

Министерство образования и науки Российской Федерации
Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение
высшего образования
«Нижегородский государственный архитектурно-строительный
университет»

VIII Всероссийский фестиваль науки
Сборник докладов

Том 1

Нижний Новгород
ННГАСУ

Министерство образования и науки Российской Федерации
Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение
высшего образования
«Нижегородский государственный архитектурно-строительный
университет»

VIII Всероссийский фестиваль науки Сборник докладов

Том 1

Нижний Новгород
ННГАСУ
2018

ББК 67.91

Публикуется в авторской редакции

VIII Всероссийский фестиваль науки [Электронный ресурс]: сборник докладов в 2-х томах. Том 1. / Нижегород. гос. архитектур.-строит. ун-т; редкол.: И.С. Соболев, Н.Д. Жилина [и др.] – Н. Новгород: ННГАСУ, 2018 – 633 с. 1 электрон. опт. диск (CD-R), ISBN 978-5-528-00317-7; 978-5-528-00318-4

В сборник вошли доклады молодых ученых, магистрантов, студентов ННГАСУ и других вузов, а также учащихся школ и колледжей Нижнего Новгорода и области на VIII Всероссийском фестивале науки, проводившемся на базе ННГАСУ 3 – 4-го октября 2018 г.

ББК 67.91

Редакционная коллегия:

А.А. Лапшин, И.С. Соболев, Д.В. Монич, Н.Д. Жилина, Д.А. Кожанов, Е.А. Дрягалова, Д.М. Лобов, А.А. Смыков, П.А. Хазов, В.А. Забелин,
Л.В. Урявина, А.А. Умяров, О.А. Лисина, А.С. Коротин

ISBN 978-5-528-00317-7;
ISBN 978-5-528-00318-4

© ННГАСУ, 2018

*Науки юношей питают,
Отраду старым подают,
В счастливой жизни украшают,
В несчастный случай берегут;
В домашних трудностях утеха
И в дальних странствах не помеха.
Науки пользуют везде:
Среди народов и в пустыне,
В градском шуму и наедине,
В покое сладки и в труде.*
(М.В. Ломоносов)

Уважаемые читатели!

Успех первого в России Фестиваля науки, проведенного в МГУ имени М.В. Ломоносова в 2006 году по инициативе ректора, академика В.А. Садовниченко, убедил в необходимости проведения подобных мероприятий ежегодно, и уже в 2007 году при поддержке Правительства Москвы Фестиваль науки стал общегородским событием.

В 2011 году Фестиваль науки получил статус Всероссийского и с тех пор проводится при поддержке Министерства образования и науки Российской Федерации.

Сегодня Всероссийский Фестиваль науки является крупнейшим научным мероприятием и проходит в 71 регионе России. Площадки Фестиваля дают новые перспективы развития для научных исследований, творческих изысканий и практического применения своих открытий для всех его участников и слушателей. Программа Фестиваля всегда насыщена и многогранна, включает и конференции, и лекции, и мастер-классы, и экскурсии, и круглые столы, и выставочные программы. В жизни Фестиваля активно участвуют академии наук, высшие учебные заведения, школы, лицеи, колледжи, научно-исследовательские институты, промышленные предприятия, технические музеи и многие другие, кто неравнодушен к инновационным открытиям и изобретениям.

В 2018 году на научной площадке Нижегородского государственного архитектурно-строительного университета проведен VIII Всероссийский Фестиваль науки, объединивший ученых и практиков, сотрудников предприятий и организаций, преподавателей, докторантов, аспирантов, студентов и школьников. Региональная площадка этого мероприятия позволила участникам выступить перед многочисленными гостями и слушателями, а также поделиться с ними своими научными достижениями и открытиями во многих областях науки и искусства.

Всероссийский Фестиваль науки всегда был рассчитан на широкую аудиторию и не имел ограничений по возрасту, являясь по своей сути

уникальным научным мероприятием, и в этом году проходил по всей стране под лозунгом «Наука 0+».

Интерес к Фестивалю науки на площадке ННГАСУ неизменно растет. Количество участников в этом году превысило 600 человек. В 2018 году работа Фестиваля велась по секциям:

✓ **СЕКЦИЯ «Технические науки».**

Научные руководители: *Д.М. Лобов*, старший преподаватель кафедры строительных конструкций; *А.А. Смыков*, аспирант кафедры отопления и вентиляции; *П.А. Хазов*, канд. техн. наук, старший преподаватель кафедры теории сооружений и технической механики; *В.А. Забелин*, старший преподаватель кафедры техносферной безопасности; *В.Ю. Кузин*, канд. техн. наук, доцент кафедры отопления и вентиляции; *А.С. Коротин*, начальник УНПЦ "Кадастр", старший преподаватель кафедры геоинформатики, геодезии и кадастра.

✓ **СЕКЦИЯ «Общественные, гуманитарные, юридические и экономические науки».**

Научные руководители: *Е.А. Дрягалова*, д-р психол. наук, профессор кафедры техносферной безопасности, заведующая лабораторией психофизиологии; *В.А. Забелин*, старший преподаватель кафедры техносферной безопасности; *Д.А. Кожанов*, канд. физ.-мат. наук, доцент кафедры теории сооружений и технической механики.

✓ **СЕКЦИЯ «Стандартизация, контроль качества, инженерная и компьютерная графика».**

Научные руководители: *К.В. Голубева*, канд. техн. наук, доцент кафедры стандартизации, метрологии и управления в технических системах; *Л.В. Урявина*, инженер отдела лицензирования и аккредитации, старший преподаватель кафедры стандартизации, метрологии и управления в технических системах.

✓ **СЕКЦИЯ «Учащиеся школ и колледжей».**

Научные руководители: *М.М. Соколов*, канд. техн. наук, доцент кафедры теплогазоснабжения; *Д.А. Довгопол*, руководитель Центра профориентации и маркетинга образовательной деятельности УДПМ ННГАСУ.

✓ **СЕКЦИЯ «Экология и природопользование».**

Научные руководители: *С.М. Гусейнова*, ассистент кафедры водоснабжения, водоотведения, инженерной экологии и химии; *А.А. Умяров*, магистрант кафедры водоснабжения, водоотведения, инженерной экологии и химии.

✓ **СЕКЦИЯ «Архитектура и дизайн».**

Научные руководители: *О.А. Лисина*, старший преподаватель кафедры рисунка и живописи, *А.К. Черненко*, магистрант кафедры архитектурного проектирования.

✓ **СЕКЦИЯ «Наука на иностранном».**

Научные руководители: *Н.В. Патяева*, канд. пед. наук, заведующая кафедрой иностранных языков; *Е.А. Алешугина*, канд. пед. наук, доцент кафедры иностранных языков; *Н.Ф. Угодчикова*, канд. филос. наук профессор кафедры иностранных языков; *Д.А. Лошкарева*, канд. пед. наук, доцент кафедры иностранных языков; *С.В. Шарифуллина*, канд. филос. наук доцент кафедры иностранных языков; *А.А. Флакман*, канд. филол. наук, доцент кафедры иностранных языков; *Е.В. Карцева*, канд. пед. наук, доцент кафедры иностранных языков; *Н.Н. Дарьенкова*, канд. пед. наук, доцент кафедры иностранных языков; *Т.А. Саркисян*, старший преподаватель кафедры иностранных языков.

Уникальность научного общения в форме фестиваля позволила всем его участникам не просто приобрести опыт публичных выступлений, но и лучше разобраться в специфике проведенных исследований, когда, включаясь в дискуссии необходимо было защищать свои идеи и открытия.

Благодарим преподавателей, педагогов, руководителей работ, докладчиков и организаторов мероприятия за активное участие в научной и научно-исследовательской деятельности!

Желаем Вам, чтобы наука вошла в каждый дом, стала полезным собеседником, помогла в выборе профессиональных целей и позволила сделать новые творческие открытия!

Приглашаем всех принять участие в следующем Всероссийском Фестивале науки!

Совет молодых ученых ННГАСУ

ОТКРЫТИЕ VIII ВСЕРОССИЙСКОГО ФЕСТИВАЛЯ НАУКИ

ПЛЕНАРНЫЕ ДОКЛАДЫ

М.Ю. Земляникин¹, А.В. Иванов²

¹МБОУ «Тонкинская средняя общеобразовательная школа»,
²ФГБОУ ВО «Нижегородский государственный архитектурно -
строительный университет»

ГЕОЛОГИЧЕСКАЯ ИСТОРИЯ МЕЖДУРЕЧЬЯ ВЕТЛУГИ И ВЯТКИ

Предлагаемое в данной работе исследование посвящено изучению потенциала научного и образовательного туризма в междуречье Ветлуги и Вятки. Эта территория характеризуется невысокой плотностью населения и живописными ландшафтами [1]. Она отличается чистыми реками, хвойными и смешанными лесами, а также обширными пойменными лугами. Малоизученным богатством междуречья является его геологическое наследие. Именно об этом наследии и пойдет речь.

Работа включает:

- изучение геологической истории Поветлужья и Междуречья Ветлуги и Вятки в девонский, пермский, и триасовый периоды;
- экспресс-обследование Пурлинского карьера для фотофиксации и отбора образцов пород различных ярусов.
- разработку предложений по организации научного и образовательного туризма на севере Нижегородской области.

Территория современного междуречья имеет долгую геологическую историю [2]. В девонский период почти 400 миллионов лет назад север Нижегородской области, как и вся нынешняя Нижегородская область, стал частью мелководного моря. В то время жизнь только-только начала выходить из моря на сушу, а моря, благодаря мягкому климату, характеризовались высокой биопродуктивностью как флоры, так и фауны. Над Русской плитой начал формироваться чехол осадочных пород. И так продолжалось почти двести миллионов лет вплоть до нижнего отдела триасовой системы. На карте Пермского периода видно, что 260 миллионов лет назад древнее мелководное море простиралось между Каспием и Белым морем, занимая значительную часть Русской плиты. Однако в последние 3 миллиона лет, когда возникли современные реки Ока и Волга, водные потоки смыли самый верхний триасовый слой вплоть до пермских отложений. Это привело к обнажению более ранних слоев главным образом на правом берегу рек и местах добычи минеральных ресурсов. В результате открылись остатки флоры и фауны прежних эпох.

Одним из таких мест в Нижегородской области является Пурлинский карьер, вид которого представлен на рисунке 1.



Рис. 1. Панорамная фотография Пурлинского карьера, выполненная в сентябре 2018 г.

Он расположен в самом северном Тоншаевском районе рядом с железной дорогой, идущей на Киров. В карьере, расположенном в 0,6 км южнее деревни Пурлы и в 1 км северо-восточнее ст.Пижма Тоншаевского района, вскрыты отложения вятского горизонта татарского яруса верхнего отдела пермской системы, содержащие остатки рыб и наземных позвоночных. Этим остаткам около 260 миллионов лет. Ценнейшие находки, обнаруженные палеонтологами в пурлинском карьере – это остатки амфибий, аключая *Dvinosaurus* sp., батрахозавров, котлассий, стегоцефалов. Из рептилий выделяют остатки дицинодонтов и териодонтов [3].

В ходе экспресс - обследования карьера удалось собрать свидетельства геологической истории в виде древних пород, которые будут исследованы в дальнейшем.

Пурлинский карьер – не единственное интересное место Поветлужья. К более поздним периодам относятся палеонтологические находки по правому обрывистому берегу Ветлуги возле с. Спасского в составе Микрихинского сельсовета Ветлужского района и возле поселка Верхняя Слудка Ветлужского района Нижегородской области. Эти два объекта расположены на расстоянии несколько километров друг от друга выше г. Ветлуга. В основании спасского горизонта, встречены остатки рептилий-проколофонов *Phaanthosaurus ignatjevi* и амфибий; в верхней линзе конгломератов - остатки рыб *Gnathorhiza* sp., тупилакозавров *Tupilakosaurus wetlugensis* и батрахозавров. Обнаруженные в Верхней Слудке остатки принадлежат амфибиям *Tupilakosaurus* sp. и рептилиям из семейства *Procolophonidae*. Таким образом, по разнообразию и важности обнаруженных в Ветлужском районе остатков рыб, амфибий и рептилий два вышеуказанных объекта имеют федеральное значение.

Еще одно место обнаружения ящеров пермского и триасового периодов расположено возле деревни Асташихи Воскресенского района. Там найден почти полный скелет обитавшего более 200 миллионов лет

назад дицинодонта, который находится в настоящее время в Палеонтологическом музее ННГАСУ [4]. Его вид представлен на рисунке 2.



Рис. 2. Скелет дицинодонта в экспозиции Палеонтологического музея ННГАСУ [4].

Настоящим сокровищем междуречья Вятки и Ветлуги является кладбище ящеров Пермского периода, расположенное южнее Котельнича в Кировской области. Это всего лишь в 80 км от Пурлинского карьера. Великолепно сохранившиеся парейазавры и суминии являются ценнейшими экспонатами Котельничского палеонтологического музея, являющегося филиалом Вятского палеонтологического музея.

Кладбище ящеров пермского периода располагается южнее Котельнича Кировской области в пермских отложениях высокого правого берега Вятки. Оно начинается в 9 км от Котельнича возле деревни Мухи и тянется не менее чем на 12 км до села Вишкиль. Основные находки были сделаны в слоях красноцветных песчаных и известковистых глин и слюдистых песчаников с прослоями пестроцветных мергелей татарского яруса верхнего отдела пермской системы. Это крупнейшее в мире место обнаружения ящеров пермского периода, где 260 миллионов лет находятся окаменевшие неповрежденные скелеты трехметровых парейазавров и целые колонии более мелких ящеров - суминий.

Все рассмотренные палеонтологические объекты расположены вблизи автомобильных и железных дорог, что обеспечивает их посещение в рамках экскурсии выходного дня. При проведении таких экскурсий для жителей Тонкинского района это означает поездку на автомобиле или автобусе через города Урень и Ветлугу в окрестности Спасского и Верхней Слудки на расстояние около 100 км.

Природный парк «Воскресенское Поветлужье» расположен в 160 км от Тонкина. Кроме геологического объекта возле Асташихи там имеются уникальные природные объекты, включая озеро Светлояр. Поездка в Воскресенский район из Тонкина займет целый день.

Пурлинский карьер расположен примерно в 100 км от Тонкинского района по автомобильной дороге. Возможна также поездка по железной дороге от Арьи до Пижмы.

Экскурсия в Котельничский палеонтологический музей с посещением кладбища ящеров пермского периода наиболее удобна по железной дороге ночным кировским поездом. По автомобильной дороге через Яранск расстояние от Тонкинского района до Котельнича составляет около 240 км, что также приемлемо для экскурсий выходного дня.

Таким образом, выполненное исследование позволяет сделать следующие выводы.

Правый берег Ветлуги в Ветлужском и Воскресенском районах Нижегородской области и междуречье Ветлуги и Вятки в Нижегородской и Кировской областях являются зоной скопления ценнейшего палеонтологического наследия.

Мировое значение имеет кладбище парейазавров в Котельничском районе. Геологическое наследие Нижегородской области соседствует с геологическим наследием Котельничского района и включает объекты федерального уровня.

Это создает хорошие перспективы развития научного и образовательного туризма на севере Нижегородской области.

Литература

1. Н.Г.Тумаков. Ветлужский край. Красные Баки, 1962. - 155 с. [Электронный ресурс] http://www.krbaki.ru/content/kraeved-historu/vet_krai.html
2. Кулинич Г.С. Геологические путешествия по Горьковской земле./ Кулинич Г.С. Фридман Б.И.// Горький: Волго-Вятское кн. изд-во, 1990. - 192 с.
3. Справочно-поисковая система. Уникальные геологические объекты России. [Электронный ресурс] http://www.geomem.ru/mem_map.php?s_pict=nijegor.gif

4. Палеонтологический и Минералогический музеи ННГАСУ.
[Электронный ресурс]
http://www.turionn.nnov.ru/muzei_mineralogicheskij.html

5. Государственная геологическая карта России [Электронный ресурс]
http://www.geolcarta.ru/lists_all.php?objblast=Нижегородская%20область

СЕКЦИЯ «ТЕХНИЧЕСКИЕ НАУКИ»

Научные руководители:

Д.М. Лобов, старший преподаватель кафедры строительных конструкций;

А.А. Смыков, аспирант кафедры отопления и вентиляции;

П.А. Хазов, канд. техн. наук, старший преподаватель кафедры теории сооружений и технической механики;

А.С. Коротин, начальник УНПЦ "Кадастр", старший преподаватель кафедры геоинформатики, геодезии и кадастра;

В.А. Забелин, старший преподаватель кафедры техносферной безопасности;

В.Ю. Кузин, канд. техн. наук, старший преподаватель кафедры отопления и вентиляции;

А.Е. Аксенова, Е.С. Митюсова, М.Д. Папкова

ФГБОУ ВО «Нижегородский государственный архитектурно-строительный университет»

УНИВЕРСАЛЬНАЯ АРХИТЕКТУРА ПРОГРАММНЫХ СРЕДСТВ СИСТЕМ УПРАВЛЕНИЯ ПРОЕКТАМИ

Управление проектами является одним из наиболее успешно и эффективно развивающихся направлений менеджмента. Проблема автоматизации деятельности организации, ориентирующейся на проектное управление находит свое решение в большом количестве систем управления проектами (СУП), появившимися на рынке. Программные средства (ПС), реализующие эти системы, хотя и обеспечивают стандартные виды деятельности, но отличаются функциональными возможностями. Уровень динамичности изменения требований заказчиков в условиях возрастающей конкуренции приводит к необходимости разработки универсальной архитектуры ПС СУП на основе системного подхода.

Структура системы управления проектами имеет три базовые составляющие (рис.1). Методическая часть включает такие компоненты как политика управления проектами, принципы формирования программ и портфелей и операционный стандарт. К организационной составляющей относят приказы, распоряжения, должностные ролевые инструкции. Техническая составляющая, в свою очередь обеспечивает реализацию. К ней относят программные средства, обученный персонал и техническое обеспечение.

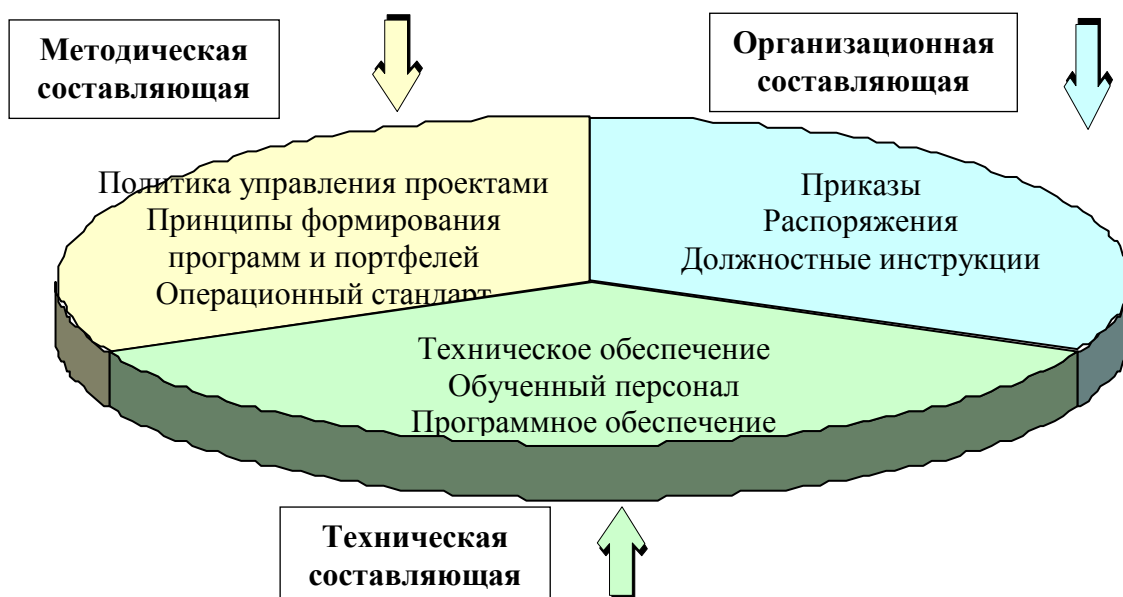


Рис. 1. Структура системы управления проектами [1]

Все три составляющие составляют основу управления предметной областью любого проекта. При этом происходит разделение ответственности между участниками проекта: инвестором (спонсором), руководителем проекта и так называемым содержательным лидером проекта. На рисунке 2 представлена соответствующая схема.

Большая часть ответственности за бизнес лежит на инвесторе, хотя он отвечает и за реализацию остальных составляющих. Управление проектом лежит, в основном, на руководителе проекта, который активно участвует в управлении требованиями и составом работ. Содержательный лидер является профессионалом с опытом работы и отвечает за управление продуктом, являющимся выходом проекта, а также за управление конфигурацией.

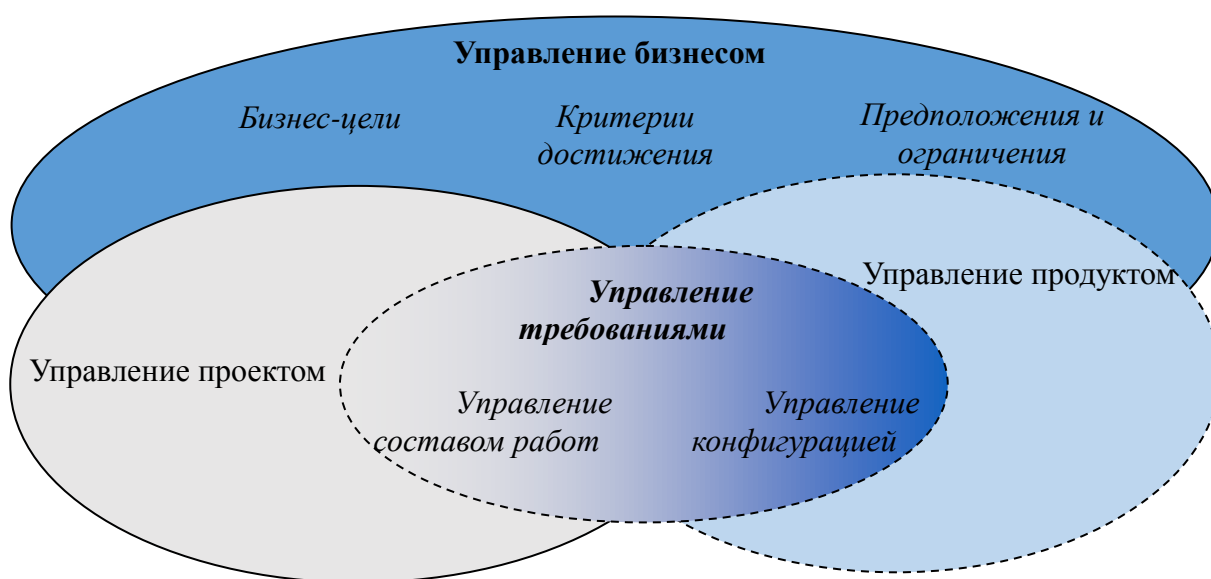


Рис. 2. Управление предметной областью проекта

Для создания автоматизированной СУП необходимо создать комплекс, содержащий два компонента: компонент, обеспечивающий автоматизацию стандарта УП, и компонент, обеспечивающий автоматизацию функций управления проектом. Такой подход используется при проектировании программных средств, ориентированных на деятельность и процессы, которые напрямую связаны с управлением проектами, но не охватывают особенностей корпоративного управления.

Структура системы управления проектами является базой для универсальной архитектуры ПС СУП (рис.3), которая должна обеспечить все виды деятельности предприятия или организации, независимо от ее отраслевой принадлежности и масштаба.

Универсальная архитектура программных средств системы управления проектами состоит из информационной аналитической системы, работу которой обеспечивают 6 подсистем. Каждая подсистема

может работать независимо от других. Они все связаны между собой межсистемными пользовательскими интерфейсами.



Рис. 3. Универсальная архитектура ПС СУП

Используя представленную универсальную архитектуру ПС СУП для организации единого информационного корпоративного пространства, организация получает широкие возможности его оптимизации, в том числе постепенный переход к новым версиям уже установленных элементов архитектуры.

Проектная деятельность является основной формой в строительных компаниях и холдингах. Наличие большого количества участников проектов (заказчиков, подрядчиков, контролирующих организаций, банков и др.) требует высокого уровня организации и взаимодействия с использованием современных программных средств, информационных технологий, средств телекоммуникации и мер по обеспечению качества как работ, так и продуктов. На рисунке 4 приводится пример СУП строительными проектами, разработанной на основе модели универсальной архитектуры и представленной с использованием системного представления. Далее, в качестве примера, рассматриваются особенности системы управления строительными проектами.



Рис. 4. СУП строительной организации

Одним из факторов, тормозящих полномасштабное внедрение методов проектного управления в строительстве состоит в том, что реальная деятельность УП в строительстве включает в себя более широкую предметную область, чем традиционная модель, а именно, управление стратегическими, коммерческими и техническими вопросами.

Использование универсальной архитектуры будет способствовать внедрению полноценного управленческого контура. Особое внимание следует уделить принципиальным вопросам, требующих отражения в стандарте управления проектами строительной компании. Это потребность в адаптации организационных структур к методам проектного управления, стандартизация формирования типовых календарных планов для основных видов проектов компании. Обязательной составляющей стандарта является описание особенности именно строительных проектов.

Выводы:

1. Использование структуры системы управления проектами позволяет создать универсальную архитектуру ПС СУП
2. Применение предлагаемого подхода к строительной компании показало его практическую значимость

Литература

1. Ципес, Г. Л. Менеджмент проектов в практике современной компании [Текст]/ Г. Л. Ципес, А. С. Товб. – Москва: ЗАО «Олимп-Бизнес», 2006. – 304 с.

С.С. Шубернецкий, А.Н. Рябова, М.А. Луцкий

ФГБОУ ВО «Нижегородский государственный архитектурно-строительный университет»

ФИКСАЦИЯ ЯМ НА ДОРОГАХ ПРИ ПОМОЩИ МОБИЛЬНОГО ПРИЛОЖЕНИЯ

За состояние дорог в России отвечает ГИБДД. Они должны обеспечивать безопасность и заставлять подрядчиков ремонтировать ямы. В России существует государственный стандарт ГОСТ Р 50597-93: он описывает требования к дорогам и обязывает власти устранять дефекты — просадки, выбоины, торчащие крышки люков, выпирающие трамвайные и железнодорожные рельсы. На дорогах, где ездит много машин, по госту повреждения должны устраняться за пять суток. Во дворах и на незагруженных улицах — за десять. Яма (по ГОСТ) — это просадка или выбоина длиннее 15 см, шире 60 см и глубже 5 см.

На сегодняшний день существует несколько способов зафиксировать существование ямы на дороге. Первый непосредственно связан с Минтрансом и Росавтодором, которые рассматривают заявления граждан и мониторят состояние дорог при помощи специальной техники и приборов. Второй способ связан с равнодушными водителями, которые могут отметить и сфотографировать яму на специальном сайте или в мобильном приложении, такие сайты и приложения бывают государственные и основанные на инициативе. Так же обычно, выкладываются фотоотчёты, если яму все-таки устранили, и яма удаляется с карты.

В каждом современном мобильном устройстве есть множество различных датчиков и микроэлектронных систем. Нас интересует гироскоп и акселерометр. Благодаря комбинации этих двух датчиков, телефон может определять свое положение в пространстве очень точно до 1 миллионной и выше. Предназначение гироскопа — определить угол отклонения определенного тела по отношению к плоскости. Очень часто в смартфонах гироскоп работает в паре с акселерометром, благодаря чему можно

отслеживать и фиксировать движение, причем в данном случае это касается трехмерного пространства.

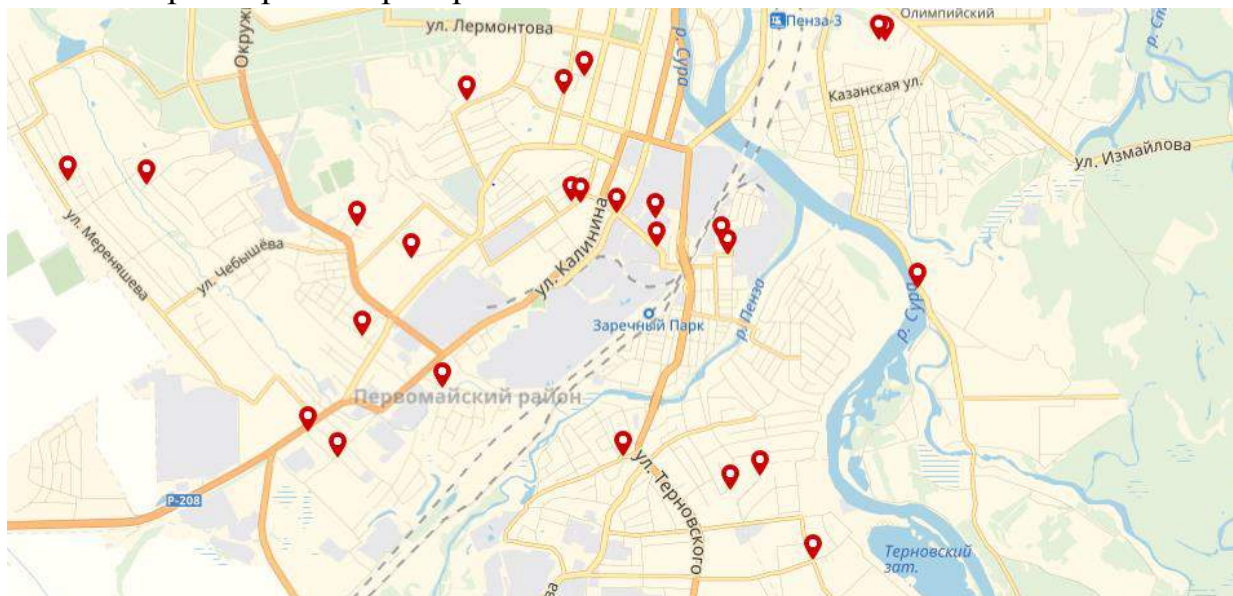


Рис.1. Пример геосервиса «РосЯма», в котором отмечают ямы на дорогах

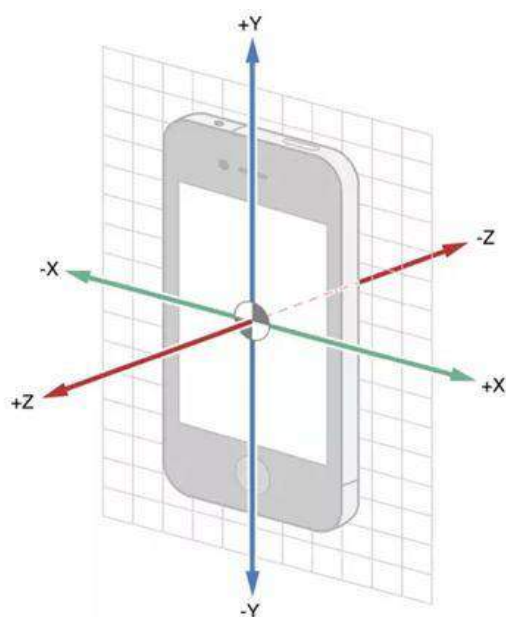


Рис.2. Работа гироскопа в 3 плоскостях

Данные с гироскопа и акселерометра, это основные данные, которые нужны для приложения по обнаружению ям на дорогах. Для создания приложения была выбрана среда разработки Xcode и язык программирования Swift, как наиболее современный для мобильной платформы iOS. Навигационные карты для приложения предоставляются сервисом «HERE».

Предполагается, что во время поездки, телефон будет закреплен в автомобиле, например, в держателе на стекле. Это означает, что мы можем

абстрактно представить нулевую точку аппаратного гироскопа от начального положения устройства в держателе. Гироскоп мобильного устройства достаточно чувствительный, поэтому необходимо провести статистический анализ и выделить закономерности колебаний значений гироскопа, чтобы отличать ямы от простых вибраций или от изменения положения телефона в пространстве. Также был разработан алгоритм для определения изменения угла наклона дорожного полотна, то есть, если в течение какого-то интервала времени идет плавное изменение по каждой из координат гироскопа, то мы считаем, что происходит увеличение или уменьшение угла наклона дороги.

Каждое устройство с установленным приложением в режиме реального времени должно передавать на единый сервер свои географические координаты, полученные с помощью GPS/Глонасс, а также уникальный идентификатор устройства. Стоит отметить, что все данные должны храниться в обезличенном виде. Также на сервер передается информация об обнаруженных ямах на дороге. После получения информации о яме, сервер начинает рассылку push-уведомлений всем водителям, которые приближаются и едут по направлению к ней.

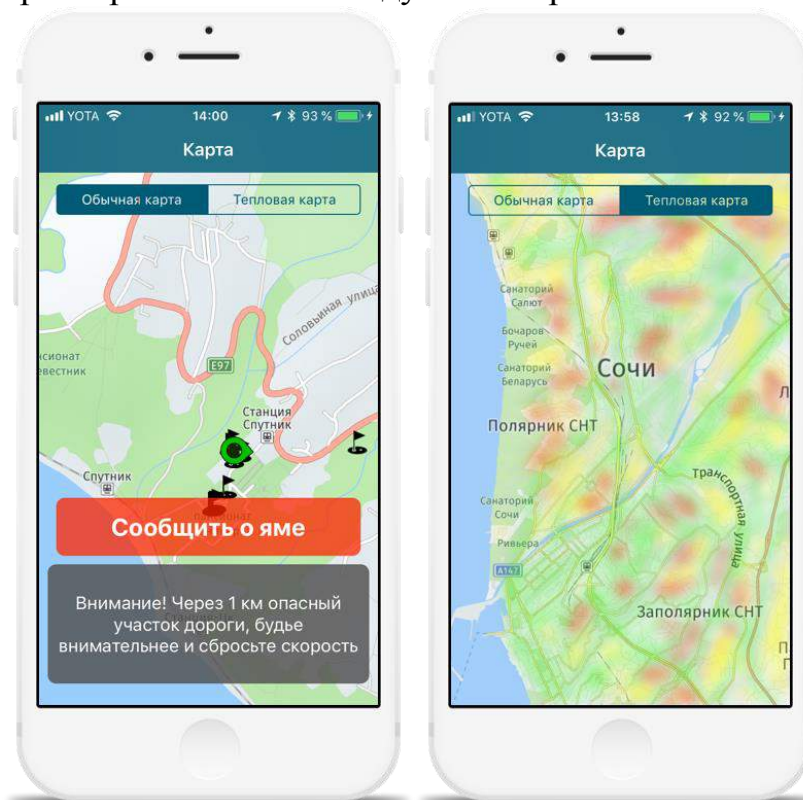


Рис.3. Пример интерфейса приложения

Помимо автоматического определения ям на дорогах должен быть реализован ручной режим. На главном экране навигатора представлена большая кнопка «Яма», по нажатию на которую происходит автоматическое отправление на сервер координат ямы.

Используя накопленную базу знаний о ямах на дорогах, приложение позволяет построить тепловую карту неровностей, повысить точность прогнозирования времени прибытия из точки А в точку Б, а также помочь составить наиболее быстрый объездной маршрут.

Для составления такой программы должны быть выполнены некоторые критерии. Это обучаемость - программа должна отличать вибрации исходящие непосредственно от ямы, и от посторонних вибраций в машине. И это облачное сохранение данных, которое позволит накапливать большие объёмы информации на карте.

Такое приложение объединяет особенности двух способов обнаружения ям и поможет каждому владельцу автомобиля стать инструментом для фиксирования и последующего устранения проблемных участков дорог.

М.Е. Мочалов

ФГБОУ ВО «Нижегородский государственный архитектурно-строительный университет»

СОВРЕМЕННЫЕ ТЕХНОЛОГИИ ПРОЕКТИРОВАНИЯ ВЫСОТНЫХ ЗДАНИЙ НА ПРИМЕРЕ ТАЙБЭЙ 101

Небоскреб Тайбэй 101 выстроен в столице Тайваня, Тайбэе и является одним из тех зданий, на которые трудно не обратить внимание. Он - один из самых высоких небоскрёбов в мире. Высота Тайбэя - 507,77 м.

Для такого гигантского небоскреба трудно было выбрать более неподходящее место, чем город Тайбэй на острове Тайвань. Мало того, что этот город расположен в Тихоокеанском геосинклинальном поясе (пояс тектонических разломов земной коры, где примерно раз в 10 лет происходят серьезные землетрясения), к тому же он еще и стоит на пути продвижения огромного числа тайфунов, зарождающихся в Южно-Китайском море.

Все эти сложные природно-климатические условия потребовали внедрения инновационных методов проектирования и строительства.

Конструкция Тайбэй 101 адаптирована для эксплуатации в природных условиях повышенной сложности. Например, прочность небоскреба достигается использованием высококачественной стали. Фундамент укреплен 380 сваями, диаметр которых 1,5 метра. Сваи уходят под землю на глубину 80 м.

Четыре пары сверхмощных колонн размером 2,4 x 3 м в поперечном сечении, по одной на каждую сторону, и сердцевина из 16 колонн вместе

удерживают здание в вертикальном положении. Между 25-м и 77-м этажами эти сверхмощные бетонные колонны, взятые в стальной корпус, все более утончаются, а выше уровня 66-го этажа становятся сплошь стальными.

Сверхмощные колонны окружает гибкая стальная решетчатая система, которая должна изгибаться во время землетрясения. Благодаря ей, обеспечивается наружный уклон стен здания и повторяется форма перевернутой пирамиды, никогда в современной строительной практике ранее не использовавшаяся.

Однако подлинным конструкторским новаторством является способ скрепления всех колонн. Через каждые восемь этажей идет специальный технический отсек, – где проходят мощные стальные стропильные фермы высотой в целый этаж. Эти фермы соединяют между собой колонны сердцевины и расположенные по периметру сверхмощные колонны, тем самым существенно расширяя площадь опоры здания и предотвращая возможность его опрокидывания.

Подобное техническое решение напоминает использование лыжных палок – чем дальше друг от друга расположены опорные точки, тем труднее упасть. Благодаря такой технологии, само здание может слегка смещаться в сторону при сильном ветре, во время землетрясений или подземных толчков, но остается жесткой конструкцией.

Еще одним проектным новаторским решением для поглощения энергии колебаний, а также для противостояния сильным ветрам стало применение уникальной системы, разработанной фирмой «Thornton-Tomasetti Engineers» совместно с «Evergreen Consulting Engineering». Система представляет собой гигантский шар – маятник, массой 660 тонн, который подвешен на 92 этаже. Он является инерционным гасителем колебаний. Маятник колеблется, компенсируя движения здания, вызванные сильными порывами ветра или колебаниях земли. Его сфера состоит из 41 стальной пластины толщиной 125 мм. Принцип действия прост. Когда здание отклоняется в одну сторону, маятник двигается в другую, минимизируя таким образом раскачивание небоскрёба. Амплитуда маятника – до 10 см при раскачивании здания ветром и до 1,5 метров при землетрясении. На уровне горизонтальной средней линии к шару прикреплены восемь вязкостных демпфирующих устройств — гидравлических амортизаторов. Во время раскачивания маятника из этих устройств через маленькие отверстия выдавливается вязкая жидкость, что и поглощает энергию. Механизм обошелся владельцам Тайбэя в 4.000.000\$

В то время как большой, особым образом настроенный монолитный маятник защищает основную часть сооружения, целостность 60-метрового шпиля башни обеспечивается двумя мелкими демпферами, смягчающими почти постоянные удары ветра на высоте более 500 м.

Оставленные без внимания, подобные колебательные движения уже через какие-то десятилетия привели бы к ослаблению металла и катастрофическому обрушению конструкции. В этом ограниченном пространстве на поперечные балки, окружающие внутренние колонны шпиля, помещены четырехтонные демпферы. Накопленная этими демпферами энергия колебаний шпиля передается и гасится с помощью расположенной ниже системы пружин.

При проектировании небоскреба проектировщики использовали не только новейшие технологии, но и знания, которые считаются традиционными в восточном строительстве. Здание запроектировано в стиле постмодерн с применением традиционной китайской архитектуры. Башня состоит из восьми ярусов, каждый ярус расширяется и заканчивается открытой площадкой, напоминая стебель бамбука из стекла и стали. Ярус состоит из восьми этажей. Цифра восемь считается у китайцев счастливой. Благодаря таким проектным решениям с применением символической архитектуры, небоскреб имеет интересный, оригинальный и запоминающийся дизайн.

Тайбэй 101 является одним из примеров применения сложных технологий, новаторских проектных, конструктивных и инженерных решений. Проектирование таких зданий позволяет совершенствоваться архитектурной и строительной практике.

Литература

1. **Тэйби 101** [Электронный ресурс]. - Режим доступа : <http://www.arhinovosti.ru> .
2. **Самый безопасный небоскреб в мире** [Электронный ресурс]. - Режим доступа : <https://masterok.livejournal.com>.
3. **Небоскрёб Тэйби 101** [Электронный ресурс]. - Режим доступа : <https://wikiway.com>

Е.А. Хаустова, И.Р. Мусонов, С.А. Паузин

ФГБОУ ВО «Нижегородский государственный архитектурно-строительный университет»

РАЗВИТИЕ СЕТИ ПЕШЕХОДНЫХ ПЕРЕХОДОВ В НИЖНЕМ НОВГОРОДЕ

На сегодняшний день Нижний Новгород является одним из популярных мест для посещения туристов, поэтому благоустройство пешеходных зон – одно из приоритетных направлений развития города. В

настоящий момент обострилась проблема, связанная с нехваткой пешеходных переходов и выбором их наиболее подходящей конструкции.

По ГОСТ 32944-2014 пешеходные переходы имеют несколько видов и классифицируются по различным характеристикам. Вид пешеходного перехода выбирают в зависимости от величины и интенсивности автомобильного и пешеходного движения. Рассмотрим только переходы соответствующие III зоне (Рис. 1).

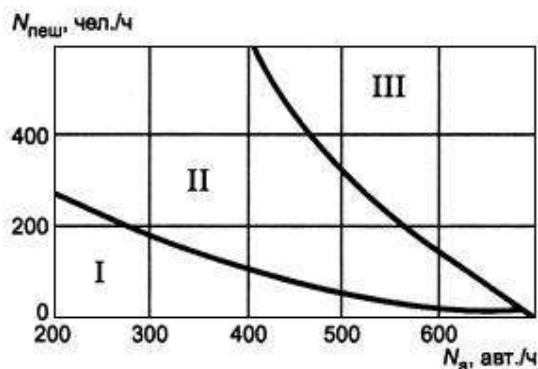


Рис. 1. График для выбора вида пешеходного перехода

- I – нерегулируемые наземные переходы;
- II – регулируемые наземные переходы;
- III – внеуличные переходы.

В ходе анализа, был выявлен ряд плюсов и минусов использования надземных и подземных пешеходных переходов:

Таблица 1. Достоинства и недостатки внеуличных переходов

Надземные:	Подземные:
Достоинства:	
<ul style="list-style-type: none"> - Максимальная безопасность, не зависящая от потока автомобилей; - Не требуется ожидания на светофоре; - Нет необходимости перекрывать улицу и перекладывать коммуникации; - Более безопасен в темное время суток в отличие от подземных; - Отсутствие необходимости в круглосуточном освещении. 	<ul style="list-style-type: none"> - Новые переходы оборудуются пандусами и специальными лифтами для маломобильного населения; - Максимальная безопасность, не зависящая от потока автомобилей; - Интегрируется с входами в метро, в подземные автостоянки, торговые центры; - Имеют меньшее количество ступеней; - Не портит архитектурный облик города.
Недостатки:	
<ul style="list-style-type: none"> - Большое количество ступеней; - Часто не оборудованы пандусами и подъёмными механизмами для маломобильного населения; - Обледенение ступенек и высокая травмоопасность; - Некрытые неудобны в использовании при плохих погодных условиях. 	<ul style="list-style-type: none"> - Высокая стоимость постройки и реставрации; - Опасен в темное время суток; - Обледенение ступенек и высокая травмоопасность; - Затопление в период дождей

Выбор пешеходного перехода определяется в каждом случае индивидуально. Инженерно-геологические и гидрогеологические условия площадки строительства являются основными факторами выбора конструкции. В некоторых районах важную роль играет обширная развязка подземных коммуникаций. В случае, когда условия подходят для любого внеуличного перехода, предпочитается строить надземный, а не подземный переход, так как его строительство обходится дешевле. Кроме того, возведение моста могут оплачивать рекламодатели, которые потом используют его для размещения рекламы. Однако на территории Нижнего Новгорода преобладают подземные переходы. Причины этого в следующем:

1. В Нижнем Новгороде простирается обширная сеть надземных коммуникаций, которую при строительстве переходов нужно отключать или перекладывать. При производстве подземных работ иногда этого можно избежать или пройти под коммуникациями. Особенно если речь идет о переходах под железными дорогами.

2. Нижний Новгород является историческим центром, поэтому строительство надземных переходов нарушает архитектурный ансамбль города.

3. Подземные пешеходные переходы зачастую совмещают с входами в метро.

Сегодня одним из приоритетных направлений по развитию городов является строительство подземных переходов и тоннелей метро. По данной теме проводятся различные исследования и появляются прогрессивные идеи. Так ОАО «Метрострой» совместно со Скуратовским опытно-экспериментальным заводом разработали «Комплекс для сооружения пешеходных подземных переходов» модель КСВП [2]. Данный комплекс позволяет вести тоннелепроходческие работы, не перекрывая движение транспорта на загруженных магистралях. Его конструкция и технология использования проработаны таким образом, что для работы необходим начальный котлован размером – 6x8 м. Данная модель позволит строить подземные переходы без выноса инженерных сетей. Главным преимуществом данного комплекса является компактность строительной площадки, что очень важно в условиях плотной застройки, а также требование минимального количества перекрытых полос на проезжей части при строительстве, что достаточно актуально на сегодняшний день в «эпоху постоянных пробок».

В Нижнем Новгороде существуют проблемы с ливневой канализацией, которые носят постоянный характер. Поэтому внедрение новых тоннелепроходческих технологий, считается нецелесообразным. Каждое обильное выпадение осадков почти всегда заканчивается затоплением подземных переходов и улиц. Данная проблема возникает,

потому что ливневая канализация не работает в полную силу, так как забита мусором, или же вовсе отсутствует. В период дождей или таяния снега в лотки попадает много грязи и песка. Поэтому дважды в год их необходимо чистить. Грамотное обслуживание ливневой канализации и её реконструкция в некоторых районах обойдется городу очень дорого. Тогда и возникает вопрос об отказе от подземных переходов и выборе в пользу надземных переходов.

В современном строительстве надземных транспортных коммуникаций также появляются новаторские идеи и технологии. В частности применение алюминиевых сплавов. Первенство в этом принадлежит г. Массена (США). Именно там был возведен первый алюминиевый мост Grasse River Bridge, по которому осуществлялись железнодорожные перевозки.

В России впервые пешеходные мосты с применением аналогичных конструкций были возведены в 2017г. в д. Афонино Нижегородской области. Их основные несущие элементы полностью состоят из алюминиевого сплава 1915Т. Длина строений составляет 38 м., ширина – 6,5 м., вес каждого моста – 22 т, что в 3 раза легче их стальных аналогов. Преимуществом данных мостов является не только низкий собственный вес, но и высокие антикоррозийные свойства и длительный эксплуатационный цикл (более 50 лет). Также пролетные строения из алюминия могут достигать длины 90 м, это позволяет без дополнительных опор перекрывать ими многополосные трассы. Кроме того, алюминий в отличие от стали при температуре минус 35-40°С увеличивает свою прочность, что делает его незаменимым при строительстве в районах с суровым климатом.

Однако существенным ограничением являются некоторые физико-механические характеристики алюминиевых сплавов. При приложении динамических нагрузок, конструкции из них склонны к деформациям, и потере устойчивости. Также работу с алюминием затрудняет его свариваемость. Для сварки используются дорогостоящие вольфрамовые электроды и аргон, а также специализированные автоматы и высококвалифицированные сварщики.

Таким образом, вопрос о том какой переход наиболее эффективен достаточно сложный. Все зависит от того, что является конечной целью при выборе проекта – его экономичность при возведении или же в дальнейшей эксплуатации. Что касается сети пешеходных переходов Нижнего Новгорода, то её необходимо расширять. Также при реконструкции старых переходов большое внимание стоит уделить оборудованию их подъёмными механизмами и пандусами, а также устройством водоотведения.

Литература

1. **Трофимов, В. И.** Аллюминиевые конструкции : справочное пособие/ В. И. Трофимов. – Москва : Стройиздат, 1978. – 154с.
2. **Александров Н. В.** Проблемы строительства подземных пешеходных переходов в условиях мегаполисов / Н.В. Александров, Старков А.Ю., Ревва А.Н., Колпаков П.А.. – Москва : Метро и тоннели: Общество с ограниченной ответственностью «Метро и тоннели»,2018. – №2 – С. 24-25.
3. **ГОСТ 32944-2014.** Дороги автомобильные общего пользования. Пешеходные переходы. Классификация. Общие требования. [Электронный ресурс] : межгосударственный стандарт. Единая система конструкторской документации, введен 08.09.2016. - Режим доступа : КонсультантПлюс. Законодательство. Версия Проф.

М.В. Корягин, А.В. Артамонова

ФГБОУ ВО «Нижегородский государственный архитектурно-строительный университет», г. Нижний Новгород

ВМ–МОДЕЛИРОВАНИЕ И ЕГО ОСОБЕННОСТИ В ЧИСТЫХ ПОМЕЩЕНИЯХ

Новейшим этапом развития современного строительства стала ВМ–технология, которая основывается на создании трехмерной модели здания. В данном случае, модель представляет собой не набор геометрических размеров и текстур. Такая модель состоит из виртуальных элементов, которые есть в реальности и обладают при этом конкретными физическими свойствами. На рис.1 приведены сферы применения Вм-проектирования.

Первое и очевидное преимущество Вм–проектирования – это 3–D визуализация, централизованное хранение данных в модели, что позволяет снизить вероятность ошибок. Полученная модель изменяется вместе с сооружениями, поэтому иногда её называют 4–D. К пространственным характеристикам добавляется временная.

Помимо графического представления Вм применяется для оставления точных расходных смет и планов, оценки затраченных материалов, регулирования хода работ, расчета будущих эксплуатационных характеристик, контроля ремонта, перестройки, реставрации и усиления старых конструкций, сноса.

Создание проекта – самый бюджетный этап строительства. Стоимость проектирования составляет не более 10% от общей стоимости

строительно-монтажных работ. Реальные бухгалтерские отчёты говорят, что реальная цифра в 2 раза больше. Смежные отделы практически не контактируют друг с другом, возникают ошибки, а чертежи формата 2–D не способны решить эту проблему.

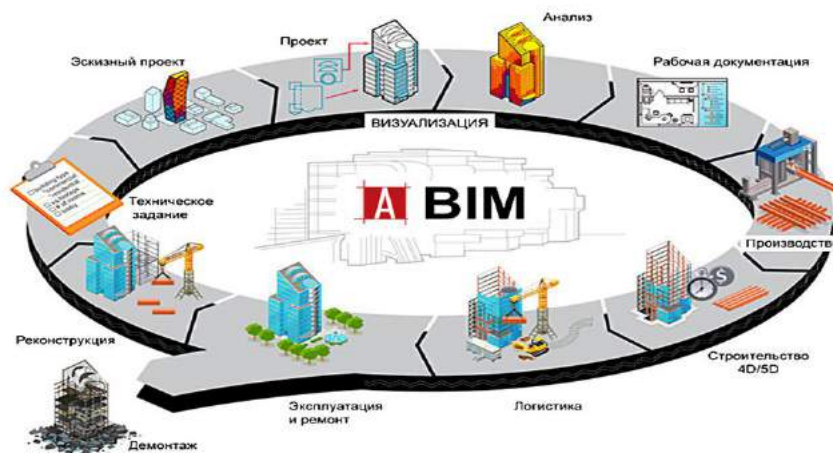


Рис 1. Сфера применения Вим-моделирования

Чистое помещение – замкнутое гигиеническое пространство, в котором концентрация частиц загрязняющих веществ может удерживаться в приемлемых границах в соответствии с требованиями стандартов производства продуктов и услуг особого качества [1]. Ключевой задачей BIM-моделирования в чистых помещениях является 3–D визуализация. В комнатах небольшого объема необходимо увязать большое количество внутренних инженерных коммуникаций. Кроме этого, большинство заказчиков требует создать проект в уже имеющемся производственном здании и произвести его реконструкцию. Здесь также необходима 3–D визуализация. В реальной практике, жизненные циклы этих помещений строятся исключительно для новых объектов. Необходимость применения чистых помещений продиктована тем, что персонал, технологическое оборудование и строительные конструкции в помещениях являются генераторами загрязнений, выделяя миллионы частиц. Чистая комната, созданная в соответствии с международными стандартами, позволяет контролировать распространение частиц и обеспечивает условия для производства продукции в чистой среде.

Чистые помещения не являются самостоятельной отдельно стоящим сооружением или конструкцией. Для того чтобы эффективно разбавлять и удалять загрязнения, возникающие в замкнутом пространстве, в него необходимо подавать достаточный объем очищенного воздуха. Системы вентиляции и кондиционирования воздуха должны иметь автоматическое регулирование температуры и влажности, блокировку, дистанционное управление, сигнализацию. В силу этого целесообразно для чистых

помещений применять BIM-проектирование для исключения пересечений инженерных систем между собой и строительными конструкциями.

Для поддержания требуемых параметров теплового режима в чистых помещениях обязательно применяется система кондиционирования воздуха, которая подключается к централизованной или децентрализованной системе теплоснабжения с применением обязательных мероприятий по энергосбережению [2].

Развитие BIM технологий – логичный и необратимый процесс эволюции технологии проектирования и строительства. В некоторых случаях более эффективными оказываются САД–системы, а применение BIM может осуществляться в ограниченном виде, например трехмерное моделирование. Появляются более совершенные средства, расширяется диапазон охвата целевой модели, в которую могут входить группы жилых и производственных зданий.

Литература

1. **ГОСТ Р 56640-2015.** Чистые помещения. Проектирование и монтаж. Общие требования. – Введен 12.01.2016. – Москва : Стандартиформ, 2016. – 19 с. – (Национальный стандарт Российской Федерации. Федеральное агентство по техническому регулированию и метрологии)
2. **Корягин, М. В.** Энергосберегающие мероприятия в системах централизованного теплоснабжения / М.В. Корягин, М.М. Наумова // "Великие реки 2017: 19 междунар. науч.-пром. форум : тр. конгр. / Нижегород. гос. архитектур.-строит. ун-т. – Нижний Новгород, 2017. – Т. 3. - С. 86-89.

М.А. Баннова, С.Г. Тагайцева

ФГБОУ ВО «Нижегородский государственный архитектурно-строительный университет»

РАЗРАБОТКА ИНФОРМАЦИОННОЙ СИСТЕМЫ ДЛЯ УПРАВЛЕНИЯ ФОТОСТУДИЕЙ И ОКАЗАНИЯ ФОТОУСЛУГ С ИСПОЛЬЗОВАНИЕМ МОБИЛЬНЫХ УСТРОЙСТВ

В настоящее время существует огромное количество фотостудий, и спрос на их услуги с каждым годом возрастает. Не всегда работа студии автоматизирована: запись клиентов происходит по телефону, данные записываются на бумаге. Фотограф спрашивает ФИО, обсуждает дату и время, но бывает, что записи находятся далеко, и клиентам приходится

звонить несколько раз, чтобы сделать заказ. Гораздо проще, когда клиент сам вводит свои данные и знает, когда студия может предоставить ему данную услугу. Также, не всегда у фотостудии достаточно эффективная реклама, и многие просто не знают, что такая студия существует.

Для устранения всех перечисленных выше проблем была разработана система, состоящая из основного приложения для фотостудии, помогающего её сотрудникам в работе с клиентами, учете кадров и прибыли, а также клиентского мобильного приложения для заказа фотоуслуг. Мобильное приложение объединит фотостудии и предоставит пользователям возможность заказа фотоуслуг в любой из них. На данный момент известного и широко используемого мобильного приложения с подобным функционалом нет, а потому такая идея является основным преимуществом разработанной системы.

Таким образом, целью работы является разработка информационной системы для управления фотостудией и оказания фотоуслуг с использованием мобильных устройств.

Актуальность темы обусловлена не только популярностью фотоуслуг и увеличивающимся спросом на автоматизированные системы в этой области, но и личными интересами. Так как у меня есть домашняя фотостудия, то мне интересны такие вопросы, как общая стоимость оборудования, его окупаемость и т.д. Поэтому разработанная система позволяет автоматизировать работу фотостудии, отвечает на ряд вопросов, которые относятся к оборудованию и его окупаемости, объединяет студии и предоставляет возможность клиентам совершать заказы в любой из них.

Разработка происходила на платформе «1С: Предприятие» с использованием мобильной платформы «1С: Предприятие 8.3». Планирование разработки было выполнено в MS Project.

Для моделирования системы были использованы следующие методы построения моделей:

1. Метод функционального моделирования (IDEF0);
2. Процессное моделирование (IDEF3);
3. Метод моделирования потоков данных (DFD).

На рисунке 1 представлена схема работы системы. Она объединит фотостудии и предоставит пользователям возможность заказа фотоуслуг в любой из них.

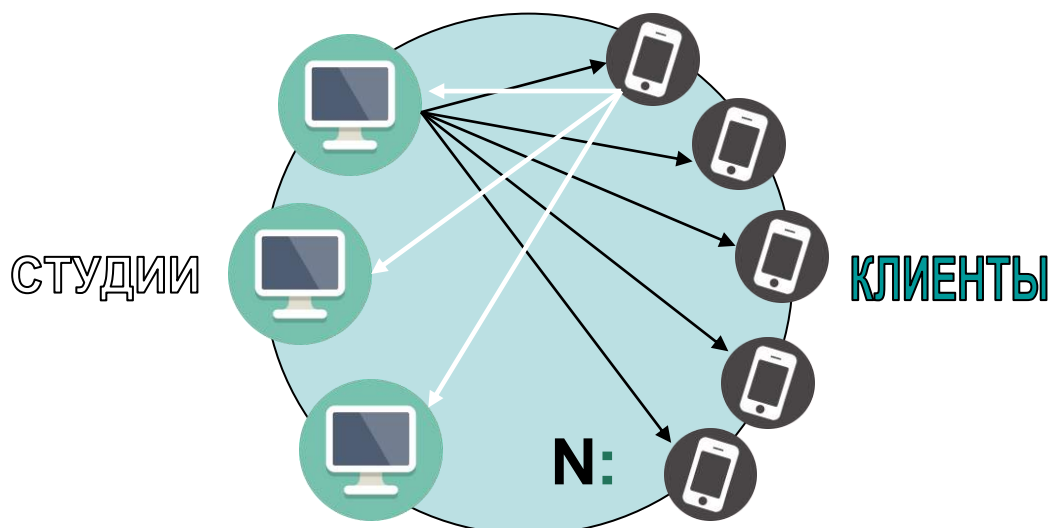


Рис.1. Схема работы системы

Основное приложение.

Основное приложение – компонент системы, предназначенный для установки на компьютер фотостудии. Дерево конфигурации состоит из 42 элементов, в ходе разработки было написано 529 строк кода.

Конфигурация для фотостудии включает в себя 3 подсистемы:

1. «Работа с клиентами». Данная подсистема предназначена для ведения клиентской базы, составления списка услуг, указания актуальных цен, ведения страницы студии, работы с заказами [Рис.2].

2. «Учет кадров». Подсистема предназначена для автоматизации процедуры приема на работу и составления списка сотрудников.

3. «Учет прибыли». Данная подсистема предназначена для ответа на вопросы, которые относятся к оборудованию и его окупаемости. В частности, можно узнать, окупилось ли оборудование, и какая прибыль у студии к определённому периоду с помощью отчета «Прибыль», а также, какое оборудование и на какую сумму находится в распоряжении студии – отчет «Оборудование».

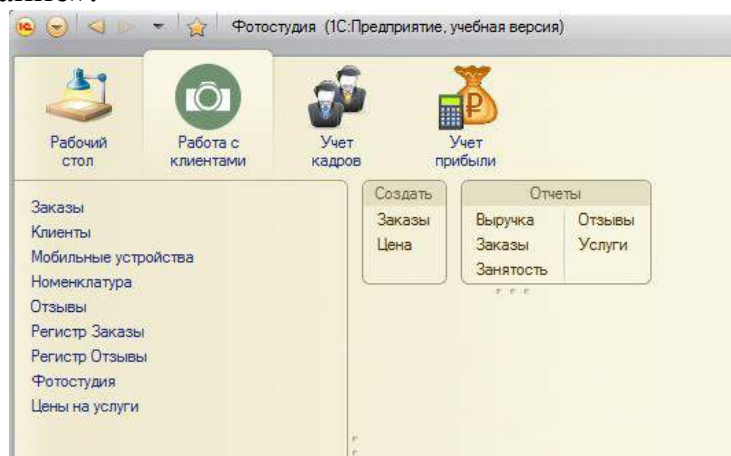


Рис.2. Основное приложение. Подсистема «Работа с клиентами»

Основное приложение обменивается данными с мобильными приложениями, установленными на мобильных устройствах клиентов фотостудий.

Мобильное приложение.

Мобильное приложение – компонент системы, предназначенный для установки на мобильное устройство пользователей. Дерево конфигурации состоит из 23 элементов, в ходе разработки было написано 593 строки кода. Начальная страница мобильного приложения показана на рисунке 2.

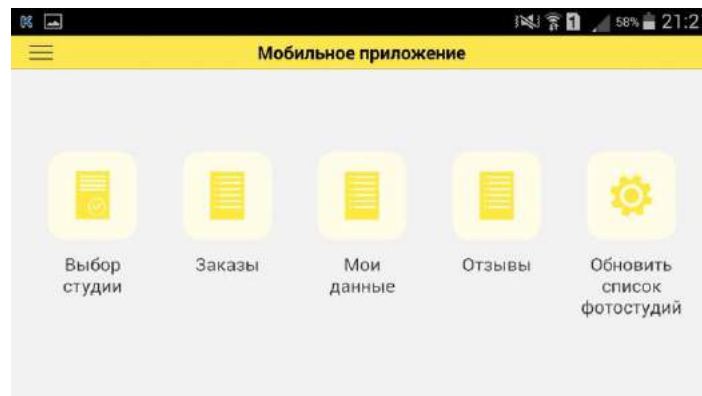


Рис.3. Начальная страница мобильного приложения

Каждое устройство, участвующее в обмене данными является узлом обмена и имеет свой код и название. Для осуществления обмена все устройства должны «знать» код тех устройств, с которыми они обмениваются данными. Узлы обмена хранятся в плане обмена. При разработке мобильного приложения, моей задачей было оградить пользователей от настройки узлов обмена. Я хотела, чтобы они даже не догадывались об их существовании. Поэтому, после заполнения справочника «Мои данные», автоматически заполняется predetermined узел обмена, кодом которого является введённый номер телефона.

Благодаря разработанному механизму обмена, информация о студиях, зарегистрированных в системе, доступна в мобильном приложении в разделе «Выбор студии», представляющий собой список студий. На рисунке 4 показана страница студии «BlueFox», а на рисунке 5 приведён список команд, которые можно выполнить. Например, можно посмотреть студию на карте, узнать её рейтинг, открыть список услуг, уточнить занятость и заказать услугу.

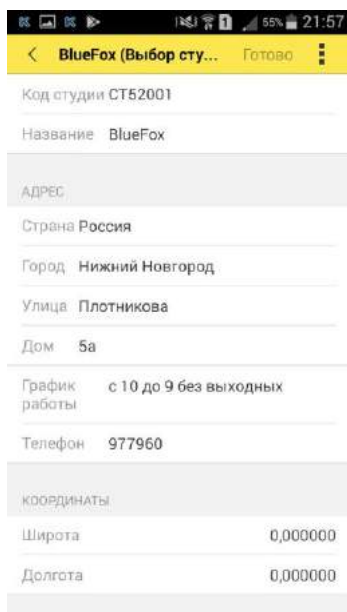


Рис. 4. Страница фотостудии BlueFox

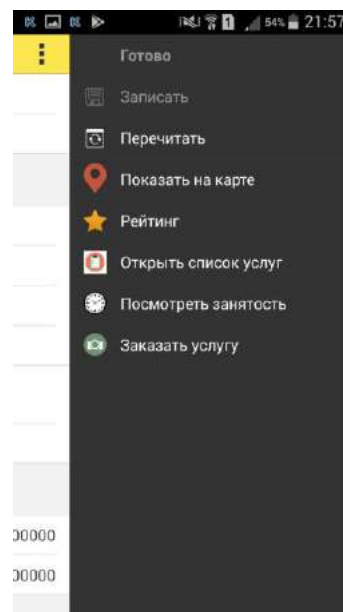


Рис. 5. Команды

Заказы хранятся в разделе главного меню «Заказы». В разделе «Отзывы» можно оценить студию.

Предполагается, что система будет поставляться фотостудиям, и её стоимость в начале продаж будет составлять 50 000 рублей. Чтобы понять, выгодно ли её использование, были рассчитаны 3 показателя экономической эффективности. Оказалось, что использование системы выгодно. Прибыль от её использования будет примерно 92 000 в год, и покупка системы окупится за полгода.

Литература

1. **Хрусталева, Е. Ю.** Знакомство с разработкой мобильных приложений на платформе «1С: Предприятие 8» [Текст] / Е.Ю. Хрусталева. – Москва : «1С-Паблишинг», 2015. – 376с.: ил.
2. **Габец, А. П.** Реализация прикладных задач в системе «1С:Предприятие 8.2» [Текст] / А.П. Габец, Е.Ю. Хрусталева, Д.В. Козырев. – Москва : «1С-Паблишинг» – 714 стр.
3. **Радченко, М. Г.** Практическое пособие разработчика. Примеры и типовые приемы [Текст] /М.Г. Радченко, Е.Ю.Хрусталева – Москва : «1С-Паблишинг» – 965 стр.

Н.С. Медведева¹, А.В. Плохих²

¹ФГАОУ ВО «Национальный исследовательский ядерный университет «МИФИ» Саровский физико-технический институт – филиал ФГАОУ ВО «Национальный исследовательский ядерный университет «МИФИ»,

²ФГУП «Российский федеральный ядерный центр – Всероссийский научно-исследовательский институт экспериментальной физики»

РАЗРАБОТКА КОНСТРУКЦИИ КАМЕРЫ ДЛЯ ПРОВЕДЕНИЯ ИССЛЕДОВАНИЙ НА ВОЗДЕЙСТВИЕ ГИДРОСТАТИЧЕСКОГО ДАВЛЕНИЯ

Безопасность эксплуатации изделий, содержащих взрывчатые вещества, играет ключевую роль в процессе жизненного цикла образцов вооружения и специальной техники. В связи с этим важнейшим фактором является стойкость изделий к аварийным воздействиям. Одним из видов аварийных воздействий является действие гидростатического давления на изделие, который может реализовываться при падении изделия в воду при транспортировании.

Для подтверждения требуемых характеристик изделий в Российском федеральном ядерном центре Всероссийском научно-исследовательском институте экспериментальной физики постоянно эксплуатируется и совершенствуется комплекс расчётно-экспериментальных методов подтверждения безопасности. Для верификации расчётных моделей необходимо проведение натуральных экспериментов с полномасштабными макетами. Следовательно, имеется необходимость разработки современных, малогабаритных транспортабельных экспериментальных установок для подтверждения безопасности разрабатываемых изделий.

Целями настоящей работы являются разработка малогабаритной, транспортабельной камеры для испытаний на воздействие гидростатического давления на испытуемый макет, подбор материала для ее изготовления в соответствии с условием минимизации материалоемкости камеры, оценка массы и габаритов, проведение аналитического расчёта на прочность, проведение численного расчёта.

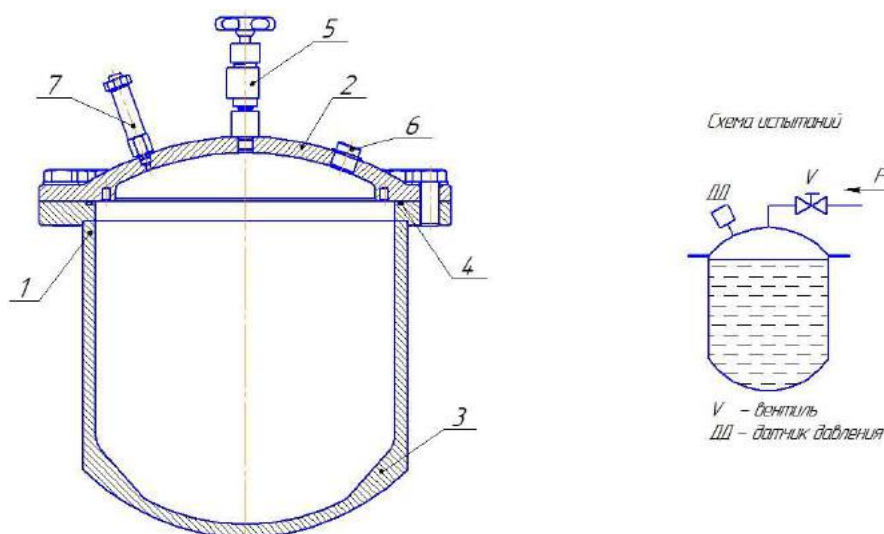
Проектировочный расчет проводится на стадии проектной разработки с целью определения наиболее рациональной компоновки, оптимальных параметров и оценки основных размеров. Принимаемые допущения не должны приводить к сомнительным результатам.

Параметры полномасштабного макета, содержащего ВВ – цилиндр с максимальным наружным диаметром 360 мм, высотой 440 мм, массой до 60 кг. Рабочее гидростатическое давление – до 60 МПа (до 600 атм.), пиковое давление – до 90 МПа (900атм.). Камера должна иметь

загрузочный люк или быть разъемной для установки и извлечения испытуемого узла. Режим использования камеры – многократный, не менее 100 циклов нагружения максимальным рабочим давлением по 10 мин. каждый.

С учетом параметров макета выбранной формой для испытательной камеры будет герметичная оболочка цилиндрической формы с куполообразным дном. На рисунке 1 представлена схема изделия. Камера состоит из нижней части (стакана), далее на него приваривается фланец и сверху болтами крепится верхняя часть (крышка). Между крышкой и фланцем помещается медное кольцо в качестве уплотнителя для герметизации изделия. В месте перехода цилиндрической части стакана в сферическую находится шпангоут. Он необходим для уменьшения возникающих окружных (кольцевые) σ_2 и продольных (меридиональные) σ_1 напряжений, представленных на рисунке 2.

В крышке имеются отверстия для установки вентиля, датчика давления, штуцеров. Все оборудование вваривается с последующей проверкой сварного соединения на герметичность. Испытуемый макет, содержащий ВВ, подвешивается на шпильках к крышке и опускается в стакан.



1-стакан; 2-крышка; 3-шпангоут; 4-уплотнитель; 5-вентиль; 6-штуцер; 7- датчик давления

Рис. 1. Схема испытательной камеры

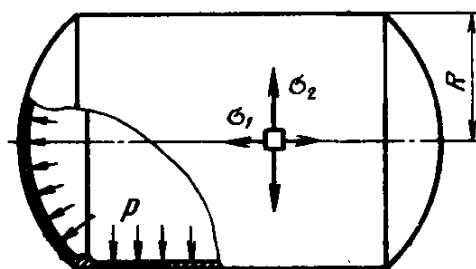


Рис. 2. Схема нагружения цилиндрической оболочки

Основными напряжениями являются окружные σ_2 . При заданном давлении p и допускаемых напряжениях $[\sigma]$ требуемая минимальная толщина оболочки δ .

$$\delta = \frac{pR}{[\sigma]}; [\sigma] = \eta * \sigma_T$$

где η – коэффициент расчётного запаса.

Конструкция удовлетворяет требованиям прочности, если расчетный запас $\eta = 1$. Это является также необходимым условием оптимальной конструкции, обладающей минимальной массой.

Были рассмотрены различные сплавы металлов, результаты расчётов приведены в таблице 1.

Таблица 1. Результаты расчёта толщины оболочки камеры

	E, МПа	Gt, МПа	$\delta(p_{\text{крит}})$, м	ρ , кг\м ³	$m(p_{\text{крит}})$, кг
АД33	$710 \cdot 10^4$	225	0,074	2700	417,6
АМг6	$710 \cdot 10^4$	170	0,098	2640	573,7
Д16	$710 \cdot 10^4$	350	0,048	2800	260,2
38ХНЗМФА	$2,1 \cdot 10^6$	1080	0,016	7900	218,6
09Г2С	$2,0 \cdot 10^6$	305	0,055	7850	852,4
Х18Н10Т	$1,7 \cdot 10^6$	274,4	0,061	7900	968,5
Ст35	$2,1 \cdot 10^6$	195	0,085	7826	1437,2

На основе требования по подбору наиболее эффективного материала, обеспечивающего наименьшую массу для дальнейшей разработки, берется стальной сплав 38ХНЗМФА[1].

Для конструкций с многократным повторным действием нагрузок напряжения, действующие при эксплуатационной нагрузке, не должны превышать значения предела текучести, так как в противном случае будут иметь место остаточные деформации. Учитывая эти требования, расчет прочности удобнее проводить по эксплуатационным нагрузкам. Определенные расчетом напряжения сравнивают с допускаемыми $[\sigma]$ [2].

$$[\sigma] = \eta * \sigma_T = 1 * 1080 \text{ МПа} = 1080 \text{ МПа}$$

Продольные напряжения равны:

$$\sigma_1 = \frac{pR}{2\delta} = \frac{90,1 * 10^6 \text{ Па} * 0,185 \text{ м}}{2 * 0,016} = 520,89 \text{ МПа} \leq 1080 \text{ МПа}$$

Кольцевые напряжения равны:

$$\sigma_2 = \frac{pR}{\delta} = 1041,78 \text{ МПа} \leq 1080 \text{ МПа}$$

Расчёт на усталостную прочность не проводится в соответствии с ГОСТ 14249-89, поскольку оболочка в нагрузках с количеством циклов нагружения от давления менее 10^3 за весь срок эксплуатации [3].

После проведения аналитического расчета, был выполнен численный. Конечно-элементная модель была подготовлена с помощью препостпроцессора «ЛОГОС», геометрия экспортировалась из ПК «КОМПАС-3D V15.2». Численное моделирование выполнялось в ПК

«Логос-Прочность», тип задачи - статическое деформирование, КЭ тип КЭ- Solid, функция форм КЭ – уточненная. Расчёт напряженно-деформированного состояния (НДС) оболочки проводится методом конечных элементов. НДС силовых деталей камеры будем оценивать по I-ой теории прочности.

Выбранное значение давления, приложенное к стенкам камеры, равно пиковому.

В результате расчёта были получены значения максимального и минимального напряжения ($\sigma_{max} = 962,667\text{МПа}$; $\sigma_{min} = 0,001\text{МПа}$).

Распределение напряжений по фон Мизесу показано на рисунке 3.

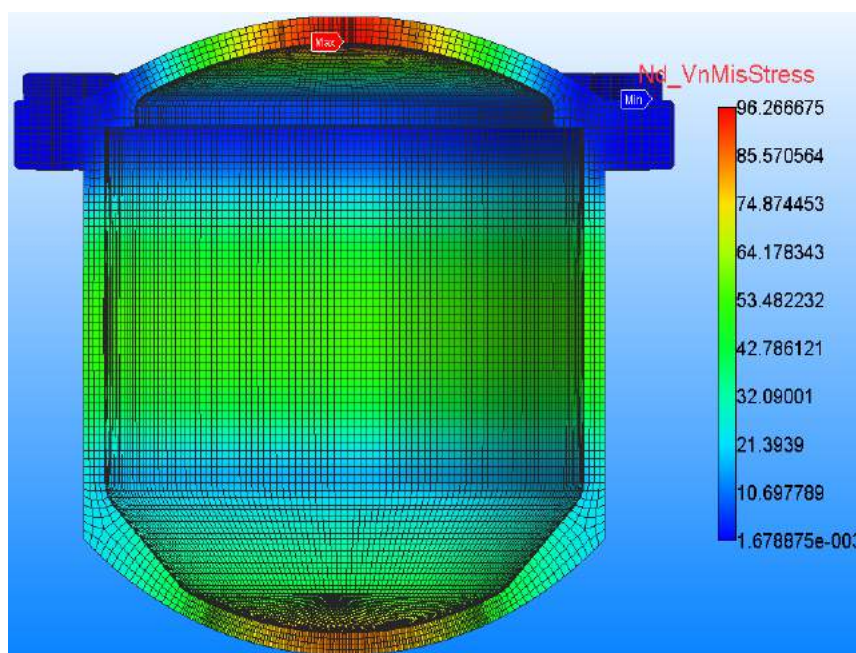


Рис.3. Распределение напряжений по фон Мизесу

Наибольшие напряжения испытывают полюса крышки и дна. В крышке значение напряжения достигает максимума. По нему проверяем выполнение условия прочности.

$$962,667\text{МПа} \leq 1080\text{МПа}$$

Напряжение меньше допустимого значения, следовательно, условие прочности выполняется.

Разработанная камера малогабаритна, транспортабельна, ее высота равна 490мм, диаметр- 510мм, масса пустой испытательной камеры равна 126 кг, рабочая масса равна 218кг.

Литература

1. Пат. 2382919 Российская Федерация, МПК F17C 1/00, B21D 51/24. Баллон высокого давления (варианты) и способ его изготовления (варианты) / О.С. Ключин, Н.М. Елкин ; заявитель и патентообладатель

Общество с ограниченной ответственностью НПО "ПОИСК". - № 2007136258/06; заявл. 02.10.2007; опубл. 27.02.10 – 4 с.

2. Лизин, В. Т. Проектирование тонкостенных конструкций [Текст] /В.Т. Лизин, В.А. Пяткин. – Москва : «Машиностроение», 1994. – 383 с.

3. ГОСТ 14249-89. Сосуды и аппараты. Нормы и методы расчета на прочность. – Введен 01.01.1990. - Москва: Изд-во стандартов, 2008. – 53 с.

В.А. Соболев

ФГБОУ ВО «Нижегородский государственный архитектурно-строительный университет»

РАЗРАБОТКА МОБИЛЬНОГО ПРИЛОЖЕНИЯ ПО ПОИСКУ МУЗЫКАНТОВ С ИСПОЛЬЗОВАНИЕМ ИНТЕРАКТИВНЫХ КАРТ

Практически любая музыкальная группа, даже самая известная, с большим трудом находит правильных людей в свой состав. Это касается не только начинающих групп, это общая проблема, но не все знают, как с ней справиться. «Требуются музыканты» — именно такой запрос ежемесячно вводит в поиск множество человек в Рунете. Не менее популярными фразами также являются: «Как найти музыкантов», «Где найти музыкантов» и «Ищу музыкантов».

Актуальность данной темы подтверждает тот факт, что по запросу «поиск музыкантов» можно найти множество различных форумов и групп в социальных сетях. Например, в социальной сети «ВКонтакте» по данному запросу находятся 236 сообществ, в крупнейших из которых насчитываются десятки тысяч участников.

Для устранения вышеописанной проблемы было принято решение разработать мобильное приложение, которое объединит в себе множество музыкантов, готовых работать в музыкальных коллективах. Преимуществом такого приложения будет являться то, что все зарегистрированные в нём музыканты будут отображаться на интерактивной карте, что позволит значительно упростить процесс их поиска.

Целью данной работы является разработка мобильного приложения по поиску музыкантов с использованием интерактивных карт.

Работа состоит из трёх частей:

- Создание базы данных;
- Создание API для взаимодействия приложения с БД;
- Создание мобильного приложения.

В начале работы необходимо создать базу данных MySQL, в которой будут храниться данные зарегистрированных в приложении пользователей.

В созданной базе данных содержится одна таблица «users», включающая в себя следующие столбцы:

- id – номер пользователя в БД, данное поле является ключевым;
- unique_id – уникальный идентификатор пользователя;
- name – имя пользователя;
- email – адрес электронной почты пользователя, должен быть уникальным;
- encrypted_password – пароль пользователя в зашифрованном виде;
- salt – случайный ключ для дополнительного шифрования пароля;
- instrument – музыкальный инструмент, указанный пользователем;
- lat – координата широты метки, поставленной пользователем;
- lng – координата долготы метки, поставленной пользователем;
- info – общая информация о пользователе;
- created_at – дата и время создания строки;
- updated_at – дата и время обновления строки.

API – программный интерфейс приложения, способ взаимодействия между программами, исполняющими совместно одну задачу.

Чтобы Android-приложение могло взаимодействовать с базой данных MySQL, необходимо сначала создать API. Задача этого API - получить запрос от приложения, взаимодействовать с базой данных и, наконец, дать ответ приложению.

В данной работе API было создано с помощью языка PHP, и содержит 8 файлов:

Config.php – в этом файле определяются переменные, необходимые для подключения к базе данных. Например, название БД.

DB_Connect.php – содержит в себе класс DB_Connect, который служит непосредственно для подключения к базе данных.

DB_Functions.php – содержит в себе класс DB_Functions, определяющий такие функции, как добавление пользователя в БД, получение данных пользователя из БД, шифрование пароля, проверка наличия пользователя в БД, и т.д.

Register.php – отвечает за функцию регистрации пользователей, принимая из приложения такие параметры, как имя, email, пароль, музыкальный инструмент, общая информация о пользователе.

Login.php – отвечает за функцию авторизации пользователей, принимая из приложения такие параметры, как email и пароль.

Update.php – отвечает за функцию обновления информации о пользователе.

MarkerPos.php – функции, представленные в данном файле, позволяют записывать в базу данных позицию поставленного пользователем маркера, и передавать в приложение координаты маркеров других пользователей.

Profile.php – Данный файл отвечает за передачу в приложение информации о зарегистрированных пользователях.

Первые три файла являются вспомогательными и служат для подключения к БД и осуществления запросов к ней. Остальные же необходимы для обмена данными с мобильным приложением.

В данной работе мобильное приложение разрабатывалось под платформу «Android». Разработка приложения производилась в среде «Android Studio».

В начале работы над приложением были написаны 4 вспомогательных класса, выполняющие задачи, невидимые пользователю:

AppConfig – в этом классе определены ссылки на подключение к серверу.

AppController – в данном классе инициализируются основные объекты библиотеки «Volley», с помощью которых будут производиться запросы к серверу.

SessionManager – этот класс сохраняет данные сессии в приложении, благодаря чему пользователю не нужно авторизоваться в приложении после каждого его запуска.

SQLiteHandler – данный класс отвечает за хранение данных зарегистрированного пользователя в базе данных SQLite. В данном приложении база данных SQLite используется для того, чтобы при переходе авторизованного пользователя к своему профилю, в приложении отображалась уже сохранённая информация, без необходимости запроса к базе данных MySQL, располагающейся на сервере.

Так же были созданы 6 классов для взаимодействия пользователя с приложением:

LoginActivity – с помощью данного класса выполняется авторизация зарегистрированного в приложении пользователя.

RegisterActivity – с помощью данного класса выполняется регистрация пользователя в приложении.

MainActivity – данный класс представляет собой экран, на котором отображаются данные вошедшего в приложение пользователя.

UpdateActivity – с помощью данного класса выполняется изменение данных профиля пользователя.

MapActivity – с помощью данного класса происходит взаимодействие с интерактивной картой с метками пользователей. Каждый зарегистрированный пользователь может поставить на карту метку,

обозначающую его местоположение, и хранящую в себе ссылку на его профиль. Так же, пользователю видны метки, поставленные другими пользователями. По нажатию на метку отображается профиль соответствующего пользователя. Можно настраивать отображение меток, а именно, осуществлять их фильтрацию по музыкальным инструментам, которые указаны в профилях поставивших их пользователей.

ProfileActivity – данный класс отвечает за отображение экрана с профилями зарегистрированных пользователей, перейти к которым можно по нажатию на оставленную ими метку на карте.

Литература

1. Дейтел П., Дейтел Х., Уолд А. Android для разработчиков. 3-е изд. — СПб.: Питер, 2016. — 512 с.: ил. — (Серия «Библиотека программиста»).

2) Meet Android Studio. [Электронный ресурс]: URL: <https://developer.android.com/studio/intro>

3) Maps SDK for Android. [Электронный ресурс]: URL: <https://developers.google.com/maps/documentation/android-sdk/intro>

Е.С. Вершинина

ФГБОУ ВО «Нижегородский государственный архитектурно-строительный университет»

АЭРОДИНАМИЧЕСКАЯ НЕУСТОЙЧИВОСТЬ ВАНТОВЫХ МОСТОВ

При проектировании большепролетных мостов особое внимание уделяется исследованию их аэродинамической устойчивости под действием ветра. Хорошо известно, что мосты с длиной пролета более 100 м могут быть подвержены аэроупругим колебаниям с большой амплитудой и даже разрушению. Сегодня практически все большепролетные мосты проходят аэродинамические испытания, цель которых - найти и устранить негативные эффекты. Поэтому случаи разрушения мостов под действием ветра не повторяются. Указанные исследования уникальных мостов проводят в специализированных аэродинамических трубах.

Основные причины аэроупругих колебаний мостовых сооружений:

- Порывы ветра;
- Переменная аэродинамическая сила, вызванная периодическим срывом вихрей Кармана;
- Отрицательное аэродинамическое демпфирование;

- Аэродинамическая связь между изгибной и крутильной формами деформаций;

- Периодические изменения значений параметров системы.

Аэроупругие колебания характеризуются двумя главными: критическая скорость возникновения колебаний; значение максимальной амплитуды колебаний.

Далее подробно рассмотрим виды аэродинамической неустойчивости.

Вихревое возбуждение - колебания, возникшие вследствие совпадения собственной частоты конструкции с частотой срыва вихрей Кармана.

Вихревая дорожка (также известная как дорожка Кармана) – цепочки вихрей, которые наблюдаются при обтекании жидкостью или газом протяжённых цилиндрических тел (или других линейно вытянутых плохо обтекаемых профилей) с продольной осью, перпендикулярной направлению движения сплошной среды.

Примером вихревого возбуждения является происшествие на мосту в Волгограде. 20 мая 2010 г. в 18:30 сотрудники ГИБДД УВД по Волгограду перекрыли автодвижение по мосту через Волгу. Предполагается, что из-за значительной ветровой нагрузки мост вошёл в резонанс с амплитудой колебаний в вертикальной плоскости около 50–60 см. Визуальный осмотр показал, что дорожное покрытие и опоры не получили повреждений.

В ноябре 2011 года на мосту была закончена установка демпферов (гасителей колебаний): его оснастили двенадцатью полуактивными гасителями типа ATMD-V-5200, массой по 5200 кг каждый, разработанными немецкой компанией Maurer Söhne при участии шведской государственной лаборатории ЕМРА и института вооружённых сил Германии.

Изгибно-крутильный и срывной флаттер - нарастающие с течением времени изгибно-крутильные колебания, вызванные несовпадением аэродинамического центра конструкции (точки приложения аэродинамических сил) с его центром тяжести.

Причиной обрушения Такомоского моста считают изгибно-крутильный флаттер.

7 ноября 1940 года в 11:00 по местному времени при ветре скоростью около 65 км/ч произошла авария, которая привела к разрушению центрального пролёта моста.



Рис. 1. Вихревая дорожка за вулканом Беренберг на острове Ян-Майен в Северной Атлантике 5 апреля 2012 г.

Авария моста оставила значительный след в истории науки и техники. Разрушение моста способствовало исследованиям в области аэродинамики и аэроупругости конструкций и изменению подходов к проектированию всех большепролётных мостов в мире, начиная с 1940-х годов. Во многих учебниках причиной аварии называется явление вынужденного механического резонанса, когда внешняя частота изменения ветрового потока совпадает с внутренней частотой колебаний конструкций моста. Однако истинной причиной стал аэроупругий флаттер (динамические крутильные колебания) из-за недоучета ветровых нагрузок при проектировании сооружения.

Дивергенция - статическая аэроупругая неустойчивость, возникающая под действием аэродинамического момента, скручивающего конструкцию.

Галопирование - автоколебания поперек потока, вызванные отрицательным аэродинамическим демпфированием. Характерен для тел с некруглыми поперечными сечениями, а также для вант, покрытых наледью.

Бафтинг - аэроупругая неустойчивость, возникающая у конструкции, находящейся в турбулентном потоке или вихревом следе за другой конструкцией.

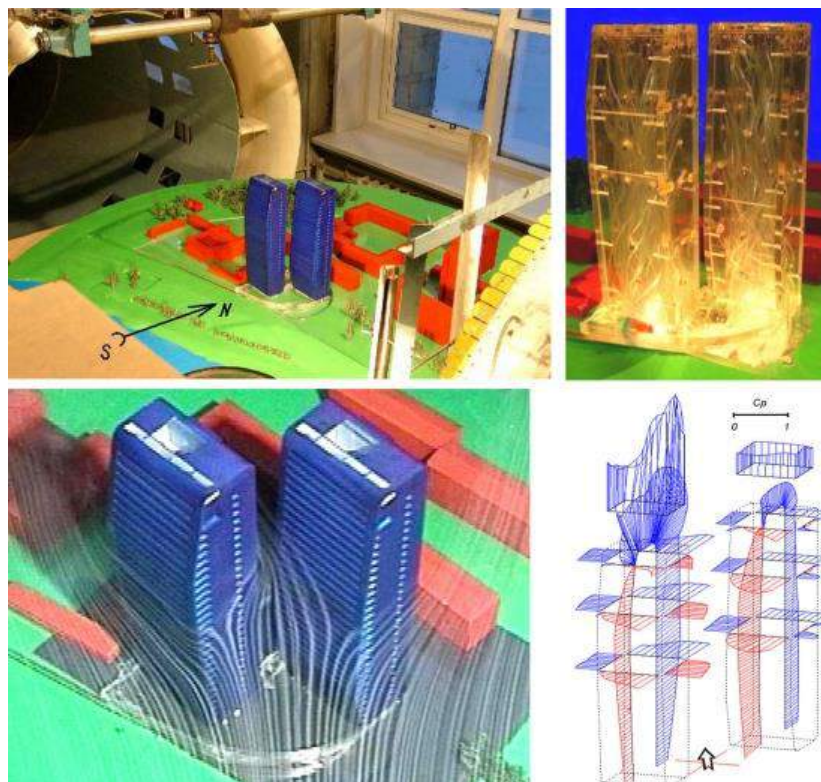


Рис. 2. Распределение вихревых потоков

Исследования уникальных мостов проводят в специализированных ландшафтных аэродинамических трубах. Ландшафтная труба — это специализированная установка для исследований аэроупругой устойчивости мостов. Корректное физическое моделирование аэродинамики большепролетных мостов накладывает ряд требований к масштабу и точности изготовления модели моста, а также в аэродинамической трубе, которая воспроизводит ветровой поток. В России множество самолетных аэродинамических труб, но они предназначены для испытаний летательных аппаратов и не подходят для испытаний уникальных мостов. В Крыловском центре для этих исследований построена ландшафтная аэродинамическая труба.



Рис. 3. Испытания Крымского моста

Литература

1. **Казакевич, М. И.** Аэродинамика мостов / М.И. Казакевич. – Москва : Транспорт, 1987. – 240 с.
2. **Ретгер, Э. И.** Архитектурно-строительная аэродинамика / Э.И. Ретгер. – Москва : Стройиздат, 1984. – 294 с.
3. **Девнин, С. И.** Аэрогидромеханика / С.И. Девнин. – Ленинград : «Судостроение», 1983. – 332 с.
4. Симиу Э., Сканлан Р. Воздействие ветра на здания и сооружения: пер. с англ. М.: Стройиздат, 1984. 258 с.

Д.А. Манина, Н.Ю. Прокопенко

ФГБОУ ВО «Нижегородский государственный архитектурно-строительный университет»

ИСПОЛЬЗОВАНИЕ АНАЛИТИЧЕСКОЙ ПЛАТФОРМЫ DEDUSTOR ДЛЯ ОЦЕНКИ РЫНКА НЕДВИЖИМОСТИ Г. НИЖНЕГО НОВГОРОДА

В условиях неопределенности рынка измерение стоимости недвижимого имущества представляет собой непростой процесс. Чтобы повысить качество этой оценки, а также упростить ее необходимо использовать современные информационные технологии и интеллектуальные методы анализа данных.

В данной статье приводится пример использования АП Deductor для решения задач центра финансовой экспертизы и оценки ООО «Альянс», основным направлением деятельности которого является определение рыночной, кадастровой или иной стоимости всех видов коммерческой и жилой недвижимости, земельных участков различного назначения.

Использование в инфраструктуре компании информационно-аналитической системы объясняется рядом причин: стремлением к общей реорганизации бизнес-процессов, желанием повысить качество деловой информации, необходимостью поддержки стратегического планирования и достижения высокоэффективных решений.

Задачами информационно-аналитической системы являются эффективное хранение, обработка и анализ данных.

Информационная система должна включать в себя централизованную базу данных, консолидирующую всю необходимую для анализа информацию и подключенную к ней аналитическую систему. Необходимо принимать во внимание тот факт, что сам подход должен гарантировать, что предлагаемая информационная система позволит не только решать текущие задачи, но и обеспечит платформу для решения задач, которые возникнут в будущем.

Работа по оценке недвижимости начинается с процесса сбора данных. Этот процесс включает в себя заполнение базы данных MS Access информацией об объектах недвижимости и о сделках по этим объектам. Сбор данных является важной частью всего процесса оценки недвижимости, оттого какого качества данные будет зависеть дальнейшее моделирование и анализ.

Информационные технологии позволяют решить весь комплекс задач, связанных со сбором и преобразованием информации к форме удобной для анализа. Существует возможность также организовать автоматическую или полуавтоматическую корректировку ошибок в данных перед загрузкой их в базу данных. Реальные данные очень часто содержат избыточную или некорректную информацию, которую желательно удалить или очистить от противоречивых и аномальных записей до загрузки. Например, данные об объектах недвижимости могут содержать дубликаты – сделки с одинаковыми параметрами объекта недвижимости, а также противоречия – сделки, имеющие одинаковые параметры объекта недвижимости, но разные цены.

Перед загрузкой данных в ИАС можно автоматически произвести проверку качества данных и затем их очистку и предобработку.

№	Столбец	Тип данных	Вид данных	Пропуски		Выбросы		Экстремальные		Кол-во уникальных	Качество данных	Рекоменд.
				Кол-во	Действие	Кол-во	Действие	Кол-во	Действие			
1	Адрес	ab Строковый	... Дискрет...							152	0,9444	Пригоден
2	Результат	ab Строковый	... Дискрет...							4	0,9991	Пригоден
3	Код сделки	ab Строковый	... Дискрет...							283	1,0000	Пригоден
4	Дата отрк...	7 Дата/Вр...	... Дискрет...								0,9999	Пригоден
5	Дата закр...	7 Дата/Вр...	... Дискрет...								0,9999	Пригоден
6	Код типа од...	ab Строковый	... Дискрет...							8	0,9987	Пригоден
7	Код недвиж...	ab Строковый	... Дискрет...					7	Заменить н...	8	0,0789	Предобраб...
8	Код района	ab Строковый	... Дискрет...					1	Заменить н...	9	0,9004	Предобраб...
9	Код агентст...	ab Строковый	... Дискрет...							55	0,9880	Пригоден
10	Код типа кл...	ab Строковый	... Дискрет...							2	0,7105	Пригоден
11	Код клиента	ab Строковый	... Дискрет...							22	0,9350	Пригоден
12	Число комн...	9.0 Веществ...	... Дискрет...							6	0,7457	Пригоден
13	Планировка	9.0 Веществ...	... Дискрет...							5	0,9015	Пригоден
14	Общая пло...	9.0 Веществ...	— Непрер...			2	Ограничива...	2	Ограничива...		0,6303	Предобраб...
15	Жилая пло...	9.0 Веществ...	— Непрер...			3	Ограничива...	1	Ограничива...		0,5687	Предобраб...

Рис. 1. Оценка качества данных

К главным задачам оценки недвижимости можно отнести классификацию объектов по трем ценовым категориям: дешевые, средние и дорогие. Также основной задачей является непосредственно прогнозирование стоимости объекта недвижимости.

Разработанная система включает в себя три модуля: модуль классификации, модуль прогнозирования и модуль OLAP-отчетности.

Подсистема моделирования и прогнозирования реализована на базе Deductor Studio. Она включает несколько прогностических и классификационных моделей.

Модуль классификации представлен моделями Дерево решений и Нейронная сеть. Обе модели классифицируют объекты недвижимости с разной величиной ошибки, из табл. 1 видно, что более качественно классифицирует объекты модель Дерево решений.

Таблица 1. Сравнение точности моделей

	Для всех данных	Для одного района
Дерево решений	Ошибка классификации 8,83%	Ошибка классификации 9,59%
Нейронная сеть	Ошибка классификации 19,79%	Ошибка классификации 8,22%

В результате построения дерева был получен список правил типа «если..., то...» с указанным уровнем поддержки и достоверности. Классификационная модель, представленная в виде дерева решений, позволяет легко интерпретировать результаты.

Примеры правил этой модели:

1. Если площадь кухни $> 21,5 \text{ м}^2$ и общая площадь $> 89,5 \text{ м}^2$, то квартира является дорогой.

2. Если кухня от 16 м^2 до $21,5 \text{ м}^2$, общая площадь $> 89,5 \text{ м}^2$, то квартира относится к средней ценовой категории.

3. Если кухня от 8,3 м² до 13,75 м², общая площадь от 40,75 м² до 50,3 м², жилая площадь от 23,5 м² до 55,85 м², число комнат < 2, то квартира является дешевой.

Далее разработан модуль прогнозирования. Он представлен моделями Нейронной сети и Множественной регрессии.

Таблица 2. Сравнение точности моделей

	Для всех районов	Для одного района
Множественная регрессия	Коэффициент детерминации равен 0,796. Среднеквадратическое значение ошибки(MSE), нормированных значений выходов – 0,2%. Средняя ошибка аппроксимации(MAPE) – 22%.	Коэффициент детерминации равен 0,8116. Среднеквадратическое значение ошибки(MSE), нормированных значений выходов – 0,4%. Средняя ошибка аппроксимации(MAPE) – 22%.
Нейронная сеть лучшей конфигурации	Среднеквадратическое значение ошибки(MSE), нормированных значений выходов – 0,06%. Средняя ошибка аппроксимации(MAPE) – 15,7%.	Среднеквадратическое значение ошибки(MSE), нормированных значений выходов – 0,16%. Средняя ошибка аппроксимации(MAPE) – 15%.

Моделью, дающей более качественные результаты, является модель Нейронной сети.

Одной из важнейших составляющих аналитических технологий является визуализация – представление данных в виде, который обеспечивает наиболее эффективную работу лиц, принимающих решения. Целью создания подсистемы аналитической отчетности и отображения данных в разрабатываемой ИАС является визуализация результатов анализа и прогнозирования: получение аналитических отчетов OLAP-средствами.

Код недвижимости_REPLACE	Физическое лицо			Юридическое лицо			Итого:		
	Σ Общая г	Σ Жилая г	Σ Цена	Σ Общая г	Σ Жилая г	Σ Цена	Σ Общая г	Σ Жилая г	Σ Цена
Ангар	52,00	28,00	2 870 000,00				52,00	28,00	2 870 000,00
Дача	67,00	38,00	2 550 000,00				67,00	38,00	2 550 000,00
Дом	96,00	50,00	4 250 000,00				96,00	50,00	4 250 000,00
Квартира	11 946,13	7 374,15	662 265 000,00	2 983,90	1 877,90	146 320 000,00	14 930,03	9 252,05	808 605 000,00
Комната	83,00	45,00	3 450 000,00				83,00	45,00	3 450 000,00
Офис	78,30	41,30	3 100 000,00				78,30	41,30	3 100 000,00
Склад	110,00	55,00	7 000 000,00				110,00	55,00	7 000 000,00
Флигель	62,30	33,70	3 400 000,00				62,30	33,70	3 400 000,00
Итого:	12 494,73	7 665,15	688 905 000,00	2 983,90	1 877,90	146 320 000,00	15 478,63	9 543,05	835 225 000,00

Рис. 2. OLAP-куб

В заключении был разработан интерфейс системы, проведены расчеты по оценке ее эффективности и проведено тестирование программного продукта.



Рис. 3. Интерфейс ИАС

Внедрение разработанной ИАС на базе АП Deductor позволит сократить финансовые и временные издержки, сократить сроки предоставления оперативной информации руководству организации, повысить эффективность принятия управленческих решений, сократить трудозатраты работников организации.

Разработанная система может быть применена в работе государственных, муниципальных органов управления для определения реальной стоимости недвижимости, при кадастровой оценке, а также в работе профессиональных риэлтеров и оценщиков.

Литература

1. **Паклин, Н. Б.** Бизнес-аналитика: от данных к знаниям [Текст] / Н.Б. Паклин, В.И. Орешков. – Санкт_Петербург : Питер, 2013. – 704 с.
2. **Автоматизация работы агентств недвижимости** [Электронный ресурс]. – Режим доступа : <http://journal-realtor.ru>.

Н.А. Мухин

ФГБОУ ВО «Нижегородский государственный педагогический университет им. К. Минина»

ИСПОЛЬЗОВАНИЕ КОМПЬЮТЕРНОГО КОНСТРУКТОРА ПРОИЗВОЛЬНОГО ГРАФА ДЛЯ РЕШЕНИЯ ПРИКЛАДНЫХ ЗАДАЧ

Актуальность использования теории графов для решения производственных задач, а также, актуальность автоматизации задач из теории графов уже неоднократно отмечалась во многих работах. На сегодняшний день существуют электронные сервисы, предоставляющие возможность построения графов и выполнения некоторых действий над ними [6, 7]. Также алгоритмы обработки графов включены в некоторые системы компьютерной алгебры, такие как Mathcad и Maple.

Однако существующие системы имеют один ключевой недостаток: все они имеют закрытый исходный код, в связи с чем их доработка под определенные нужды не представляется возможной. Эта проблема становится особо актуальной в случае, если требуемый функционал изначально отсутствует в рассматриваемой системе. Также не стоит забывать, что большинство данных систем распространяются по коммерческой лицензии.

В связи с этим целесообразно разработать собственную информационную систему, реализующую требуемый функционал по автоматизации решения задач из теории графов.

Данная система носит название «Конструктор графов» и на сегодняшний день имеет функционал по построению произвольного графа (в том числе мультиграфа) [3], алгоритмы автоматической генерации графов, принадлежащих определенным классам, а также определения изоморфизма графов и проверка некоторых условий планарности [2]. Помимо этого присутствуют несколько вспомогательных алгоритмов, таких как определение длины графа, перенумерация графа, необходимая для построения оптимальных нумераций и т.п.

Рассмотрим классы прикладных задач, решение которых возможно найти с использованием конструктора графов.

Задача кодирования помеченных деревьев

Кодирование графов используется для экономии памяти при хранении информации о графе в компьютере.

Согласно теореме Кэли о числе деревьев, мощность множества помеченных n -вершинных деревьев равна мощности множества $(n-2)$ -буквенных слов n -буквенного алфавита. На основании этого Хайнцем Прюфером был предложен алгоритм кодирования помеченных деревьев.

В среде конструктора графов была решена прямая и обратная задача кодирования: список ребер, задающий дерево, можно перевести в код Прюфера, а по исходному коду Прюфера можно получить список ребер. Также в функционал конструктора графов входит визуализация дерева.

Задача генерации произвольных графов

Для подготовки задачного материала, а также, для визуализации типичных графовых структур необходимо предусмотреть возможность автоматической генерации графов. В среде разрабатываемого конструктора данный функционал присутствует. Предусмотрены следующие возможности:

- Генерация случайного графа. В данном режиме программа случайным образом расставляет вершины на графическом поле конструктора и также случайно соединяет их ребрами. Количество ребер и вершин выбирается случайным образом из заданного диапазона, однако, в случае необходимости, можно задать точное количество генерируемых ребер и вершин. В программе учитывается, что количество ребер в n -вершинном графе не может превосходить $\frac{n(n-1)}{2}$, и в случае, если введенное количество ребер превышает данное значение, то программа их сокращает и строит полный граф.

- Генерация случайного мультиграфа. При выборе данного режима допускается генерация графа, имеющего петли и кратные ребра. Общее количество ребер не сокращается.

- Генерация полного графа. В данном режиме генерации конструктор строит полный n -вершинный граф, имеющий правильную форму. Количество вершин выбирается случайным образом из введенного заранее диапазона или задается точно.

- Генерация графа типа «простой цикл». В данном режиме генерации программа строит простой цикл, имеющий вид правильного многоугольника. Количество вершин задается тем же образом, что и для полного графа.

- Генерация графа типа «звезда». Программа строит правильную n -вершинную звезду, содержащую центральную вершину и $n-1$ луч.

- Генерация бинарного дерева. Конструктор строит бинарное n -вершинное дерево, автоматически определяя количество уровней и подстраивая масштаб.

Более подробно функционал по генерации графа описан в [4].

Задача построения графа, гомеоморфного исходному

При возрастании количества элементов в графе, его анализ усложняется. Это справедливо и для компьютерной обработки графа, и для обработки, производимой человеком. В некоторых случаях внешний вид графа можно упростить, заменив его изображение гомеоморфной копией.

Для решения абстрактной математической задачи алгоритм гомеоморфного преобразования графа упрощает его анализ на планарность.

При гомеоморфных преобразованиях существует всего две базовых операции – деления ребра путем внедрения промежуточной вершины и исключение вершины степени 2. Компьютерная программа должна иметь возможность поделить любое выбранное ребро и исключить любую выбранную вершину второй степени.

Данный функционал был реализован в конструкторе произвольного графа. Более подробно с данным функционалом можно ознакомиться в [2].

Анализ графа на наличие компонент связности

Существует достаточно большое количество производственных задач, которые требуют подобного анализа. Примерами подобных задач могут являться задачи на поиск разрывов в электрической цепи (или не запитанных участков) или проверка наличия маршрутов между населенными пунктами. Данный анализ также может быть полезен и для решения математических задач, в том числе задач теории графов. Определение компонент связности во введенном графе может служить подготовительным этапом для построения автоматизированного алгоритма поиска изоморфных подграфов среди компонент связности исходного графа.

На первом этапе была написана процедура определения остовного дерева для вводимого графа, которая убирает из графа все циклы, используя алгоритмы поиска в глубину и в ширину. Использование данной процедуры упрощает выделение компонент связности, поскольку исходный граф может иметь значительное количество ребер (в том числе, кратных ребер и петель), наличие которых никак не сказывается на количестве компонент связности. Конструктор может строить остовные деревья и для графов, имеющих несколько компонент связности.

Далее алгоритм построения остовных деревьев для нескольких компонент связности был дополнен возможностью выделения компонент связности цветовой индикацией.

В конечном итоге была реализован алгоритм, находящий изоморфные подграфы среди компонент связности исходного графа.

Реализация операций склейки графов

Объединение нескольких графовых структур в одну, а также, упрощение имеющейся графовой структуры используется в ряде производственных задач.

Также стоит учитывать, что при построении графов в результате выполнения операций объединения и пересечения графов (операции склейки) могут изменяться их характеристические свойства. Теория данного вопроса подробно проработана в [1], однако реализация операций склейки графов на практике достаточно затруднительна. В конструкторе

графов была произведена разработка алгоритма, позволяющего склеивать вершины графа. При осуществлении слейки двух вершин графа, полученной вершине присваивается меньший из номеров двух отождествляемых вершин, а вершина с большим номером удаляется, а ребра, инцидентные ей соединяются с вершиной с меньшим номером.

Конструктор произвольного графа может осуществлять склейку не только по одной вершине, но и по изоморфным подграфам. Для этого сначала необходимо пометить подграфы склейки. Отождествить можно любую помеченную вершину первого операнда с любой помеченной вершиной второго операнда.

Более подробно ознакомиться с реализацией операции склейки в среде конструктора произвольного графа можно ознакомиться в [5].

Литература

1. **Иорданский, М. А.** Конструктивная теория графов и её приложения [Текст] / М.А. Иорданский. – Н.Новгород : Кириллица, 2016. – 172 с.

2. **Мухин, Н. А.** Конструктор произвольного графа / Н.А. Мухин, М.А. Иорданский // Информационные технологии в организации единого образовательного пространства. – Нижний Новгород, 2016. – с. 97-101.

3. **Мухин, Н. А.** Разработка процедуры генерации графов в среде конструктора графов / Н.А. Мухин, М.А. Иорданский // Информационные технологии в организации единого образовательного пространства. – Нижний Новгород, 2017. – с. 62-68.

4. **Мухин, Н. А.** Реализация операций склейки в тренажере «Конструктор графов» / Н.А. Мухин, М.А. Иорданский // Цифровая педагогика в системе современного образования. – Нижний Новгород, 2018. – с. 9-14.

5. Реализация гомеоморфных преобразований в среде конструктора графов // XXII Нижегородская сессия молодых ученых. Естественные, математические науки : материалы докладов / Отв. за вып. Зверева И. А. – Княгинино : НГИЭУ, 2017. – С. 179-182

6. **Программа для построения графов** [Электронный ресурс]. – Режим доступа : <http://vscode.ru>.

7. **Работа с графами онлайн** [Электронный ресурс]. – Режим доступа : <http://graphonline.ru>.

Ю.С. Григорьев, Ю.Н. Миронова, В.В. Фатеев

ФГБОУ ВО «Нижегородский государственный архитектурно-строительный университет»

ИСПОЛЬЗОВАНИЕ СВЕТОПРОЗРАЧНЫХ ПОКРЫТИЙ В УСЛОВИЯХ ИСТОРИЧЕСКОЙ ГОРОДСКОЙ ЗАСТРОЙКИ НА ПРИМЕРЕ УЛ. РОЖДЕСТВЕНСКОЙ

Города — это сложные планировочные образования, поэтому их развитие охватывает не только незастроенные, пустующие территории в административных границах города, но и центральные плотно застроенные исторические районы. Преобразование городской среды в старых районах городов необходимо проводить с сохранением ее архитектурно-художественного облика, что невозможно без четкой градостроительной политики, без проектов оригинальной и вместе с тем бережной планировки.

Историческая часть города — это его лицо, визитная карточка. Не случайно архитекторы стараются сохранить историческую застройку. Но старинные здания, построенные более ста лет назад, со временем разрушаются, теряют свой первоначальный облик. За время эксплуатации они неоднократно подвергались переделкам и перестройкам, но всё равно сохранили дух исторической эпохи. Поэтому в настоящее время остро стоит вопрос о бережном сохранении реконструируемых зданий, являющихся культурным наследием.

Старинные здания, подлежащие реконструкции в настоящее время, весьма вероятно, будут служить и в XXII веке, когда требования к уровню комфорта станут еще выше. Поэтому перед реставраторами, проектировщиками и строителями стоят сложные задачи по сохранению исторического облика зданий с одновременным обеспечением их длительной эксплуатационной надёжности.

Реконструкция зданий и сооружений в зависимости от поставленных задач связана с необходимостью увеличения полезных площадей, этажности, высоты этажей, повышения несущей способности и жесткости существующих несущих конструкций, замены фасадных материалов.

Особое место в исторической застройке городов занимают здания, образующие замкнутые внутренние территории - дворики. С середины XIX века в исторических зданиях с внутренними двориками для увеличения полезных площадей применяют светопрозрачные кровельные конструкции. При проектировании и устройстве таких конструкций возникает множество задач, решение которых остается индивидуальным для каждого здания. В связи с этим актуальным является вопрос разработки эффективных конструктивных решений светопрозрачных

конструкций кровли, с целью рационального использования пространства, не нарушающих при этом исторического облика объектов.

С момента основания Нижнего Новгорода началось освоение территории берегов Волги. Рождественская улица – древнейшая и красивейшая улица, на которой сохранено множество красивых каменных домов, история которых начинается с середины 17 века. В настоящей работе сделана попытка на примере реконструкции дома №29 на улице Рождественской в Нижнем Новгороде (Рис.1), решить максимально эффективно вышеперечисленные задачи.



Рис. 1. Фотофиксация здания №29, ул. Рождественская

Для эффективного использования внутренней дворовой территории, примыкающей к дому №29, предлагается использовать покрытие из светопрозрачных конструкций. Функциональное назначение таких пространств чрезвычайно многообразно: торговые галереи, выставочные павильоны, музеи, конференц-залы, музыкальные и спортивные залы, залы для презентаций и лекций (Рис.2).

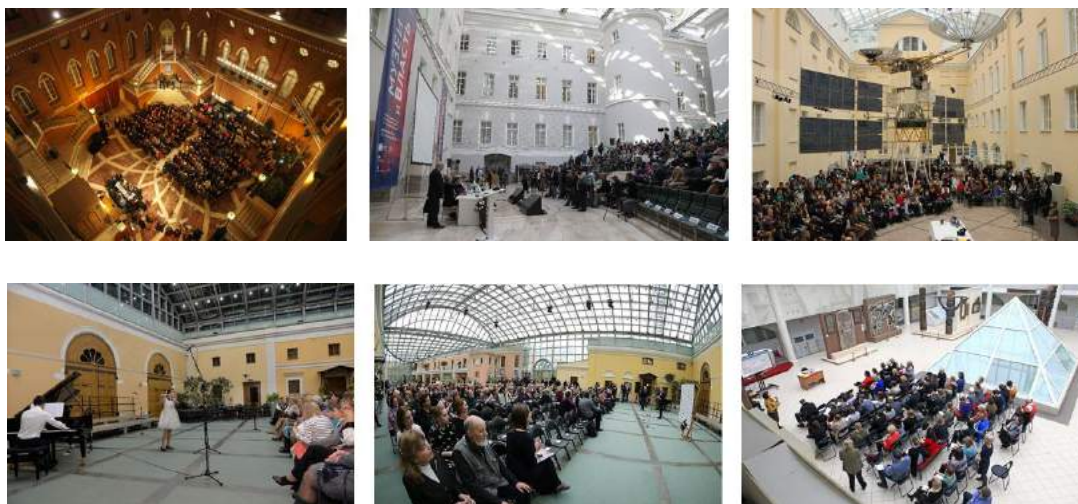


Рис. 2. Функциональное назначение атриумных пространств

Известными примерами реконструкции зданий с возведением атриума являются: Дом журналиста и здание Главного штаба в Санкт-Петербурге, реконструкция Рейхстага в Берлине, государственный музей им. Пушкина в Москве (Рис 3.).



Рис. 3. Примеры реконструкции с использованием атриума

Решение функциональных задач оказывает влияние на форму и размеры атриумных пространств, на их положение в структуре здания. По характеру взаимосвязи атриумных пространств с окружающей средой атриумы классифицированы на одно-, двух-, трех-, четырехстенные и пассажи — линейные атриумы. Разнообразные виды стекла, предлагаемые современными производителями, дают возможность возводить самые необычные формы атриумных пространств [1]. Размеры зависят от конструктивной схемы и несущей способности используемых материалов.

Статическая прочность конструкции атриумов обеспечивается рационально подобранной конструктивной схемой здания и прочностью его конструкций. В условиях существующей застройки (Рис.4) могут использоваться самонесущие конструкции атриума (с возведением колонн по внутреннему периметру), атриум может опираться непосредственно на существующие стены здания, возможно устройство монолитной плиты служащей опорой атриума или отдельно стоящих фундаментов под колоннами.



Рис. 4. Проектируемое светопрозрачное покрытие в исторической городской застройке

Светопрозрачные покрытия, обладающие сбалансированными эксплуатационными характеристиками (статическая прочность, нормированная освещенность, вентиляция, с возможностью дымоудаления в случае пожара, система удаления снега и организация водоотвода с поверхностей, прилегающих к конструктивным элементам, гидроизоляция, пароизоляция, теплоизоляция, звукоизоляция), имеют широкую перспективу при строительстве зданий [2].

Литература

1. Эффективные технологии и модели ресурсосбережения, энергосбережения и природопользования в ЖКХ и строительстве : материалы Международной научно-практической конференции / Волгогр. гос. архитектур.-строит. ун-т. – Волгоград : ВолгГасу, 2014.
2. Стекланные кровли [Электронный ресурс]. - Режим доступа : <http://www.krovlirussia.ru>.

И.Р. Смагин, Р.В. Мокрецов, И.А. Новикова, Е.Е. Мешков

Саровский физико-технический институт – филиал ФГАОУ ВО
«Национальный исследовательский ядерный университет «МИФИ»

ИССЛЕДОВАНИЕ ГИДРОДИНАМИЧЕСКИХ НЕУСТОЙЧИВОСТЕЙ ПРИ МАЛЫХ ЧИСЛАХ АТВУДА

Устойчивость купола большого воздушного пузыря (число Атвуда $A \sim 1$), всплывающего в воде, обычно связывается с его радиусом кривизны и действием сил поверхностного натяжения [1]. Однако существует и другая точка зрения, согласно которой устойчивость купола пузыря объясняется действием ускоренного сдвигового течения воды по его поверхности [2].

В эксперименте, представленном на рисунке 1, воздушный пузырь образуется после разрушения надутой резиновой оболочки при помощи иглы [3].

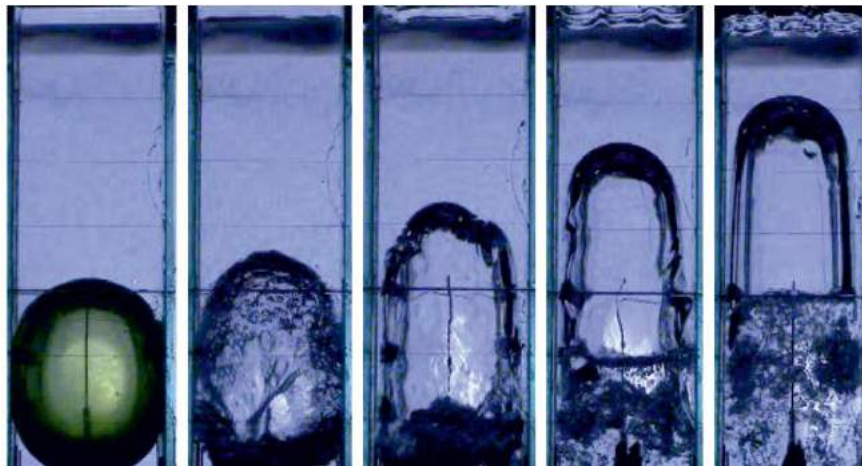


Рис.1. Подъем воздушного пузыря в канале квадратного сечения

Резиновая оболочка стягивается в течение нескольких миллисекунд, и после этого воздушный пузырь начинает подъем из состояния покоя. При этом на куполе пузыря начинает развиваться неустойчивость Рэлея-Тейлора, и возмущения, созданные скольжением остатков разорванной резиновой оболочки, растут. Однако вслед за этим начинается подъем пузыря, который после короткого ускорения всплывает с постоянной скоростью. При этом возникает ускоренное течение воды вдоль поверхности воздушного пузыря, и практически сразу развитие возмущений прекращается. Этот эффект стабилизации постоянно действует в процессе подъема пузыря, обеспечивая устойчивость его купола. Любое возмущение, образующееся на его поверхности, незамедлительно скатывается вниз [2,3].

В связи с этим возникает вопрос об устойчивости купола всплывающего пузыря при малых числах Атвуда, что соответствует примерному равенству плотностей двух контактирующих сред. Кроме того, большой интерес представляет поведение купола на границе раздела «жидкость-жидкость», поскольку в данном случае силы поверхностного натяжения не могут играть значительной роли.

На рисунке 2 представлены фотографии эксперимента по подъему жидкого пузыря из чистой воды, подкрашенной чернилами, в растворе соли ($A=0.007$) [4,5].

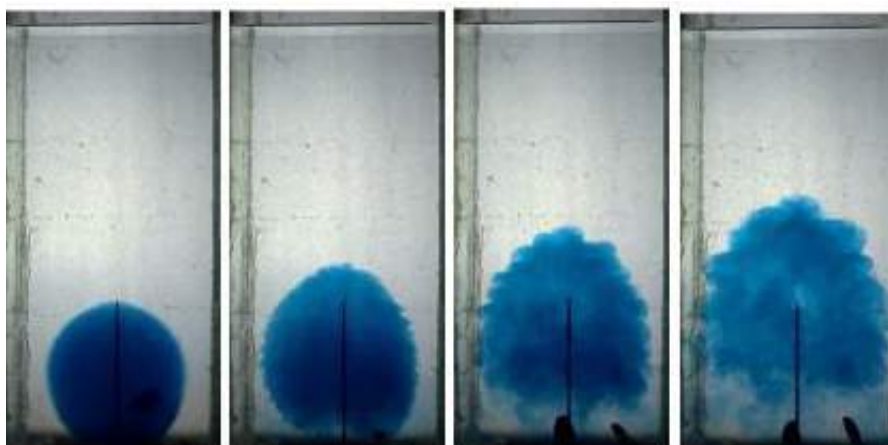


Рис. 2. Подъем пузыря из воды в растворе соли в канале квадратного сечения

Результаты экспериментов также демонстрируют устойчивость купола жидкого пузыря, обусловленную действием ускоренного сдвигового течения. На боковой поверхности всплывающего пузыря, где сдвиговое течение практически не носит ускоренный характер, интенсивно развивается неустойчивость Кельвина-Гельмгольца.

Согласно результатам компьютерного моделирования данного эксперимента (рис. 3), в центре купола всплывающего пузыря образуется провал, вызванный развитием неустойчивости Рэлея-Тейлора [4,5].

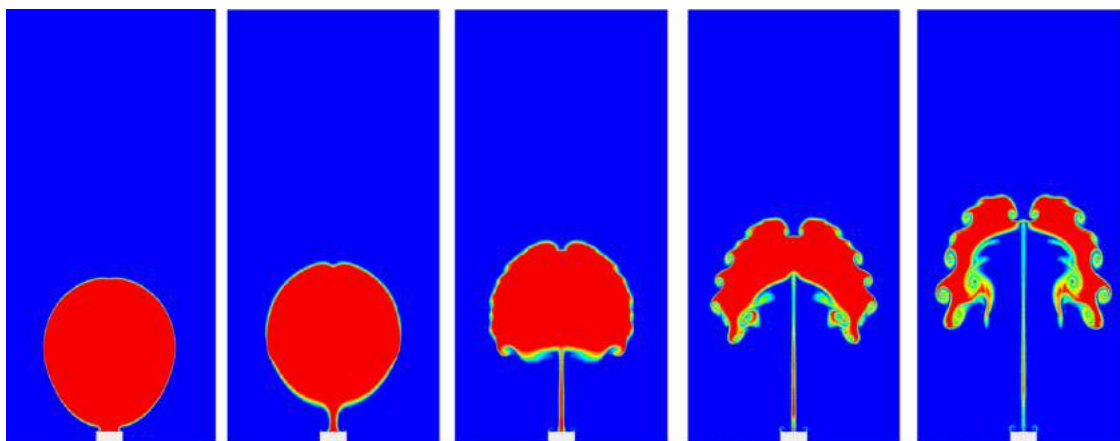


Рис. 3. Результаты расчета эксперимента в программе STAR-CCM+

Для визуализации течения в поперечном сечении кюветы использовался метод «лазерного ножа». «Лазерный нож» представляет собой узкий пучок лазерного излучения, развернутый по вертикали. Для этой цели использовалась цилиндрическая линза. При наличии в среде мелких частиц нерастворимых примесей лазерное излучение рассеивается на них тем сильнее, чем больше их концентрация. В данном эксперименте для этой цели использовались частицы белой глины. Схема эксперимента представлена на рисунке 4.

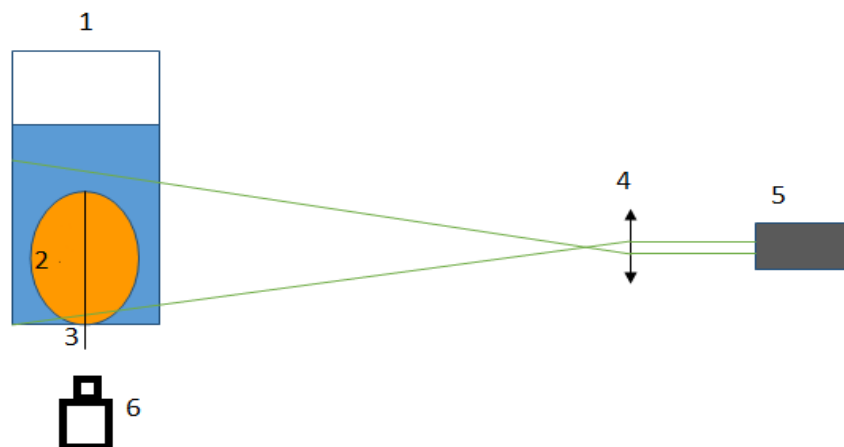


Рис. 4. Схема эксперимента с применением метода «лазерного ножа»: 1 – кювета с раствором соли; 2 – резиновый шарик, наполненный водой с примесью глины; 3 – игла; 4 – цилиндрическая линза; 5 – лазер; 6 – цифровая камера

Фотографии эксперимента представлены на рисунке 5. В центре купола всплывающего пузыря образуется провал. Предположительно, он вызван развитием неустойчивости Рэля-Тейлора в центральной точке, где отсутствует ускоренное сдвиговое течение. Верхняя часть купола всплывающего пузыря остается относительно устойчивой, на боковой поверхности наблюдается развитие неустойчивости Кельвина-Гельмгольца. Полученные результаты согласуются с результатами компьютерного моделирования (рис. 3).

Результаты экспериментов демонстрируют устойчивость купола всплывающего жидкого пузыря для малых чисел Атвуда, которая обусловлена ускоренным сдвиговым течением по его поверхности за исключением центральной области, где может развиваться неустойчивость Рэля-Тейлора. В настоящее время разрабатывается методика визуализации подобных экспериментов с использованием метода PLIF (Planar laser-induced fluorescence), а также рассматривается возможность бесконтактного разрушения резиновой оболочки для устранения возмущений, вносимых иглой.

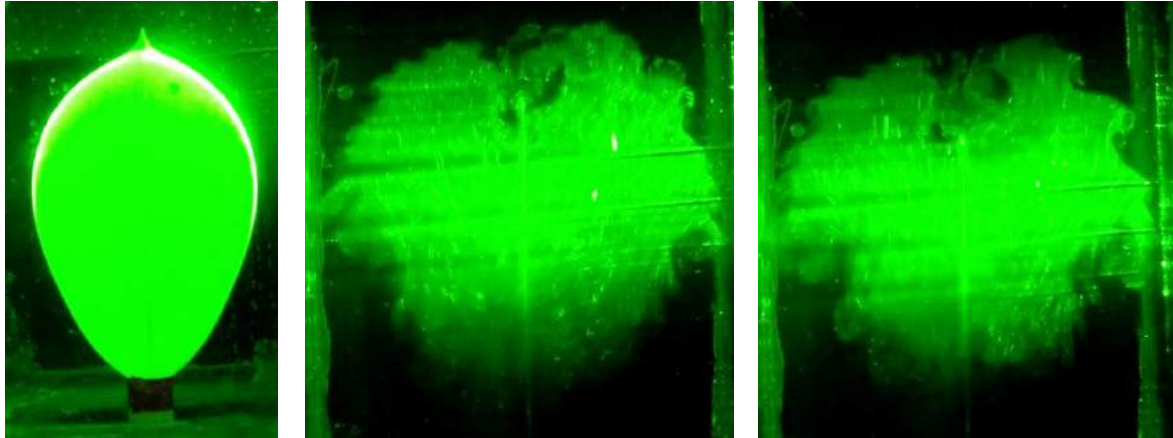


Рис. 5. Фотографии эксперимента с применением метода «лазерного ножа»

Литература

1. G.K.Batchelor. The stability of a large gas bubble rising through liquid //J.Fluid Mech. (1987), 184, pp.399-422.
2. Е.Е.Мешков. К вопросу о структуре зоны перемешивания на неустойчивой контактной границе // ЖЭТФ, 2018, том 153, вып. 1, стр. 150–156.
3. E.E.Meshkov, D.E.Meshkov, V.S.Sivolgin, Proc. of 10th IWPCTM, Paris, France 7-21 July, 2006, p.p. 238-243.
4. R.I.Kanygin, A.D.Kashcheev, A.Yu.Kudryavtsev, E.E.Meshkov, I.A.Novikova //Proc.Abstr. of 6th Intl. Conf. “TMB”, August, 2017. Italy, p.p. 102.
5. R.I.Kanygin et al 2018 Phys. Scr. 93 025701.

Л.И. Липенкова

Саровский физико-технический институт НИЯУ МИФИ, г. Саров

ИССЛЕДОВАНИЕ ДЕТОНАЦИОННЫХ СВОЙСТВ ВВ-ТТ СПОСОБОМ НЕРАЗРУШАЮЩЕГО КОНТРОЛЯ

Известно, что физико-механические свойства твердых веществ в определенной степени зависят от их микроструктуры. В этом смысле взрывчатые вещества (ВВ) не являются исключением. Хорошо известно, что детонационная способность индивидуальных ВВ сильно зависит от дисперсности частиц – чем меньше частицы ВВ, тем лучше их детонационная способность.

Результаты последних исследований в этом направлении показали, что в зависимости от микроструктуры детонационная способность

гексогена, перекристаллизованного по термовакуумной технологии (гексогена-ТТ), и взрывчатых смесей (ВС), на его основе, различаются. Это обстоятельство показывает, что для обеспечения стабильности и предсказания свойств деталей из ВВ-ТТ необходима разработка способа контроля микроструктуры ВВ-ТТ и установление взаимосвязи между микроструктурой и детонационной способностью ВВ-ТТ.

Анализ доступных методов контроля свойств ВВ показал, что наибольшей перспективой для решения поставленной задачи, в первую очередь, с точки зрения практической реализации, обладает способ подсчета удельной длины границ раздела кристаллов ВВ по снимкам микроструктуры, получаемым с помощью электронного микроскопа.

Целью настоящей работы является разработка способа подсчета удельной длины границ раздела кристаллов гексогена-ТТ и установление количественной взаимосвязи между микроструктурой и детонационной способностью гексогена-ТТ.

Для проведения исследований на термовакуумных установках, предназначенных для напыления ВВ-ТТ, были изготовлены образцы гексогена-ТТ по штатной технологии (образец 1), способом направленного напыления (образец 2) и способом суперпозиционного напыления (образец 3).

Микроструктуру изготовленных образцов, не удаляя с подложки, контролировали с помощью растрового электронного микроскопа. По фотографиям были проведены измерения. Полученные данные о площади выделенной области и длине границ раздела зерен ВВ обработали в программе Microsoft Excel и построили графики зависимости длины границ раздела от площади исследуемой области, из которых видно, что для каждого образца выполняется линейная зависимость. На рисунке 1 показан график для образца №1.

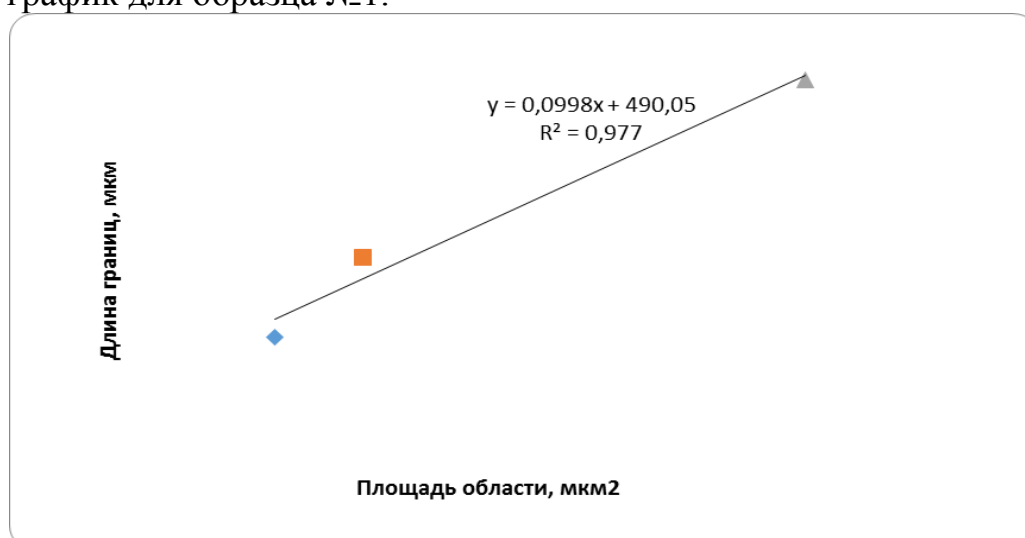


Рис.1. Зависимость длины границ раздела от площади исследуемой области для образца №1

Для установления взаимосвязи между микроструктурой и детонационной способностью гексогена-ТТ использовали данные о детонационной способности гексогена-ТТ, полученного разными способами напыления, и ВС на их основе. На рисунке 2 представлена зависимость детонационной способности гексогена-ТТ от количества границ раздела гексогена-ТТ.

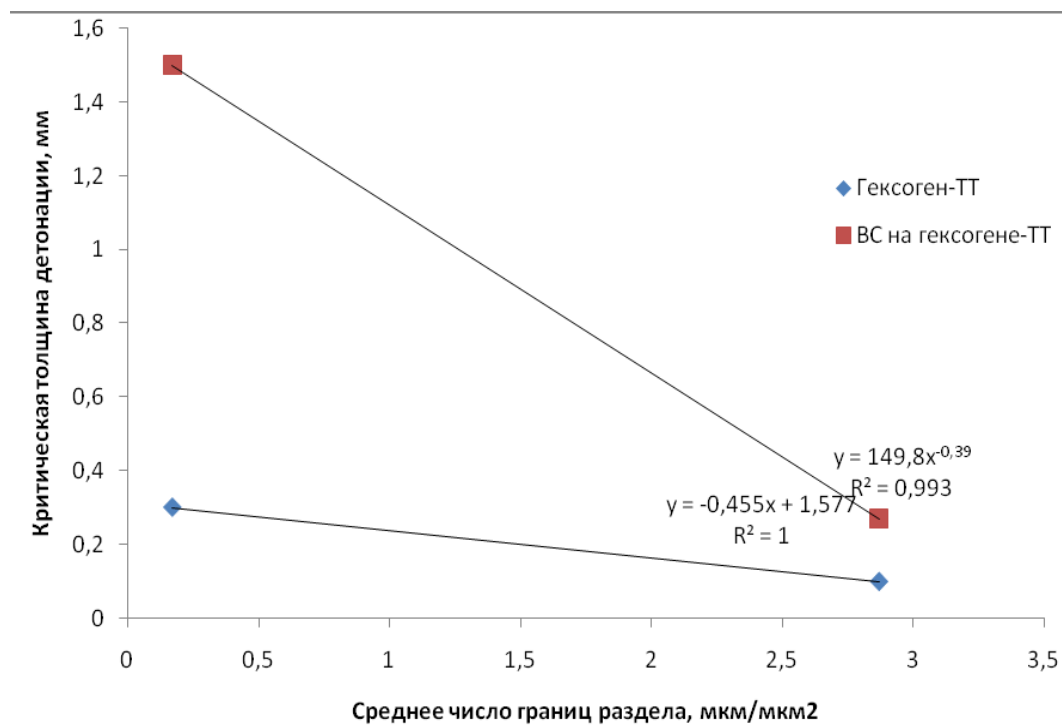


Рис. 2. Зависимость детонационной способности гексогена-ТТ от количества границ раздела

Из графика рисунка 2 видно, что с увеличением числа границ раздела критическая толщина гексогена-ТТ и ВС на его основе уменьшается. Полученные данные свидетельствуют о наличии количественной взаимосвязи между микроструктурой ВВ-ТТ и его детонационной способностью. Контроль микроструктуры ВВ-ТТ, по всей видимости, при надлежащем уровне отработки, может использоваться для неразрушающего контроля детонационных свойств ВВ-ТТ.

Литература

1. Пат. 2582705 Российская Федерация / Способ получения тонкослойных зарядов взрывчатых веществ / Д.В. Мильченко, В.А. Губачев, А.Л. Михайлов, С.А. Вахмистров, Н.Н. Титова, А.И. Пятойкина, А.В. Бессонова, В.Н. Герман, Л.А. Андреевских ; опубликовано 27.04.2016.
2. Пат. 2616729 Российская Федерация / Способ получения смесового пластичного взрывчатого вещества / Д.В. Мильченко, А.Л.

Михайлов, С.А. Вахмистров, Н.Н. Титова, А.И. Пятойкина, А.В. Бессонова, С.С. Журавлев; опубликовано 18.04.2017.

3. Мильченко, Д. В. Термовакuumная сублимация как способ управления структурой и детонационной способностью ВВ /Д.В. Мильченко, В.А. Губачев, А.Л. Михайлов, С.А. Вахмистров, Н.Н. Титова, Е.В. Халдеев, А.И. Пятойкина, В.А. Бурнашов // XVII Харитоновские чтения : сборник тезисов докладов / 2015. – 447 с.

4. Мильченко, Д. В. Наноструктурированные ВВ, получаемые методом осаждения из газовой фазы. /Д.В. Мильченко, В.А. Губачев, Л. А. Андреевских, С. А. Вахмистров, А.Л. Михайлов, В.А. Бурнашов, Е.В. Халдеев, А.И. Пятойкина, С.С. Журавлев, В.Н. Герман // Особенности структуры и взрывчатых свойств. Физика горения и взрыва - 2015.

Е.С. Козлов, И.А. Трудникова

ФГБОУ ВО «Нижегородский государственный архитектурно-строительный университет»

НЕТРАДИЦИОННЫЕ СПОСОБЫ ОТОПЛЕНИЯ ЗДАНИЙ

Стоимость традиционных источников тепловой энергии ежегодно повышается, а запасы органического топлива ограничены, что вызывает необходимость поиска нетрадиционных способов получения и накопления тепловой энергии для инженерных систем зданий различного назначения.

По нашему мнению весьма эффективным является использование альтернативных видов тепловой энергии в индивидуальных жилых домах, где упрощается процесс управления и регулирования системами энергопотребления.

Из традиционных видов топлива для нужд отопления и горячего водоснабжения, например, является природный газ. Но, несмотря на активную газификацию, нельзя пока считать этот процесс совершенным для всех регионов и районов. В таком случае вариант нетрадиционного отопления опять становится необходимым, хотя бы и как резервный источник тепловой энергии. Под нетрадиционным отоплением подразумевается система, где имеется возможность накапливать и использовать тепловую энергию без источника, работающего на органическом топливе. Особую значимость это приобретает, если:

1. Отсутствует возможность подключения к газовой сети или это стоит неоправданно дорого.
2. Стоит цель уменьшить зависимость от газа и иметь резервный источник теплоты в случае сильных морозов или перебоев с его подачей;
3. Для снижения эксплуатационных расходов.

К альтернативным источникам тепловой энергии для частного дома относят два принципиально разных вида оборудования [1]:

1. Устройства в дополнение к электрическому или газовому котлу. Котёл, работающий на газе или электричестве, не обеспечивает полноценно теплом систему отопления всей постройки. Основная отопительная мощность обеспечивается котлом, а в период пиковых нагрузок или межсезонья его работу поддерживают нетрадиционные источники. В этом случае альтернативным отоплением будет являться, например, котёл на пеллетах или агрегат, сжигающий вторичное сырьё (например, “отработанное” автомобильное масло), инфракрасные приборы и др.

2. Устройства, полностью заменяющие основной источник. Их тепловой мощности достаточно, чтобы обеспечить нетрадиционное отопление. Наиболее распространёнными нетрадиционными вариантами обогрева жилья без сжигания газа и другого органического топлива являются технологии, использующие энергию природных ресурсов – теплоту грунта, подземных источников, солнечной радиации, ветра и биомассы.

Практическая реализация проектов по использованию энергии природных ресурсов и явлений как нетрадиционных источников тепловой энергии для обогрева жилища наиболее широко затрагивает:

1. Энергетику солнечного света (гелиотермические системы).
2. Энергетику ветра (ветроэнергетика).
3. Энергетику тёплых земных недр (геотермальные насосы).

Известны два варианта практического применения природной энергетики для нужд нетрадиционного отопления:

1. Трансформацию энергии природного явления в энергию электрическую, которая затем будет применена для автономного отопления, то есть отопление от собственного внутреннего источника электричества.

2. Непосредственный нагрев рабочего теплоносителя системы отопления.

Солнечную энергию можно использовать для обогрева жилых помещений двумя способами [2]:

1. Путем преобразования энергии солнечного света в энергию электрическую используя солнечные батареи, на котором потом будет работать отопительное оборудование.

2. Для нагрева жидкого теплоносителя, циркулирующего естественным способом или при помощи насоса через конвекторы или радиаторы.

Несколько солнечных модулей создают цепь для обеспечения индивидуального дома определённым количеством электроэнергии. Мощность каждого солнечного модуля может составлять от 50 до 300 Вт.

Из солнечного модуля преобразованный световой поток поступает в блок аккумуляторов. Аккумуляторы вырабатывают постоянный ток, который направляется в инвертор. В инверторе постоянный ток преобразуется в переменный, который используется для разогрева ТЭНов в системе отопления.

Использование кинетической энергии воздушных потоков (ветроэнергетика) для нужд обогрева частного дома осуществляется в двух направлениях [3]:

1. Преобразование кинетической энергии ветра в электрическую путём вращения ротора ветрогенераторов.

2. Преобразование энергии вращающегося ротора ветрогенератора в тепловую для непосредственного нагрева теплоносителя с использованием вихревых теплогенераторов ВТГ.

В частном домостроении доминирующим фактором при выборе систем является простота изготовления и монтаж устройств, состоящих из ветроколеса, генератора и аккумулятора для получения собственной электроэнергии.

Ветряные генераторы классифицируются по следующим показателям:

1. Расположение оси вращения – вертикальное или горизонтальное.

2. Количество лопастей колеса.

В регионах, где имеется возможность использовать геотермальную энергию земных недр, как альтернатива может использоваться теплота подземных источников. Тепловая энергия добывается из земных глубин или со дна водоёма при помощи теплового насоса. Тепловые насосы являются энергозависимыми агрегатами. Температура теплоносителя в системе отопления с геотермальными устройствами не превышает, как правило, 50 °С, что недостаточно для полноценного обеспечения системы отопления в расчетный период года, но вполне может “покрыть” потребности напольного отопления или обеспечить нагрузку резервной системы отопления.

На основе проведенных нами исследований можно сделать вывод о том, что при очевидных достоинствах нетрадиционных способов отопления зданий целесообразность и эффективность их применения должны быть обоснованы технико-экономическим расчетом в каждом конкретном случае. Независимо от того основным или дублирующим видом будут альтернативные источники энергии.

Литература

1. Уделл, С. Солнечная энергия и другие альтернативные источники энергии / С. Уделл. – Москва : Знание, 1980. – 88 с.

2. **Сибикин, Ю. Д.** Альтернативные источники энергии / Ю.Д. Сибикин, М.Ю. Сибикин. - М.: РадиоСофт, 2014г. – 248 с.

3. Тепло Земли: Из доклада "Перспективы развития геотермальных технологий" Экология и жизнь-2001-№6-стр 49-52.

Е.В. Галкина

ФГБОУ ВО «Нижегородский государственный архитектурно-строительный университет»

ОСОБЕННОСТИ ГОТИЧЕСКОГО СТИЛЯ В РОССИИ

Готический стиль (от итал.gotico- «непривычный, варварский») берёт своё начало в Северной Франции в середине XII века. Термин был введён в эпоху Возрождения, возник от названия германского племени готов, хотя не имеет к нему никакого отношения; использовался как уничижительное обозначение средневекового и как многие считали «варварского» искусства.

Готика достигла своего расцвета в 1-й половине XIII века и стала завершающим этапом в развитии искусства средневековья стран Центральной, Западной и части Восточной Европы.

К основным элементам готической архитектуры относятся стрельчатые арки – нервюры, аркбутаны - открытые полуарки, столбы, служащие опорами для стрельчатых арок.

К другим конструктивным особенностям можно отнести вертикальные выступы - контрфорсы, крестовые своды, резные фронтоны – вимперги, остроконечные ажурные башни - пинакли, стрельчатые окна и порталы. Фасады украшались сложным орнаментом и скульптурами. (Рис.1,Рис.2)



Рис.1. Собор Парижской Богоматери.
1163—1345 гг. Франция



Рис.2.Кентерберийский собор.
1834 г. Англия

Готический стиль был распространён в странах среди господства католической церкви и наибольшее отражение нашёл в архитектуре храмов, соборов, церквей. Поэтому истинного готического стиля в православной России быть не могло. Но отдельные черты всё же прослеживались в архитектуре некоторых русских зданий.

Один из таких примеров - Чесменская церковь в Санкт-Петербурге (рис.3)



Рис. 3. Чесменская церковь.
1777-1780 гг

Другое название – Церковь Рождества святого Иоанна Предтечи. Была построена в 1777-1780 гг. по проекту архитектора Ю.М.Фельтена. В отношении Чесменской церкви используют термин «псевдоготика» (ложная готика, русская готика) - стиль, основанный на сочетании европейской готики и элементов московского барокко с «авторскими» привнесениями самих архитекторов.

Церковь имеет «центрическую» планировку и представляет собой «четырёхлистник». В основе-квадрат, перекрытый куполом. С каждой стороны к квадрату примыкают помещения полукруглой формы. В единое целое композицию церкви объединяют стрельчатые арки, опирающиеся на 4 пилон.

Главный вход обрамляют пилоны портала, перевитые лепными лентами, на который установлены две аллегорические статуи: Веры – с крестом и чашею в руках и Надежды – с пальмовой ветвью и пламенем. Над входом располагается фронтоны украшенный барельефом, изображающим Всевидящее Око Господне в обрамлении лучей и головок херувимов.

В архитектуре Чесменской церкви хорошо прослеживаются элементы, характерные для готики - высокие стрельчатые окна и дверные

проёмы, стрельчатые арки. Фасад украшен остроконечными башенками – пинаклями и зубчатым парапетом. (Рис.5) Барабаны пяти миниатюрных куполов также увенчаны пинаклями. Но в то же время фасад отделан ажурным белокаменным орнаментом и барельефом, установлены скульптуры над входами, что является неотъемлемыми чертами барокко.

Считается, что именно с постройки Чесменской церкви в Россию и начала проникать неоготика - возрождение форм средневековой готики, возникшее в Англии в 40-е годы XVIII века, которую в России и стали называть псевдоготикой, так как готики в Древней Руси не существовало.



Рис.4. Чесменская церковь.
Главный вход



Рис.5. Чесменская церковь. Пинакли

Черты неоготики можно также отыскать в облике царской резиденции в Царицыне в Москве, построенной архитектором Баженовым, и в облике храма Святого сердца Иисуса в Самаре (1906), собора Успения Пресвятой Девы Марии в Иркутске (1881-1884) и во многих других постройках того времени. Одним из типичных образцов неоготики в Москве можно считать Римско-католический собор Непорочного зачатия Девы Марии, построенный в 1905 году и восстановленный в 90-е годы XX века.

Таким образом, готический стиль лишь частично проник в русскую архитектуру во времена своего возрождения на западе и преобрёл название «псевдоготика», проявляясь в работах архитекторов с конца XVIII века в сочетании с другими стилями, в основном с московским барокко.

Литература

1. Свободная энциклопедия Википедия [Электронный ресурс]. – Режим доступа : <https://ru.wikipedia.org>

2. Мир Знаний [Электронный ресурс]. – Режим доступа : <http://mirznanii.com>

3. Официальный сайт. Чесменская церковь. [Электронный ресурс]. – Режим доступа : <http://chesma.spb.ru>

А.А. Сатанов

ФГБОУ ВО «Нижегородский государственный архитектурно-строительный университет»

СОВРЕМЕННЫЕ МЕТОДЫ НЕРАЗРУШАЮЩЕГО КОНТРОЛЯ СОСТОЯНИЯ МАТЕРИАЛОВ

Современные строительные объекты являются неотъемлемой частью нашей жизни. Они подвергаются различным нагрузкам, в том числе термическим и динамическим. Многие объекты, такие как атомные электростанции, линии электропередач, производственные здания химической промышленности, транспортные сооружения, являются технически сложными и ответственными. Авария на таких объектах может привести к негативным последствиям. Может быть нанесен не только финансовый ущерб, но и возможны человеческие жертвы.

Критический уровень износа материалов, из которых изготовлены строительные конструкции является одной из основных причин аварий и катастроф. При анализе технических аварий и техногенных катастроф было выяснено, что многих из них можно было избежать, при наличии средств неразрушающего контроля и диагностики строительных материалов. Контроль подразумевает проверку соответствия параметров конструкции соответствующим нормам и требованиям и является основой безопасности зданий и сооружений. [1]

Неразрушающий контроль – это совокупность таких видов контроля, которые производятся непосредственно на объекте, при этом исправный объект сохраняет работоспособность без какого-либо повреждения материала.

Неразрушающий контроль используют для обнаружения дефектов (трещин, расслоений), контроля геометрической формы объекта, измерения физико-механических и физико-химических характеристик (твердости, пластичности, отклонений от химического состава), диагностики состояния изделий.

К средствам неразрушающего контроля относят приборы, которые используют проникающие поля, излучения и вещества для получения информации о качестве и свойствах материалов.

К основным методам неразрушающего контроля относят магнитный, электрический, вихретоковый, радиоволновой, тепловой, оптический, радиационный, акустический, проникающими веществами, виброакустический, визуальный. [2]

Среди неразрушающих физических методов контроля состояния материалов одним наиболее эффективных и перспективных можно признать акустический. [1]

Для акустического метода неразрушающего контроля применяются колебания ультразвукового и звукового диапазонов частотой 50 Гц-50МГц. Эти колебания происходят в области упругих деформаций среды в области линейной акустики. [2]

При нагружении из-за перераспределения внутренних напряжений в материале образуются микротрещины. Основными физическими носителями полей напряжений, распределенных или сосредоточенных по контурам трещин являются дислокации (линейные дефекты или нарушения кристаллической решетки). [3]

Наиболее интересными и применимыми являются акустические методы, которые могут фиксировать накопление трещин и изменение внутренних напряжений. Взаимодействие упругих волн с механическими дефектами зависит в основном от длины волны. До образования магистральных трещин, величина которых превышает 0,1 мм, обычно используют длины волн, переносящие основную часть энергии акустического сигнала, которая намного больше размера микротрещин. Микротрещины размером менее 0,1 мм для малоуглеродистых сталей, алюминиевых и титановых сплавов обнаруживаются на ранних стадиях малоциклового нагружения и оказывают влияние на акустические свойства.

Для контроля физико-механических свойств и напряженного состояния материала с помощью акустического метода необходимо выяснить, какие акустические параметры зависят от поврежденности материала, на который оказано внешнее воздействие.

Одним из самых информативных вариантов акустических методов является спектрально-импульсный. При определении характеристик поврежденности необходимо решить две задачи. Первая – выявление зависимости передаточной функции $\alpha(\omega), V(\omega)$ материала от характеристик поврежденности Ψ . Вторая – нахождение способа воссоздания передаточной функции на основе параметров импульсов, фиксируемых датчиками на входе и выходе материала как акустического четырехполюсника. Принимая, что на величину поврежденности влияет зеренная структура материала и наличие микротрещин получаем:

$$\alpha(\omega) = (k_1 + k_2\Psi)\omega^4$$
$$V(\omega) = V_0(1 - k_3\Psi - k_4\Psi\omega^2)$$

где

$\alpha(\omega), V(\omega)$ – параметры передаточной функции материала,
 Ψ – поврежденность,
 k_1, k_2, k_3, k_4 – постоянные материала.

Также можно получить выражения для формы импульса на расстоянии x от границы среды:

$$S(t, x) = A(x)e^{-k(t')^2} \cos\{[\omega_0(x) + K_{\text{чм}}t']t' + \varphi_0 - \Delta\varphi(x)\},$$

$$\begin{aligned} \text{где } A(x) &= A \left[1 - 16k^2 \frac{x}{V_0} (1 + 2k_3\Psi) k_4^2 \Psi^2 \omega_0^2 \right] \times \\ &\times \exp\left(- (k_1 + k_2\Psi) x \omega_0^4 + 16k \frac{x}{V_0} (1 + 2k_3\Psi) k_4 \Psi \omega_0^2\right) \\ t' &= t - \frac{x}{V_0} (1 + k_3\Psi + k_4\Psi\omega_0^2) \\ \omega_0(x) &= \omega_0 - 8(k_1 + k_2\Psi) x \omega_0^3 \\ K_{\text{чм}} &= \frac{d\omega_0'}{dt'} = 8t^2 \frac{x}{V_0} (1 + k_3\Psi) k_4 \Psi \omega_0 \\ \omega_0' &= \omega_0 + K_{\text{чм}}t' \\ \Delta\varphi &= 4 \frac{x}{V_0} (1 + k_3\Psi) K_{\text{чм}} \omega_0 (k + \omega_0^2) \Psi, \end{aligned}$$

где

x – расстояние от границы среды

A, k – постоянные,

ω_0 – круговая частота несущей импульса,

φ_0 – начальная фаза.

В ходе исследований авторами [1] были сделаны выводы, что от поврежденности материала зависят скорость уменьшения амплитуды огибающей, смещение средней частоты несущей, сдвиг фазы между огибающей и несущей. Любая из этих зависимостей может фиксироваться для определения поврежденности материала.

Если имеет место накопление повреждений в поверхностном слое материала, что достаточно распространено, целесообразно использовать поверхностные волны. В этом случае поврежденность будет зависеть от задержек во времени распространения рэлеевских импульсов вдоль и перпендикулярно линии действия нагрузки. Поверхностно активные волны Рэлея могут быть использованы для контроля приложенных и остаточных напряжений в приповерхностном слое, контроля градиентов напряжений, определения полей напряжений, фиксации пластических деформаций образца. Также изменяя частоту рэлеевских волн можно восстановить значения напряжений по толщине образца.

В настоящее время акустический метод широко применяется на практике. Существуют отечественный и зарубежные разработки интеллектуализированных акустических систем. Одной из таких является

система «Астрон», предназначенная для оценки напряженно-деформированного состояния и физико-механических характеристик материала различных технических объектов. [1]

С помощью акустического методы можно выполнять следующие виды контроля: контроль степени пластической деформации, контроль вязкости разрушения материала, контроль поврежденности при усталостном нагружении, контроль толщины тонких металлических покрытий, контроль коррозионных повреждений, определение предела текучести, определения размеров зерна стали и др. [2]

Акустический метод контроля широко используется на трубопроводах, газопроводах и нефтепроводах. На таких объектах, работающих в условиях циклического нагружения, в материалах происходит процесс изменения плотности дислокаций. С течением времени в процессе эксплуатации в большинстве сталей происходят значительные изменения дислокационной структуры. Когда плотность дислокаций достигает определенного уровня, в материале активизируются процессы образования микротрещин, который впоследствии развиваются в трещины большого размера. Поэтому важной задачей при эксплуатации магистральных объектов является обнаружение повышенной плотности дислокаций, для сего и подходит акустический метод. [1]

Литература

1. **Углов, А. Л.** Акустический контроль оборудования при изготовлении и эксплуатации [Текст] / А.Л. Углов, В.И. Ерофеев, А.Н. Смирнов; под ред. Ф.М. Митенкова ; Нижегород. фил. Ин-та машиностроения им А.А. Благонравова РАН. – Москва : Наука, 2009. – 297с.

2. **Неразрушающий контроль и диагностика:** Справочник/ В.В. Клюев, Ф.Р. Соснин, А.В. Ковалев и др.; под ред. В.В. Клюева. 2-е изд., испр. И доп. –М.: Машиностроение, 2003. – 656с.

3. **Коллинз, Дж.** Повреждение материалов в конструкциях. Анализ предсказание, предотвращение [Текст] / Дж. Коллинз. – Москва : Мир, 1984. – 624с.

А.А. Сироткин, М.В. Романенко

ФГБОУ ВО «Нижегородский государственный педагогический университет имени Козьмы Минина»

СОВРЕМЕННЫЕ ПАРОМНЫЕ СООБЩЕНИЯ В СИСТЕМЕ ГРУЗОВЫХ ПЕРЕВОЗОК

Паромные сообщения относятся к бесперегрузочным и осуществляют перевозку наземных транспортных средств по морским и речным путям.

У паромных сообщений есть как преимущества, так и недостатки (табл.1).

Таблица 1. Достоинства и недостатки паромных сообщений

Достоинства	Недостатки
<ul style="list-style-type: none">– нет необходимости в погрузочно-разгрузочных механизмах, выполняющих перевалку грузов с одного транспортного средства на другое;– не требуются склады и площадки для временного складирования грузов в ожидании погрузки на смежный вид транспорта;– уменьшаются потери грузов, связанные с перевалкой;– сокращается время на выполнение передачи грузов, особенно следующих в опломбированном подвижном составе;– уменьшается количество коммерческих актов, что также связано с передачей в большинстве случаев подвижного состава, а не самого груза;– время загрузки парома существенно меньше времени загрузки обычного судна такой же грузоподъемности;– на одном пароме могут перевозиться любые грузы, в то время как для перевозки большинства грузов требуются специализированные суда (например, рефрижераторные)	<ul style="list-style-type: none">– задержки вагонов в ожидании погрузки на паром, часто в связи с неблагоприятными погодными условиями, что снижает производительность вагонов;– паром перевозит намного меньше груза, чем судно такой же грузоподъемности, так как кроме груза перевозятся еще и вагоны;– причалы для паромов дороже, чем для обычных судов, в связи с большой стоимостью строительства сопрягающих устройств;– высокие расходы, связанные с перевозкой значительного «мертвого груза» в виде вагонов и автомобилей

Тем не менее, паромные сообщения оказываются экономически целесообразными.

Экономическая эффективность паромных сообщений зависит от многих факторов. Например, морская железнодорожная переправа позволяет уменьшить:

- количество причалов в 10 раз;
- численность портовых рабочих в 12-15 раз;

– количество судов для перевозки грузов в 6-8 раз.

Паромные сообщения используются различными странами (табл.2).

Таблица 2. Краткая характеристика некоторых паромных линий (составлено на основании [1, 2, 3, 4, 5, 6, 9, 11])

Паромная линия	Организатор	Грузы
Ванино-Холмск (Холмск – Ванино)	АО «Сахалинское морское пароходство» с участием АО «ТЭК «Дальтранссервис» и компания «Сахмортэк»	Практически все грузы, допускаемые к перевозке российскими железными дорогами, включая наливные грузы в цистернах, скоропортящиеся грузы в рефрижераторных вагонах и секциях и вагонах-термосах, а также опасные грузы. Грузовые и легковые автомобили.
Балтийск - Балтийска коса - Балтийск	ООО «Балтийская судоходная компания»	Легковые и грузовые автомобили, прицепы и полуприцепы грузового автомобиля, негабаритный груз
Усть-Луга - Балтийск - Усть-Луга	ООО «Транс-Эксим»	Грузовые автомобили, грузовые автомобили с прицепами, автобусы, прочие транспортные средства категории В, С, D общим весом свыше 3,5 т, железнодорожные вагоны, грузы на ролл-рейлерах
Кавказ-Варна	Группа компаний «АнРуссТранс»	Грузовики, прицепы, полуприцепы, тягачи, автобусы, строительная, сельскохозяйственная и пр. техника
Кавказ-Крым	Группа компаний «АнРуссТранс»	Железнодорожный подвижной состав
Балтийск - Усть-Луга	ООО «Оборонлогистика»	Железнодорожные составы российского стандарта, колесная техника, 20 и 40-футовые ролл-трейлеры, включая опасные
Порт «Кавказ» – порт «Керь»	ООО «Оборонлогистика»	Легковые автомобили, стандартные еврофуры
Паромные сообщения от оператора Stena Line	Stena Line	Почти все грузы ADR, негабаритные грузы
Баку-Актау-Баку	АО «Национальная компания «Актауский международный морской торговый порт»	Железнодорожные вагоны (нефтепродукты, товары народного потребления, зерно и минеральные удобрения)
Регулярные пассажирско-грузовые паромные линии АО «Таллиннский	АО «Таллиннский порт»	Прицепы и полуприцепы, ролл-трейлеры и мафи-трейлеры, включая контейнеры на ролл-трейлерах, новые легковые автомобили, грузовые автомобили и автобусы, сельскохозяйственная и строительная техника, различные типы

порт»		нестандартных, негабаритных и тяжеловесных грузов.
Силламяэ - Усть-Луга	Компания OLS Global и ULS Estonia	Грузовые и легковые автотранспортные средства

Из табл.2 видно, что паромные сообщения делятся на внутренние (осуществляются в пределах страны) и внешние (это паромные перевозки между странами), одним организатором может предлагаться несколько паромных линий, на паромной линии могут работать несколько операторов.

Важнейшим звеном (элементом) в системе современных паромных перевозок является терминал (табл.3).

Таблица 3. Характеристика терминалов некоторых портов, интегрированных в паромные системы перевозок (составлено на основании [4, 7, 8, 10, 12])

Название порта	Характеристика портового терминала (терминалов порта)
Российские порты	
ОАО «Калининградский морской торговый порт»	Объем ежегодной обработки на терминале – более 250 судозаходов, более 5000 единиц Ро-Ро техники, более 20000 вагонов. Длина причального фронта – 235 м. Пропускная способность – 5,3 млн. тонн в год. Площадь открытых складских площадок – 30000 м ² .
Порт «Бронка»	Многофункциональный морской перегрузочный комплекс «Бронка»: площадь 26,6 га, производственная мощность 130 тыс.ед., длина причала – 210 м.
Зарубежные порты	
Палдиски Лыунасадам	Три терминала общей площадью 25 га, предназначенные для обслуживания поставок новых автомобилей, поступающих через порт на рынки Эстонии, стран Балтии и России.
Клайпедский порт	Одновременно Ро-Ро терминал АО «Клайпедская стивидорная компания» может обслуживать до четырех паромов. Общая вместимость терминала – 700 стандартных трейлеров.
Порт Силламяэ	Портовый терминал SILSTEVE: территория парковок 90 га для одновременного размещения до 45000 единиц автомобилей, открытые складские площадки 30 га для хранения автомобилей, колесной техники и других ро-ро грузов

АО «НК «Актауский международный морской торговый порт»	Пропускная способность терминала – 2 млн. тонн
--	--

Вместе с тем, нельзя не отметить, что в современных условиях ставки (тарифы) на паромных линиях могут дифференцироваться в зависимости от статуса перевозимого грузового подвижного состава (порожний/груженный), вида и габаритов подвижного состава и по другим критериям.

На основе обзора, анализа и обобщения передового опыта в сфере паромных перевозок нами сформулированы признаки конкурентоспособного паромного сервиса:

- регулярность и оптимальное количество (частота) рейсов;
- приемлемость (для грузоотправителя) по цене;
- обеспеченность современным флотом и современной терминальной инфраструктурой;
- наличие возможности бронирования места на пароме с помощью online-системы;
- экономия денежных средств клиента, времени и топлива при перевозке груза;
- сохранение груза на всем протяжении пути;
- производительность с точки зрения перевезенного груза и количества выполненных рейсов;
- учет значения (приоритета) клиента.

Литература

1. **Железнодорожный паром «Амбал» возобновил перевозки по маршруту «порт Усть-Луга – порт Балтийск»** [Электронный ресурс]. – Режим доступа : <http://obl.ru>.
2. **Линия Ванино-Холмск** [Электронный ресурс]. – Режим доступа : <http://daltrans.net>.
3. **ООО «Балтийская судоходная компания»** [Электронный ресурс]. – Режим доступа : <http://www.baltparom.ru>.
4. **Паромный комплекс. Порт Актау** [Электронный ресурс]. – Режим доступа : <http://www.portaktau.kz>.
5. **Паромные перевозки** [Электронный ресурс]. – Режим доступа : <http://oboronlogistika.ru>.
6. **Расписание парома из Санкт-Петербурга в Калининград. Паромная линия Усть-Луга – Балтийск** [Электронный ресурс]. – Режим доступа : <http://transexim.ru>.
7. **Ро-ро терминал** [Электронный ресурс]. – Режим доступа : <https://www.port-bronka.ru>

8. **Ро-Ро терминал KLASCO** [Электронный ресурс]. – Режим доступа : <http://www.klasco.lt>

9. **Стоимость перевозки на пароме Усть-Луга (Санкт-Петербург) – Балтийск (Калининград)** [Электронный ресурс]. – Режим доступа : <http://transexim.ru>.

10. **Строения и техника** [Электронный ресурс]. – Режим доступа : <http://www.silsteve.ee>.

11. **Судоходные линии** [Электронный ресурс]. – Режим доступа : <http://anrusstrans.ru>.

12. **Терминалы. Порт Силламяэ** [Электронный ресурс]. – Режим доступа : <http://www.silport.ee>.

С.Ю. Лихачева, Д. А. Блохин

ФГБОУ ВО «Нижегородский государственный архитектурно-строительный университет»

ВЛИЯНИЕ ТОЛЩИНЫ ФЛАНЦА НА ПРОЧНОСТЬ УЗЛА НИЖНЕГО ПОЯСА ФЕРМЫ

Согласно п.27.13 [1] при расчете на прочность болтов и фланца, относящихся к наружной зоне выделяют участки фланца, которые рассматривают как Т-образные фланцевые соединения шириной w .

Прочность соединения следует считать обеспеченной, если

$$N \leq n \cdot N_j, \quad (1)$$

где n - количество болтов в соединении;

N_j – расчетное усилие на j -й болт наружной зоны, равное

$$N_j = \min(N_{bj}, N_{fj}), \quad (2)$$

здесь N_{bj} - расчетное усилие на j -й болт, определяемое из условия прочности соединения по болтам

$$N_{bj} = (\alpha - \beta l g \lambda_i) \cdot B_p, \quad (3)$$

α, β – коэффициенты, принимаемые по табл. 80 [1],

λ_i – параметр жесткости болта, определяемый по формуле

$$\lambda_i = \frac{d^2}{\omega \cdot (t + \frac{d}{2})} \cdot \left(\frac{b}{t}\right)^3; \quad (4)$$

b – расстояние от оси болта до края сварного шва;

w_i - ширина участка фланца;

t – толщина фланца.

N_f - расчетное усилие на болт, определяемое из условия прочности фланца на изгиб

$$N_f = 1.3 \cdot \frac{1+1/\gamma}{\mu} \cdot B_p, \quad (5)$$

μ – параметр, определяемый по формуле

$$\mu = \frac{5.4 \cdot B_p \cdot b}{R_y \cdot \omega \cdot t^2}, \quad (6)$$

γ – параметр, определяемый по табл.81 [1] или из уравнения

$$1.4 \cdot \lambda (\gamma - 1)^3 - \gamma^2 + \mu \cdot \gamma (\gamma - 1) = 0 \quad (7)$$

R_y – расчетное сопротивление стали фланца.

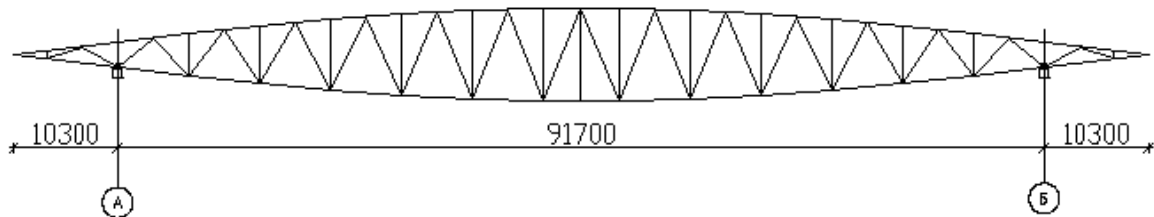


Рис. 1. Геометрическая схема стропильной фермы типа «Рыбка»

В качестве примера рассмотрим фланцевое соединение нижнего пояса стропильной фермы типа «Рыбка» крытого футбольного манежа (рис.1). В рамках исследования предполагаем, что поперечная сила и изгибающий момент в узле (рис.2) отсутствуют. Исходные данные взяты из ВКР(б).

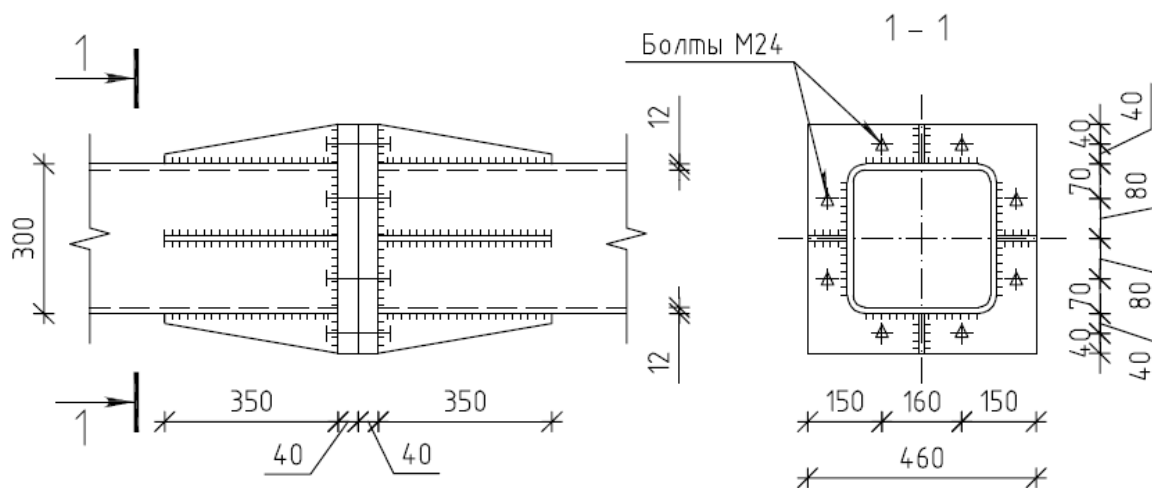


Рис. 2. Конструкция фланцевого соединения

Профиль присоединяемых элементов – гнутый замкнутый сварной квадратный профиль 300x12 по ГОСТ 30245-2003 из стали марки С245 с расчетным сопротивлением стали растяжению $R_y = 240$ МПа и временным сопротивлением стали разрыву $R_{un} = 363$ МПа, площадь сечения трубы $A = 108,1$ см²;

Усилие растяжения, действующее на соединение, $N = 1756,9$ кН;

Материал фланца – сталь марки С345 по ГОСТ 19903-2015 с расчетным сопротивлением растяжению $R_y = 300\text{МПа}$ и нормативным сопротивлением $R_{yn} = 305\text{МПа}$. Толщина фланца $t = 40\text{мм}$;

Болты высокопрочные М24 по ГОСТ Р 52643-2006 из стали 40Х «Селект». Площадь сечения болта нетто $A_{bn} = 352\text{ мм}^2$, расчетное сопротивление растяжению $R_{bh} = 755\text{ МПа}$.

Примем толщину фланца 30 мм и проверим прочность соединения.

По формуле (4) определим параметр жесткости болта:

$$\lambda_i = \frac{24^2}{150 \cdot (30 + \frac{24}{2})} \cdot \left(\frac{28}{30}\right)^3 = 0.074$$

Тогда по формуле (3):

$$N_{bj} = (0.425 - 0.278 \lg 0.074) \cdot 265.8 = 196.5$$

По формуле (6) определим параметр μ :

$$\mu = \frac{5.4 \cdot 265.8 \cdot 28}{0.3 \cdot 150 \cdot 30^2} = 0.992$$

Из уравнения (7) параметр $\gamma = 4.529$. Таким образом, по формуле (5):

$$N_f = 1.3 \cdot \frac{1 + 1/4.529}{0.992} \cdot 265.8 = 425.2,$$

Следовательно, расчетное усилие на j-й болт наружной зоны $N_j = 196.5$ и условие прочности (1) принимает вид:

$$\begin{aligned} 1756.9 &\leq 8 \cdot 196.5 \\ 1756.9 &\leq 1572.0 \end{aligned}$$

Условие не выполнено, толщины фланца 30 мм не достаточно.

Проверим прочность ФС при толщине фланца 40 мм.

По формуле (4) определим параметр жесткости болта:

$$\lambda_i = \frac{24^2}{150 \cdot (40 + \frac{24}{2})} \cdot \left(\frac{28}{40}\right)^3 = 0.0253$$

Тогда по формуле (3):

$$N_{bj} = (0.527 - 0.239 \lg 0.0253) \cdot 265.8 = 241.9$$

По формуле (6) определим параметр μ :

$$\mu = \frac{5.4 \cdot 265.8 \cdot 28}{0.3 \cdot 150 \cdot 40^2} = 0.558$$

Из уравнения (7) параметр $\gamma = 16.27$. Таким образом, по формуле (5):

$$N_f = 1.3 \cdot \frac{1 + 1/16.27}{0.558} \cdot 265.8 = 657.3,$$

Следовательно, расчетное усилие на j-й болт наружной зоны $N_j = 241.9$ и условие прочности (1) принимает вид:

$$\begin{aligned} 1756.9 &\leq 8 \cdot 241.9 \\ 1756.9 &\leq 1935.2 \end{aligned}$$

Таким образом, прочность ФС следует считать обеспеченной.

Численное решение

Для выполнения численного решения была выбрана система автоматизированного проектирования КОМПАС-3D V16.

Общий порядок подготовки твердотельной модели и выполнения расчета:

1. Построение 3D – модели;
2. Подключение библиотеки АРМ FEM: Прочностной анализ;
3. Задание свойств материала;
4. Подготовка модели к расчету - задание закреплений и приложение нагрузки;
5. Задание совпадающих граней (для КЭ – анализа сборки);
6. Генерация КЭ – сетки;
7. Выполнение расчета;
8. Просмотр результатов в виде карт напряжений, перемещений.

При просмотре результатов проведенного расчета выяснилось, что максимальные напряжения возникают в болтах и достигают значения 809.8 Мпа при толщине фланца 30 мм и 688.7 МПа при толщине фланца 40 мм. Сравнивая максимальное напряжение в болтах с пределом текучести стали 40Х «Селект» (780 МПа), можно сделать вывод, что узел с толщиной фланца 30 мм не обеспечивает необходимое условие прочности.

Согласно аналитическому решению, был также сделан вывод о недостаточности толщины фланца в 30 мм для выполнения условия прочности, следовательно, результаты численного расчета можно считать достоверными.

Вывод

Для выбранной конструкции узла было установлено численным и аналитическим решениями, что толщины фланца 30 мм не достаточно для обеспечения условия прочности, а вариант узла с толщиной фланца 40 мм, в свою очередь, обеспечивает требуемое условие прочности.

Литература

1. Пособие по проектированию стальных конструкций (к СНиП II-23-81*)/ ЦНИИСК им.Кучеренко Госстроя СССР, Москва, 1985г.
2. Рекомендации по расчету, проектированию, изготовлению и монтажу фланцевых соединений стальных строительных конструкций/ ЦНИИПроектстальконструкция им. Мельникова, Москва, 1989г.
3. СП 16.13330.2017 «Стальные конструкции. Актуализированная редакция СНиП II-23-81*».
4. <https://www.kompas.ru/>.

АНАЛИЗ ВОЗМОЖНЫХ КОНСТРУКТИВНЫХ РЕШЕНИЙ КУПОЛЬНЫХ ПОКРЫТИЙ И ОСОБЕННОСТЕЙ ИХ ВОЗВЕДЕНИЯ

Купол – одна из старейших конструктивных форм, применяемых в архитектуре с древнейших времен. В древности купола возводились из естественного камня, затем постепенно на смену ему пришел кирпич. В средние века основным материалом для куполов становится дерево. Первые упоминания о применении несущих металлических элементов в куполостроении относятся к XVI веку – времени расцвета архитектуры Итальянского Возрождения. Широкое распространение металлические купольные системы получили лишь в XIX веке. Первые железобетонные сплошные оболочки построены в начале XX века на ж/д станции Ле Берси в Париже. К первым постройкам купольного типа из ж/б с радиально-кольцевой системой массивных ребер можно отнести «Зал столетия»

М. Берга (Max Berg) диаметром 65 м, построенный во Вроцлаве (Польша) [2, ст.3].

Наибольшее распространение купольные покрытия получили при возведении общественных зданий (театры, цирки, стадионы и т.п.), а также в промышленных, круглая форма которых диктуется технологическим процессом (резервуары, стуситители, шламбассейны и т.п.) [3, ст.9].

В современном строительстве купольные покрытия делятся:

а) по конструкции: ребристые, ребристо-кольцевые, ребристо-кольцевые со связями (сетчатые), пластинчатые, купола-оболочки (сплошные), монолитные, сборно-монолитные, сборные;

б) по материалам: металлические (сталь, алюминиевые сплавы), железобетонные, бетонные, из каменных материалов, дерево, пластмассы, тканевые материалы (воздухоопорные).

Для каждого вида купольных конструкций есть свои особенности возведения. Ниже рассмотрены особенности конструктивных решений каждого типа купола в зависимости от материала и конструкции.

В кирпичных купольных покрытиях конструктивными особенностями является то, что возможно применение различных материалов для усиления конструкции купола при возникновении такой необходимости.

Деревянные купольные покрытия могут быть тонкостенными, ребристыми и сетчатыми. Для пролётов от 12 до 35 м применяют тонкостенные купола. При пролётах от 35 до 120 м и более в целях

увеличения жёсткости применяют ребристые и сетчатые купола-оболочки. Ребристые, сетчатые купола могут быть многогранными и сферическими.

Конструктивные особенности металлических куполов заключаются в форме их конструкции. Ребристые купола состоят из плоских или пространственных ребер, расположенных в радиальном направлении и связанных между собой прогонами. Верхние пояса ребер образуют поверхность купола, обычно сферическую. Ребра купола могут быть сквозными или сплошного сечения. Сплошные ребра тяжелее сквозных, но более просты в изготовлении. В вершине купола располагается кольцо, к которому примыкают ребра купола.

Кольцо проектируется жестким. В ребристо-кольцевых куполах кольцевые прогоны связываются с ребрами в одну жесткую пространственную систему. В сетчатых куполах между ребрами и кольцами располагаются раскосы.

Бетонные купола могут проектироваться монолитными или сборными. Монолитные купола делаются гладкими, а сборные – из ребристых панелей. В верхней части монолитного купола в зоне действия сжимающих усилий арматура в меридиональном и кольцевом направлениях устанавливается без расчёта по конструктивным соображениям. В нижней части купола в зоне примыкания к опорному кольцу ставят дополнительную арматуру в меридиональном и кольцевом направлениях. Опорное кольцо в целях повышения трещиностойкости делается предварительно-напряжённым. Разделение сборного купола на монтажные элементы может осуществляться по меридиональному и меридионально-кольцевому направлению. Сборные элементы купола усиливаются контурными и промежуточными рёбрами.

В качестве материала для тонкостенных гладких куполов могут использоваться пластмассы, обладающие свето- и радиопрозрачностью. Область применения – фонари из светопрозрачного органического стекла («плексигласа»), цельные небольших размеров или составные диаметром до 10 м при толщине оболочки до 20 мм; купола обтекателей радиолокационных антенн диаметром до 60 м и высотой до 40 м. Легкость, прочность, удобоформуемость стеклопластиков позволяют использовать их для изготовления панелей сборных куполов.

Купола-оболочки бывают однослойными, двух- и трехслойными. Однослойные купола изготавливают из оргстекла, полиэфирного светопрозрачного стеклопластика и пенопласта (пенополистирола и др.). Двухслойная оболочка состоит из наружного стеклопластикового слоя и внутреннего пенопластового. Трехслойные купола общей толщиной от 15 до 50 мм имеют стеклопластиковые обшивки толщиной до 3 мм и средний слой из пенополистирола, пенополиуретана, сотопласта и просто воздушной прослойки.

Технологические особенности заключаются в нижеуказанном.

Кирпичные купола выкладываются по опалубке, опирающейся на стены и кружала (Кружала - это деревянная форма, поддерживающая опалубку). После затвердения раствора кружала удаляются, и опалубка снимается. Кирпичи и камни, применяемые для кладки куполов, перед укладкой увлажняются.

Деревянные тонкостенные купола-оболочки собирают с помощью лесов. Особое внимание обращается на приторцовку стыков сжатого кольцевого настила. А также купола-оболочки могут быть выполнены из крупнопанельных клеефанерных элементов, что значительно снижает трудоемкость возведения покрытия.

Технологии возведения металлического ребристого купола может осуществляться разными решениями, такими как:

- возведение куполов с временными опорами;
- подъемом целиком или навесным монтажом.

Технология возведения ребристо-кольцевого купола аналогична ребристому куполу, за исключением монтажа кольцевых прогонов, которые устанавливаются для усиления конструкции купола.

Сетчатые купола не имеют определенной последовательности монтажа. Методы их возведения определяют конструктивные решения, которые, в свою очередь, зависят от принципиальной схемы монтажа.

В практике возведения куполов из бетона применяют следующие виды опалубок: съемная деревянная или стальная опалубка, несъемная из армоцементных плит, а также применяется стальная формообразующая сетка-каркас с последующим равномерным торкретированием изнутри купола. Бетон наносится последовательно от основания до вершины сектора купола. При использовании этих технологий необходимы сложные системы креплений и кружал, а также широкий комплект специальной техники и механизмов. Наиболее интересным представляется вариант с использованием надувной опалубки и бетонированием способом торкретирования. Сборный бетонный купол собирают из заранее заготовленных сборных элементов.

Одна из самых необычных технологий: купол тысячелетия – крупное здание диаметр которого соответствует количеству дней в году – 365 метров, построенное для выставки «Millennium Experience», приуроченной к празднованию наступления третьего тысячелетия. Расположено на полуострове Гринвич в юго-восточном Лондоне. Покрытие представляет собой прочный, устойчивый материал. Тефлоновая мембрана крыши, армированная стекловолокном, весит меньше, чем воздух, находящийся внутри купола. Круглая конструкция закреплена на 12 стометровых решетчатых мачтах-колоннах сверхпрочными тросами общей длиной около 70 километров.

Исходя из конструктивных и технологических особенностей, были определены достоинства и недостатки купольных форм.

Таблица 1.

Анализ достоинств и недостатков купольных покрытий

Материал конструкции купола	Достоинства	Недостатки
Камень, кирпич	прочность, экологичность, эксплуатационные свойства	стоимость, длительность работ, требуется высокое мастерство каменщиков и качество выполнения работ
Дерево	хорошие теплоизоляционные свойства, вес конструкции, разнообразие форм, экологичность	устройство лесов для предания проектной формы, сложность в изготовлении непосредственно самой конструкции купола, срок монтажных работ
Металл	обширная область применения по сравнению с другими материалами, высокие пролеты выполняются только из металла, удобства при монтаже	срок монтажных работ, стоимость
Железобетон	срок возведения, чрезвычайная прочность, использование негорючих материалов, доступность строительства и экономность за счет формы	диапазон монолитных конструкций ненамного меньше куполов из металла, вес конструкции, требуются опытные специалисты и специализированное оборудование
Пластмассы	легкость, прочность, удобоформуемость стеклопластиков позволяют использовать их для изготовления панелей сборных куполов	большая деформативность
Ткани	срок эксплуатации, вес конструкции, экологичность	стоимость

В заключении хотелось бы отметить, что:

1. Каждый тип купольных покрытий предназначен для конкретных задач.

2. Большинство купольных покрытий комбинированные по материалу.

3. Выбор правильного решения должен быть основан на технико-экономическом обосновании.

Литература

1. Лебедева, Н. В. Фермы, арки, тонкостенные пространственные конструкции / Н. В. Лебедева. – Москва.: Архитектура-С, 2006. – 120 с.
2. Молев, И. В. Сетчатые купола в современной строительной практике: Учебное пособие / И. В. Молев. – Горький.: ГГУ им. Н. И. Лобачевского, 1981. – 64 с.
3. Липницкий, М. Е. Купола. Расчет и проектирование / М. Е. Липницкий. – Ленинград.: Стройиздат, 1973. – 128 с.
4. Тур, В. И. Купольные конструкции: формообразование, расчет, конструирование, повышение эффективности: Учебное пособие / В. И. Тур. – Москва.: Издательство АСВ 2004. – 96 с.
5. Кельнер, А. Г. Железобетонные купольные покрытия: Методические указания для дипломного проектирования / А. Г. Кельнер. – Омск.: СибАДИ 2009. – 38 с.

А.В. Бервинова, Н.Н. Леонтьева

ФГБОУ ВО «Нижегородский государственный архитектурно-строительный университет»

АДАПТИВНЫЕ ТРАНСФОРМИРУЮЩИЕСЯ ФАСАДЫ

На сегодняшний день окружающий мир претерпевает значительные изменения – и не в последнюю очередь его влиянию подвержена архитектура. Концепция архитектурной среды находится в постоянном развитии, и главная успешная составляющая идеи возведения зданий с повышенной динамикой и гармоничностью найдена. Это трансформативная архитектура. Она является решением проблем экологии в вопросах сохранения энергии и улучшения микроклимата помещений, а также отвечает всем эстетическим требованиям вписывания в пространство.

Трансформативная архитектура в целом – это различные архитектурные объекты, способные изменять структуру пространства, его форму, объёмно – планировочные решения в соответствии с требованиями проводимых в здании функциональных процессов. Трансформационные приёмы делятся на пространственные, конструктивные, интерактивные и светоцветовые.

Пространственные приёмы трансформации заключаются в преобразовании внутренних элементов при сохранении его общих

размеров. Такое здание может прослужить долгое время, обеспечивая мобильность и multifunctionality пространства. Дом Prada в Сеуле ярко демонстрирует нам преимущества «живого» дома (рис.1)



Рис. 1. Дом Prada в г. Сеул

Грани павильона являются геометрическими фигурами, каждая из которых может стать центром выставочного пространства и адаптироваться под требуемые параметры: стать кинотеатром, залом или подиумом. При этом строительные затраты минимальны: достаточно переместить объект с одной грани на другую с помощью строительного крана.

Конструктивные приёмы трансформации – это изменение габаритов здания, его внешней оболочки с целью установления необходимого контакта между окружающим миром и внутренней средой помещений. Отличным примером служит Шоу – рум Kiefer Technic – энергоэкономичный бизнес – центр в Барселоне. Его особенностью служит оболочка здания, состоящая из жалюзи, открывающихся и закрывающихся по желанию и не зависящих между собой. Это обеспечивает доступность свежего воздуха и солнца в любое время, регулирует микроклимат здания и экономит порядка 20% энергии (рис. 2).



Рис. 2. Бизнес – центр Kiefer Technic в г. Барселона

Интерактивные приёмы трансформации представляют собой систему, которая вследствие взаимодействия человека с окружающей средой меняет внутреннее или внешнее пространственное решение под требуемое. Примером такого типажа являются башни Аль - Бахар в Абу – Даби, фасад которых устроен следующим образом: к стенам прикреплены подвижные элементы – «соты», створки которых открываются и закрываются в течение суток в зависимости от положения солнца.

Проект был разработан арабскими инженерами с целью защиты внутренних помещений от палящих солнечных лучей. За счёт этого внутри башен обеспечена беспрепятственная вентиляция помещений и, как следствие, значительное сокращение расхода электроэнергии. Помимо всего прочего, «соты» придают башням уникальный и современный вид (рис. 3).



Рис. 3. Башни Аль – Бахар в г. Абу - Даби

Светоцветовые приёмы трансформации не деформируют непосредственно структуру фасада, но меняют визуальную нагрузку архитектурной среды конструкции, создавая совершенно новое восприятие пространства. Медиафасад наглядно демонстрирует всю динамичность, изменчивость и многогранность здания. Он состоит из светодиодных панелей, которые выводят любое изображение, меняя облик комплекса до неузнаваемости. Регулировать изображение можно или по заранее утвержденному плану, или в режиме реального времени (рис. 4).

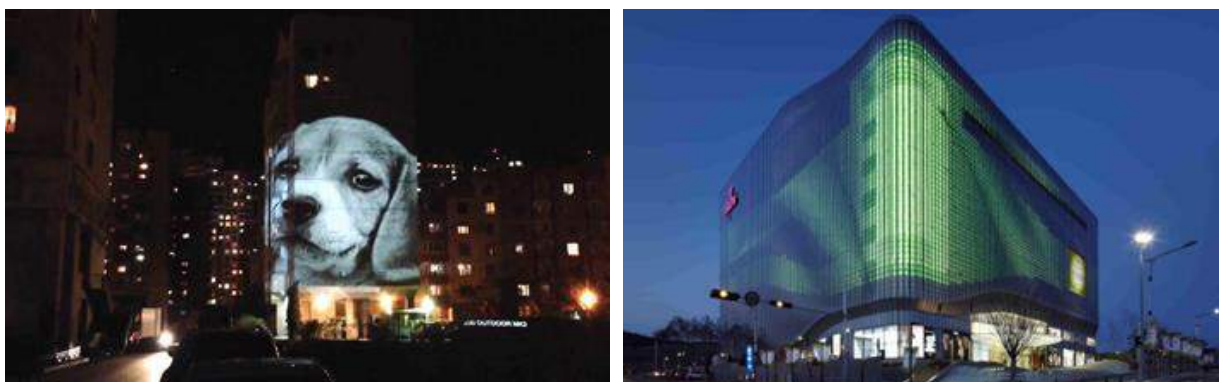


Рис. 4. Примеры медиафасадов в разных городах

Таким образом, все приведённые выше типы трансформирующихся адаптивных фасадов начинают занимать лидирующие позиции в современной архитектуре, поскольку потребность людей к изменениям и комфорту стояла на первом месте во все времена. А в век развитых инновационных технологий реализация проектов, которые пятьдесят лет назад казались пустыми фантазиями, становится обыденной реальностью. Остаётся лишь гадать, какие архитектурные замыслы следующими воплотятся в жизнь.

Литература

1. Современные тенденции в архитектурном проектировании [Электронный ресурс]. – Режим доступа: <http://cont-trend-arch-proect.blogspot.com>
2. Портал фасадного рынка [Электронный ресурс]. – Режим доступа: <http://fasad-rus.ru>
3. Prada Transformer [Электронный ресурс]. – Режим доступа: http://www.architime.ru/specarch/rem_koolhaas/prada_transformer/
4. Архив медиафасадов [Электронный ресурс]. – Режим доступа: <http://fabrika-diodov.ru/category/mediafasady/>
5. РБК Недвижимость [Электронный ресурс]. – Режим доступа: <https://realty.rbc.ru/news/>
6. Design for deconstruction и адаптивная архитектура как способы продлить жизнь зданиям [Электронный ресурс]. – Режим доступа: <http://www.berlogos.ru/article/design-deconstruction-i-adaptivnaya-arhitektura-kak-sposoby-prodlit-zhizn-zdaniyam/>

В.А. Забелин, В.О. Шумакевич

ФГБОУ ВО «Нижегородский государственный архитектурно-строительный университет»

ОБЕСПЕЧЕНИЕ «НУЛЕВОГО ТРАВМАТИЗМА» ПУТЁМ АНАЛИЗА И ПРЕДУПРЕЖДЕНИЯ РИСКОВ НА СТРОИТЕЛЬНОЙ ПЛОЩАДКЕ

Концепция «нулевого травматизма» была разработана Международной ассоциацией социального обеспечения и введена в действие в Сингапуре 4 сентября 2017 года на XXI Всемирном конгрессе по безопасности и гигиене труда.

В России о «нулевом травматизме» впервые заговорили на Всероссийской неделе охраны труда в апреле 2017 года. Наша страна разделяет принципы концепции «нулевого травматизма» и в настоящее

время готовятся изменения в законодательные документы, связанные с установлением приоритета профилактики производственного травматизма и созданием стимулов для работодателей и работников к реализации мер, направленных на сохранение жизни и здоровья работников. [1]

Пятая часть всех несчастных случаев в России приходится на строительную отрасль. Травматизм и возникновение профессиональных заболеваний у работников имеют свои причины. Как правило, это халатность самого работника, а также плохая информированность работников о состоянии условий труда на их рабочем месте и возможных рисках в процессе их трудовой деятельности. Да, в организации обязаны проводить специальную оценку условий труда и информировать своих сотрудников о классе условий труда на их рабочем месте. Но приведем такой пример. Гальваник работает в цехе, где производят никелирование и хромирование деталей. Класс условий труда 3.1 – вредный. В воздухе рабочей зоны концентрации Cr^{VI} и Ni превышают незначительно допустимые нормы.

Работнику говорят, что у него вредные условия труда, он расписывается, что ознакомлен с картой по специальной оценке условий труда и получает 4% доплаты к заработной плате.

Сам по себе класс условий труда мало что скажет работнику, даже если он прочтет что такое «вредные условия труда» - возможность развития заболеваний у работника. С какой вероятностью? Какие существуют риски постоянного нахождения в данных условиях труда? Cr^{VI} и Ni являются канцерогенами, и даже не превышая допустимых концентраций, могут накапливаться в организме и вызывать возникновение злокачественных опухолей. Информировуют ли об этом работников? Как показывает практика – нет.

Ни единожды бывают случаи, когда у работников гальванического цеха, после ухода их на пенсию, находят злокачественные новообразования в легких. При этом причины их образования, для большинства людей, остаются непонятными. Поэтому необходимо не просто проводить специальную оценку условий труда, но и рассчитывать риски получения травм и вероятности развития профессиональных заболеваний у работников.

В процессе строительства на работников могут воздействовать множество различных вредных и опасных факторов. Большую часть опасных факторов создают сами работники из-за собственной халатности.

Приведем пример. В Нижнем Новгороде при ремонте фасадов зданий на улице Ильинской ни одна леса не были правильно установлены. Они ставились на кирпичи, прогнившие доски, или просто устанавливались на асфальт. Несчастных случаев не произошло, но работа по принципу «с нами этого никогда не случится», когда-нибудь может привести к очень печальным последствиям. И при этом в данном случае

возникают риски не только для работников, но и для людей, проходящих мимо неправильно установленных лесов.

Работа на высоте без страховочной системы, падение работников в вентиляционные шахты, из-за того, что они хотели справиться туда нужду – это к сожалению то, что ежегодно случается при строительстве зданий и сооружений.

Информировать работников о негативном последствии их возможных халатных действий, путем демонстрации видео с несчастными случаями, показа фотографий с места происшествий помогает снизить уровень нарушений по охране труда.

Так, демонстрация видео с несчастными случаями студентам строительного вуза, показывает, что студенты начинают более ответственно относиться к изучению учебной дисциплины «Безопасность жизнедеятельности», так как видят собственными глазами примеры халатного отношения к требованиям охраны труда.

Информирование работников обо всех опасных факторах, которые могут возникнуть в процессе его трудовой деятельности, путём расчета рисков получения травм и заболеваний, позволяет уменьшить количество несчастных случаев на производстве. При этом расчет рисков можно проводить по различным методикам, начиная с американской методики Файн-Кинни и заканчивая нашим ГОСТ 12.0.010-2009 «Системы управления охраной труда. Определение опасностей и оценка риска.»

«Нулевой травматизм» не возможен без информирования работников обо всех рисках, которые сопровождают их в процессе трудовой деятельности, и о рисках, которые могут возникнуть из-за халатности самих работников.

Развитие «культуры безопасности» должно быть первоочередной задачей по профилактике травматизма и развития профессиональных заболеваний у работников. Без качественных мероприятий по улучшению культуры безопасности «нулевого» травматизма не достичь.

Основным приоритетом для работодателя на каждом предприятии должен быть приоритет жизни работника и его здоровья.

Проведение оценки рисков и регулярных аудитов безопасности, а также непрерывное обучение и информирование работников по вопросам охраны труда позволит качественно снизить количество несчастных случаев на производстве.

Литература

1. Программа нулевого травматизма для организаций [Электронный ресурс] – Режим доступа: <http://olgasofronova.ru/programma-nulevogo-travmatizma-dlya-organizacii.html>

И.С. Кузнецова, В.В. Мартос

ФГБОУ ВО «Нижегородский государственный архитектурно-строительный университет»

ОПРЕДЕЛЕНИЕ ОСНОВНЫХ КРИТЕРИЕВ ПРОЕКТИРОВАНИЯ ОРГАНИЗАЦИОННО-ТЕХНОЛОГИЧЕСКИХ РЕШЕНИЙ МОНТАЖА СВЕТОПРОЗРАЧНЫХ КОНСТРУКЦИЙ

Основным организационно-технологическим документом на строительной площадке, по которому осуществляется производство строительно-монтажных работ, является проект производства работ (ППР). Для его разработки необходимы подробные исходные данные, богатая справочная база, требуются знания о составе и порядке разработки такой документации. Зачастую, проектировщик, при разработке ППР и технологических карт (ТК) в его составе прибегает к помощи уже существующих ППР и ТК по интересующему его вопросу по аналогичным работам. Тем самым, применяет имеющийся опыт, который корректирует, подстраивая под условия конкретной строительной площадки. Но в области монтажа светопрозрачных конструкций возникают сложности с поиском таких вспомогательных документов.

На процесс проектирования конструктивных и организационно-технологических решений влияют следующие факторы: вид применяемого стекла/стеклопакетов (размеры, масса); тип несущего каркаса; вариант крепления; оснащённость организации, выполняющей монтажные работы, необходимой техникой и оборудованием; условия строительной площадки: стеснённость, этапы реализации относительно других видов работ, обеспечение безопасности и технологичности метода.

Для их систематизации требуется выработка основных критериев.

В данной работе выполнен анализ уже разработанных и апробированных ППР с целью оценки наиболее часто встречаемых условий, возникающих при монтаже светопрозрачных конструкций.

Качественная оценка рассматриваемых ППР реализуется в том числе с помощью лепестковых диаграмм (рис. 1), которая наглядно представляет конкретные условия, для которых будет разрабатываться методика по проектированию организационно-технологических решений по монтажу светопрозрачных конструкций современных зданий.

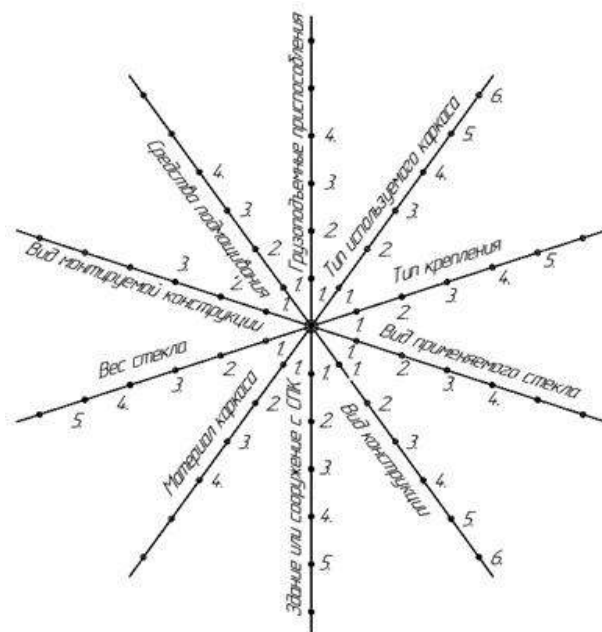


Рис. 1. Общий вид лепестковой диаграммы

Для оценки проектов производства работ были выбраны следующие критерии:

1. Тип каркаса: а) бескаркасный; б) стоечно-ригельный; в) фахверковый; г) вантовый; д) модульный; е) комбинированный.

2. Тип крепления: а) клеевое крепление; б) болтовые опоры; в) точечное за внутренние стенки; г) за наружное стекло; д) прижимными планками.

3. Вид применяемого стекла: а) гнутое; б) двухкамерный стеклопакет; в) однокамерный стеклопакет; г) многослойное стекло.

4. Вид конструкции: а) перегородки и полы; б) крыша и козырьки; в) ограждение лифтовых шахт; г) витражи и окна; д) ограждение; е) КСФН (конструкции светопрозрачные фасадные навесные).

5. Вид здания или сооружения, где устраиваются светопрозрачные конструкции: а) офисные здания; б) автосалоны; в) торговые центры; г) аэропорты; д) др.

6. Материал каркаса: а) пластик; б) дерево; в) сталь; г) алюминий.

7. Вес стекла: а) до 50 кг; б) до 100 кг; в) до 500 кг; г) до 1000 кг; д) св. 1000 кг.

8. Вид монтируемой конструкции: а) полная конструкция; б) секциями; в) поэлементный монтаж;

9. Средства подмащивания: а) гидравлический подъемник; б) фасадный подъемник; в) вышка-тура; г) строительные леса.

10. Грузоподъемные приспособления: а) грузоподъемный кран; б) электролебедки; в) ручные лебедки; г) ручной способ.

В качестве основы для правильного формирования критериев послужили следующие апробированные ППР:

1. ППР разрабатывался на монтаж остекления строящегося аэропорта в городе Красноярске. Производилось остекление лифтовых шахт многослойным стеклом – триплекс, его крепление устраивалось точечным на стальных опорах - спайдерах. Размещение монтажников при производстве работ осуществлялось на перекрытиях здания в том месте где это было доступно, в иных случаях использовались вышки-тура. Для подъема стекла к месту крепления в ППР был разработан временный подъёмный механизм при помощи электролебедок, закрепленных на напольном покрытии здания и системой канатов, крепление которых производилось к несущим конструкция покрытия здания. Вес стекла в данном проекте не превышал 500 кг. При подъеме стекла использовался вакуумный подъёмник. По итогам проведения анализа ППР на остекление лифтовых шахт была составлена диаграмма см. рисунок 2.

2. ППР на монтаж светопрозрачных витражные конструкции строящегося торгового центра в городе Перми. Применяется алюминиевый стоечно-ригельный тип каркаса с заполнением из однокамерных стеклопакетов, которые крепятся прижимными планками. Строительно-монтажные работы выполняется бригадой монтажников с фасадного подъёмника при подаче стекла к месту крепления автомобильным краном. Всё конструкции монтируются поэлементно сначала каркас, затем заполнение и последней выполняется обустройство узлов и декоративная отделка витражей. Диаграмма см. рисунок 3.

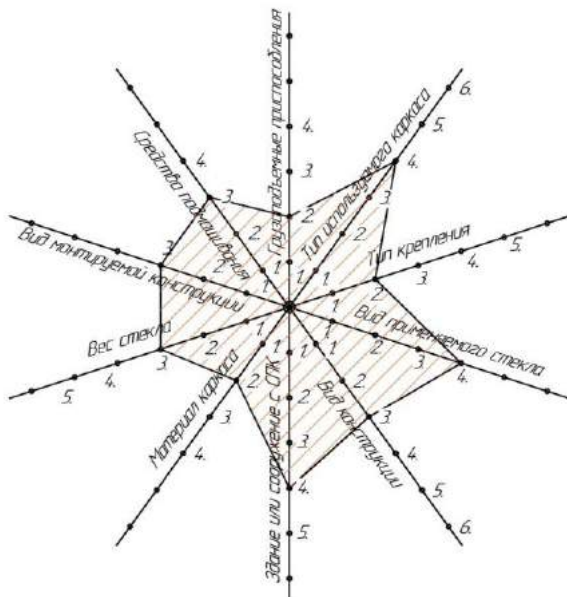


Рис. 2. Лепестковая диаграмма по монтажу ограждений лифтовых шахт

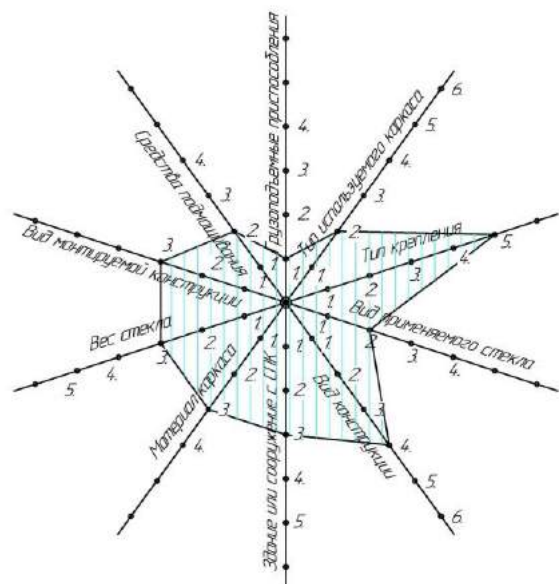


Рис. 3. Лепестковая диаграмма по монтажу светопрозрачных витражных конструкций

3. ППР на монтаж цельностеклянных козырьков над выходными группами строящегося аэропорта в городе Красноярске. В данном случае использовалась система KIN LONG - вантовая система с точечным

креплении стёкол. Стекло многослойным - триплекс. Подачу стекла производил автомобильный строительный кран. При производстве строительно-монтажных работ монтажники размещались на инвентарных строительных лесах и производили крепление из 3х положений. Вес стекла в данном случае не превышает 100 кг. Монтаж производился поэлементно, сначала крепёжные элементы потом стекло. Проанализировав ППР по монтажу цельностеклянных козырьков над выходными группами получим диаграмму следующего вида см. рисунок 4.

4. ППР на монтаж зенитных фонарей со светопрозрачных заполнением строящегося торгового центра в город Тула. Строительно-монтажные работы производятся бригадой монтажников, размещающихся на кровле здания и вышке-тура, установленной на перекрытии нижележащего этажа. Каркас фонарей алюминиевый стоечно-ригельного исполнения с заполнением из однокамерных стекло пакетом закрепленных прижимными планками. Вес стеклопакетов позволяет монтажникам перемещать его с места складирования на кровле к месту установки вручную, с использованием ручных вакуумный присосок. Монтаж осуществляется поэлементный, сначала установка каркаса зенитных фонарей, затем светопрозрачное заполнение и в конце обустройство узлов и декоративная отделка смонтированной конструкции. По итогам анализа ППР на установку зенитных фонарей со светопрозрачным заполнением диаграмма приобрела следующий вид см. рисунок 5.

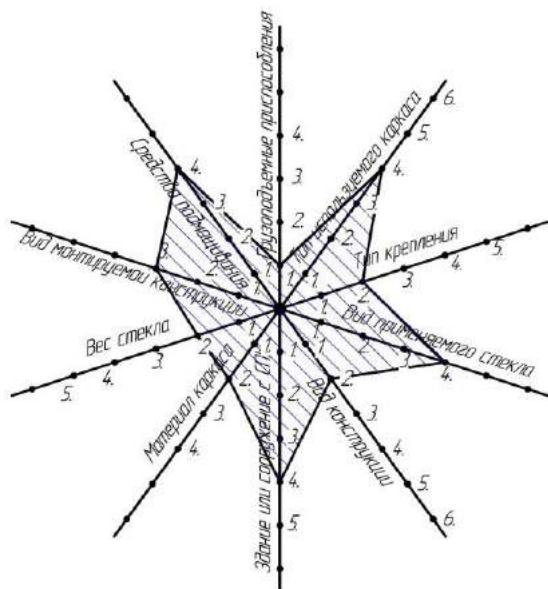


Рис. 4. Лепестковая диаграмма по монтажу цельностеклянных козырьков

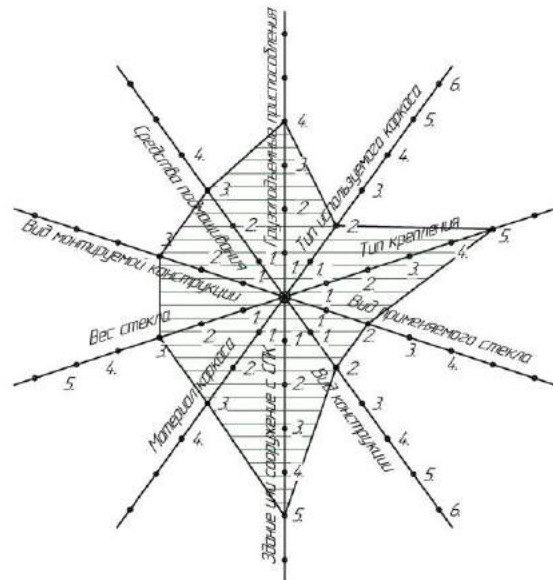


Рис. 5. Лепестковая диаграмма по монтажу двускатных зенитных фонарей

На рисунке 6 представлена диаграмма всех проанализированных ППР по монтажу светопрозрачных конструкций. Обобщенная картина позволит нам найти точки совпадения и определить основные критерии, на основании которых будет производиться разработка типовой инструкции

по проектированию организационно-технологических решений по монтажу светопрозрачных конструкций.

Наиболее часто встречающемся видом конструкции со светопрозрачным заполнением являются козырьки над входными группами и кровля зданий. Подъем и перемещение стекла к месту установки выполняется грузоподъемным краном, сборка светопрозрачных конструкций выполняется поэлементная, вес стекла не превышает 500 кг. При производстве работ монтажники размещаются на вышках-тура.

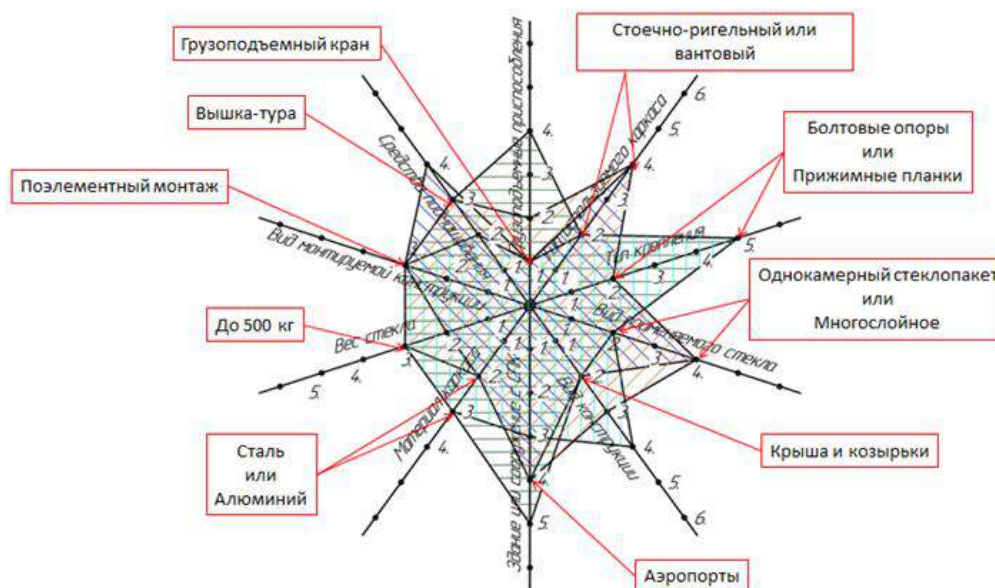


Рис. 6. Сравнительная лепестковая диаграмма

В свою очередь, тип каркаса, его материал, вид применяемого стекла и способ крепления однозначно определить нельзя.

По итогам данной работы был проведен анализ проектов производства работ, было выполнено сравнение полученных диаграмм и определение основных критериев.

В дальнейшем планируется подготовить алгоритм качественной оценки систематизированных критериев (балльной системы) на основании практического материала для правильного и системного принятия организационно-технологических решений с учётом снижения трудоёмкости проектируемых работ, ускорению монтажа, снижению рисков по охране труда. Составление такого анализа позволит правильно оценивать трудоёмкость предстоящих работ и их затраты, в том числе на этапе договорных отношений.

Литература

1. ГОСТ 33079-2014. Конструкции фасадные светопрозрачные навесные. Классификация. Термины и определения.

Л.Ю. Мареева, Е.Н. Облетов

ФГБОУ ВО «Нижегородский государственный архитектурно-строительный университет»

СРАВНИТЕЛЬНЫЙ АНАЛИЗ РАСЧЕТНЫХ СХЕМ РЕБРИСТОГО КУПОЛА

Расчет любого сооружения начинают с составления расчетной схемы сооружения, т.е. принятия некой расчетной модели. Под расчетной схемой понимают упрощенную, идеализированную схему, которая отражает наиболее существенные особенности реального сооружения, определяющие его поведение под нагрузкой.

Для определения внутренних усилий, возникающих в конструкции, после создания геометрии расчетной схемы, назначения жесткостных характеристик и задания нагрузок, производится линейный расчет. Суть расчета в том, что каждое отдельное воздействие прикладывается к недеформированной расчетной схеме в предположении, что в элементах конструкции нет никаких внутренних сил, вызванных предыдущим нагружением. Здесь имеет место принцип независимости действия сил: расчет производится для каждого отдельного силового фактора, затем внутренние усилия, являющиеся результатом приложенных воздействий, суммируются.

Однако нагружение сооружений в действительности не происходит мгновенно. Например, снег не выпадает всем расчетным значением на покрытие, полезная нагрузка ложится также постепенно. Получается, часть нагрузки заставляет схему деформироваться, а другая часть прикладывается уже на деформированную схему, которая в свою очередь испытывает напряжения. Учесть такое поведение конструкции позволяет геометрическая нелинейность. Нелинейный расчет состоит в дифференциальном приложении нагрузок. Это означает, что при расчете нагрузки не учитываются одновременно, а постепенно возрастают.

Задачей исследования стало сравнение значений изгибающего момента M_d , полученного по результатам линейного расчета в ПК SCAD с последующим учетом деформирования схемы через коэффициент ξ , определяемый согласно методике СП 64.13330.2017 «Деревянные конструкции» и изгибающего момента M_d , полученного непосредственно по результатам выполнения нелинейного расчета в ПК SCAD.

Объект исследования: деревянный ребристый купол диаметром $L = 30$ м и стрелой подъема $f = 7,5$ м (рис.1).

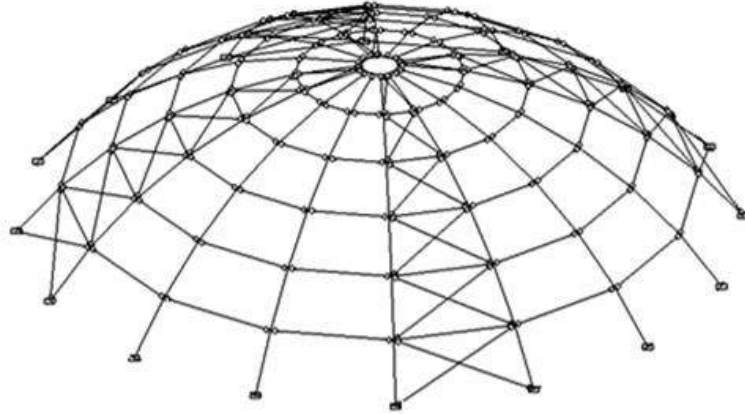


Рис. 1. Расчетная схема ребристого деревянного купола.

Сбор нагрузок осуществляется согласно СП 20.13330.2016 «Нагрузки и воздействия». Загружения, составляющие основу расчета:

- собственный вес конструкции (L1);
- постоянная нагрузка от покрытия (L2);
- снеговая нагрузка по первому варианту загрузки схема Б.11

Приложение Б СП 20.13330.2016 (L3);

— снеговая нагрузка по второму варианту загрузки схема Б.11
Приложение Б СП 20.13330.2016 (L4);

— ветровая нагрузка схема В.1.4 Приложение В СП 20.13330.2016 (L5).

Для наглядности разницы полученных значений проведем параллельный расчет двух схем ребристого купола: в классической (линейной) постановке и геометрически нелинейной. Для расчета по деформированной схеме был изменен тип конечного элемента с учетом геометрической нелинейности (с 5 на 305) и задана стадийность загрузений, а также выбран метод расчета. Так, шаговый метод позволит получить решение задачи после каждого шага приложения нагрузки.

Выведем результаты расчета в табличной форме (табл.1).

Таблица 1.

Сравнительный анализ двух методов расчета схемы купольного покрытия.

Комбинация загрузений	Вид расчета	M, кН·м	Mд, кН·м	Разница
L1+L2+L3	Линейный	19,97	42,51	
	Нелинейный E = 10*10 ⁹ Па		22,32	
	Нелинейный E = 3,5*10 ⁹ Па		45,52	+ 6,6 %

Анализируя полученные данные, мы видим, что максимальный изгибающий момент при решении задачи в нелинейной постановке изменяется по отношению к максимальному изгибающему моменту, вычисленному по п. 7.17 [2], на + 6,6 %. Однако, необходимо отметить, полученные данные справедливы при расчете на симметричную нагрузку и при учете коэффициента 0,35 в жесткостных характеристиках деревянного

элемента при нелинейном расчете, что было замечено некоторыми исследователями и реализовано в данной работе.

В результате численного эксперимента, можно сделать вывод, что расчет нелинейных систем является более сложной задачей по сравнению с решением линейных задач, т.к. приходится отказаться от принципа суперпозиций, с другой стороны, метод дает более точные результаты и приближает поведение расчетной модели к реальной работе при эксплуатации. При выполнении нелинейного расчета в результате сразу получается момент по деформированной схеме, но процесс расчета приобретает итерационный характер, связанный с пересчетом внутренних усилий после каждого уточнения геометрических характеристик поперечного сечения.

Литература

1. СП 20.13330.2016 «Нагрузки и воздействия». Актуализированная редакция СНиП 2.01.07–85*, свод правил: утв. Минстрой России 03.12.2016, дата введ. 06.04.2017. – М.: Минстрой России, 2017 – 95 с.;

2. СП 64.13330.2017 «Деревянные конструкции». Актуализированная редакция СНиП II–25–80, свод правил: утв. Минстрой России 27.02.2017, дата введ. 28.08.2017. – М.: Минстрой России, 2017 – 102 с.;

3. М. Ф. Сухов, Д. А. Кожанов. Нелинейные задачи строительной механики. [Текст]: учеб. пособие / М.Ф. Сухов, Д.А. Кожанов; Нижегород. гос. архитектур. – строит. ун–т – Н.Новгород: ННГАСУ, 2017. – 66 с.;

4. Мурат Амирханов. Геометрически нелинейный расчет стальной рамы. [Электронный ресурс]/ М.Амирханов.- Электрон. текстовые дан. Режим доступа: <https://blog.infars.ru/geometricheski-nelinejnyj-raschet-stalnoj-ramy-v-pk-skad>, свободный, (дата обращения: 19.09.2018);

5. Гранкин К.В. К расчету сжато–изгибаемых клеелесных конструкций по деформированной схеме с помощью учета геометрической нелинейности в комплексе SCAD Office 11.5 и Lira Soft. [Электронный ресурс]/Интернет–журнал «Наукоедение» Том 8, №4 (2016). Режим доступа: <http://naukovedenie.ru/PDF/03TVN416.pdf>, свободный, (дата обращения 20.09.2018).

О.П. Мельниченко

ФГБОУ ВО «Нижегородский государственный технический университет
им. Р.Е. Алексеева»

ПЕРСПЕКТИВЫ РАЗВИТИЯ АРГОНОДУГОВОЙ СВАРКИ НЕПЛАВЯЩИМСЯ ЭЛЕКТРОДОМ С ИСПОЛЬЗОВАНИЕМ ПРОМЫШЛЕННЫХ АНДРОПОМОРФНЫХ РОБОТОВ

Расширение применения роботов в промышленном производстве обусловлено не только стремлением к повышению производительности, но и насущной проблемой обеспечить высокое качество продукции и стабильность этого показателя при больших партиях или при частых изменениях объектов производства. При снижении стоимости промышленных роботов весомые успехи отмечаются в повышении их служебных характеристик, гибкости и надёжности. Самые же значительные достижения наблюдаются в области систем управления роботами, благодаря использованию в них новых поколений микропроцессоров, которые обеспечивают увеличение их функционально-производственных возможностей [1].

Сварка в среде инертных газов неплавящимся электродом применяется при создании металлоконструкций из жаростойких и коррозионностойких сталей, а также цветных металлов и их сплавов, обеспечивает высокие механические свойства металла сварного соединения и хороший внешний вид шва [2]. В том числе, аргонодуговая сварка неплавящимся электродом используется для сварки титана и его сплавов, активно используется для автоматической сварки неповоротных стыков труб.

Для получения сварных швов высокого качества при различных видах серийности производства, обеспечения их повторяемости и снижения трудоёмкости выполнения изделия, в современном производстве используют шестиосевые сварочные роботы антропоморфного типа различной конфигурации исполнения, предназначенные для выполнения задач любой сложности. При аргонодуговой сварке для получения швов с высокой стабильностью геометрических параметров используют системы лазерного слежения за стыком, производящие геометрическую адаптацию робота по текущим значениям координат свариваемого стыка.

Автоматизация процесса сварки вольфрамовым электродом в среде инертных газов с помощью роботов применяется в производстве и позволяет получить высокое качество сварного шва, отсутствие брызг, практическое отсутствие шлаков. Этот метод очень универсален. Он дает возможность работы с разными материалами, причем в любом положении и для большинства видов соединений.

Для роботизированной сварки TIG применяются сварочные горелки специальных конструкций с водяной системой охлаждения, которые обеспечивают компактное расположение горелки в зажиме робота. Сварочные горелки дополняются устройством внешней подачи присадочной проволоки в зону сварки.

Роботизированная TIG сварка обеспечивает ряд преимуществ, в том числе автоматизацию и повторяемость, однородность и последовательность сварных швов с увеличением производительности - особенно если учесть скорость позиционирования горелки между сварными швами. С помощью сварочного робота обеспечивается доступ к сварным швам, к которым он может быть затруднен для ручной горелки или, например, если требуется вращение горелки во время сварки, что было бы невозможно при ручном процессе.

Сварные соединения из теплоустойчивой стали эксплуатируются при температуре до 873 К, давлении до 25,5 МПа, наличии высоких напряжений. Необходимую надёжность имеют соединения, выполненные аргонодуговой сваркой. Но при толщине 4...8 мм сварка производится в 3...7 проходов, что снижает производительность. Повышение производительности может быть достигнуто однопроводной сваркой с активирующим флюсом, которая позволяет увеличить глубину проплавления, скорость сварки и уменьшить погонную энергию [3].

При использовании активирующих флюсов при сварке удаётся повысить ряд характеристик шва, влияющих на его работоспособность. Нанесением на поверхность свариваемого металла слоя флюса небольшой толщины (но не менее 0,2 – 0,25 мм), состоящего из галогенидов и некоторых окислов, можно существенно увеличить проплавляющую способность дуги и уменьшить, таким образом, коэффициент формы шва. При этом благодаря увеличению концентрации тепловой энергии в активном пятне повышается эффективность проплавления и снижаются затраты погонной энергии при сварке. Для сварки титана применяют флюсы систем $\text{SrF}_2 - \text{LiF}$ (АНТ – 15 А), $\text{CaF}_2 - \text{MgF}_2$ (АНТ – 17 А), $\text{CaF}_2 - \text{LiF} - \text{LaF}_5$ (АНТ – 19А).

Для аустенитной стали применяют флюсы системы $\text{CaF}_2 - \text{LiF}$, а также $\text{TiO}_2 - \text{MgO} - \text{LiF}$. Для стали перлитного класса применяют флюсы системы $\text{TiO}_2 - \text{MgF}_2$. При сварке листового титана толщиной до 5 мм коэффициент формы шва может быть доведён до единицы, при этом погонная энергия, необходимая для проплавления металла, может быть уменьшена в 2 раза. Высокая проплавляющая способность дуги при наличии флюса связана с повышенной сосредоточенностью теплового потока в пятне нагрева. Флюс на поверхности металла увеличивает напряжение на дуге на (1 – 4,7) В, в зависимости от состава флюса [4].

Эффект повышения проплавляющей способности можно получить, если к защитному инертному газу добавить порошковые фториды BF_3 ,

WF₆, SF₆ и жидкие хлориды SiCl₄, CCl₄ в парообразном виде и др. Концентрация этих компонентов в защитном газе небольшая и измеряется десятными долями процента. Парообразную фазу получают продувкой части аргона через жидкий хлорид с последующей подачей в смеситель [4].

Рассматривая существующие системы слежения за стыком, применительно к сварочным роботам, наиболее информативен и универсален триангулярный метод измерения, при котором зона свариваемого соединения рассекается световой плоскостью (рис.1). Секущая плоскость представлена движущимся точечным лучом либо стационарным целевым лучом. Наиболее эффективным осветителем является лазер. Зона светового сечения наблюдается под углом, что позволяет получить трёхмерную информацию о свариваемом шве. Картина воспринимается двухмерным матричным фотоприёмником. Такой способ позволяет адаптировать робота при сварке изделий из алюминиевых и магниевых сплавов, производить сварку по сложной траектории, пропускать ранее сваренные участки, начинать сварку с определённого места изделия. [1]

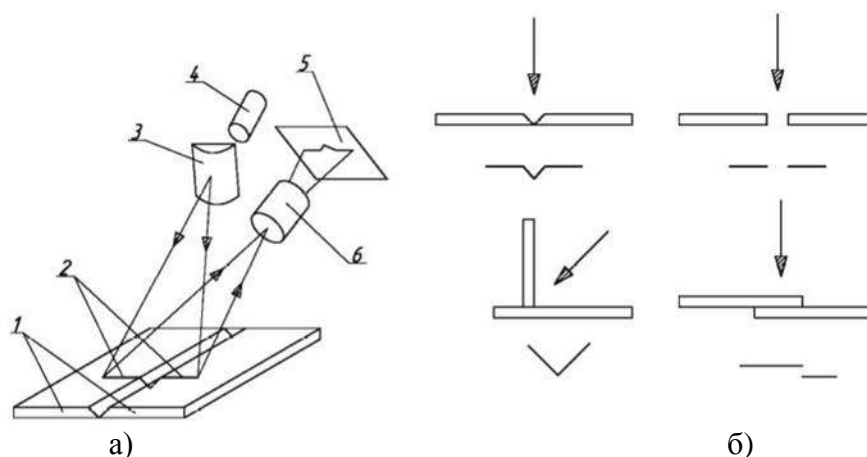


Рис. 1. Триангулярный метод измерения положения линии шва и геометрических параметров соединения.

а) – схема измерения: 1 – свариваемые элементы, 2 – световой след на поверхности изделия, 3 – цилиндрическая линза, 4 – лазерный осветитель, 5 – матричный фотоприёмник, 6 – объектив; б) – направление освещения и получаемые изображения при различных типах соединения.

Таким образом, совмещение технологии роботизированной аргонодуговой сварке совместно с использованием активирующих флюсов позволит значительно повысить качество сварки, её производительность и повторяемость соединений, что важно в условиях производства.

Литература

1. Климов А. С., Машнин Н. Е. Роботизированные технологические комплексы и автоматические линии в сварке: Учебное пособие. 2-е изд., испр. и доп. – СПб.: Издательство «Лань», 2011. – 240 с.: ил.
2. Кононенко В.Я. Сварка в среде защитных газов плавящимся и неплавящимся электродом. – Киев, ТОВ «Ника-Принт», 2007. – 266 с.
3. С. Г. Паршин. Технология аргонодуговой сварки труб из стали 12Х1МФ с применением активирующих флюсов. Автореферат диссертации на соискание учёной степени кандидата технических наук. Волгоград, 2001.
4. Сварка в машиностроении: Справочник в 4-х т./Редкол.: Г. А. Николаев (пред.) и др. – М.: Машиностроение, 1978 – т.1/Под ред. Н. А. Ольшанского. 1987. 504 с., ил.

Е.Ю. Миронова, И.В. Шкода

ФГБОУ ВО «Нижегородский государственный архитектурно-строительный университет»

КЕССОННЫЕ ПЕРЕКРЫТИЯ: ПОНЯТИЕ И АНАЛИЗ ЭФФЕКТИВНОСТИ

Перекрытие служит одним из ключевых элементов в конструктивной схеме здания, разделяя его на этажи и выполняя роль горизонтальных диафрагм жесткости. Широко применяются монолитные перекрытия из железобетона, которые считаются самыми надежными. Они обладают рядом достоинств, такими как прочность, долговечность, возможность перекрывать помещения любой конфигурации. Но у них есть один существенный недостаток – это большой вес, который значительно увеличивает нагрузку на вертикальные несущие конструкции и на фундамент.

Для уменьшения общей массы перекрытий были разработаны более легкие конструктивные формы, что помогло уменьшить расход бетона, сохранив при этом прочностные характеристики элемента.

К таким облегченным формам относится кессонное перекрытие. Оно является разновидностью ребристого и представляет собой конструкцию со взаимно перпендикулярными ребрами равной высоты в нижней зоне, которые соединены сверху монолитной сплошной плитой (полкой) [2]. Углубления, образуемые пересекающимися ребрами, называются кессонами, отсюда и название перекрытия (рис.1).

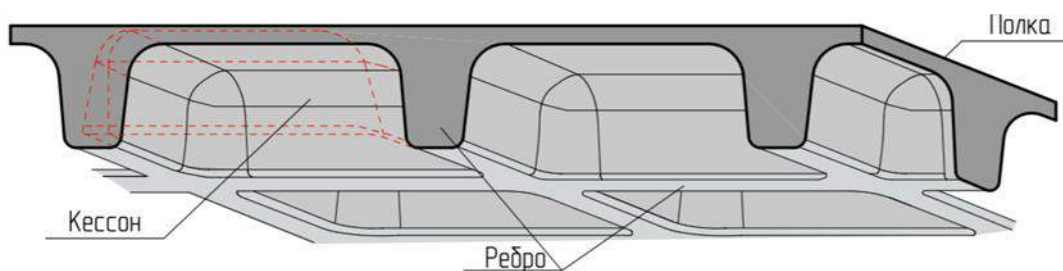


Рис. 1 Схема кессонного перекрытия

Такая конструкция была принята на основании наблюдений за распределением нормальных напряжений. Они показали, что лишний бетон расположен в нейтральной зоне и зоне растягивающих напряжений. Однако для передачи напряжений из сжатой зоны в растянутую нужен бетон, также он необходим в растянутой зоне для обеспечения защитного слоя арматуры.

При удалении бетона из растянутой зоны сохраняют лишь ребра шириной, необходимой для размещения арматуры растянутой зоны и обеспечения прочности панелей по наклонному сечению

В местах опирания перекрытия на колонны растянутой является верхняя зона, рабочая арматура располагается в верхней зоне, поэтому в местах сопряжения перекрытия с колонной устраивается сплошная монолитная плита.

Такая схема кессонного перекрытия дает преимущество как с конструктивной, так и с экономической точки зрения по сравнению с обычным перекрытием сплошного сечения.

Сравним на эффективность применения оба варианта на примере перекрытия типового этажа 41-этажного высотного офисного здания (рис. 2). Для этого проанализируем величины деформаций плиты размером 42х42 м (рис. 3) при действии на нее постоянной нагрузки.

Рассматриваемые варианты перекрытия имеют следующие размеры в поперечном сечении:

- а) сплошное перекрытие - толщина 400 мм;
- б) кессонное перекрытие - общая высота 450 мм, ширина поперечных ребер 500 мм, шаг ребер 500 м, толщина полки 200 мм.

Согласно положениям [1] были приняты следующие материалы:

- тяжелый бетон класса В40;
- продольная рабочая арматура класса А500.

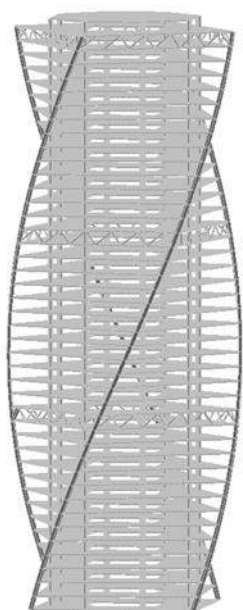


Рис. 2 Конструктивная схема здания

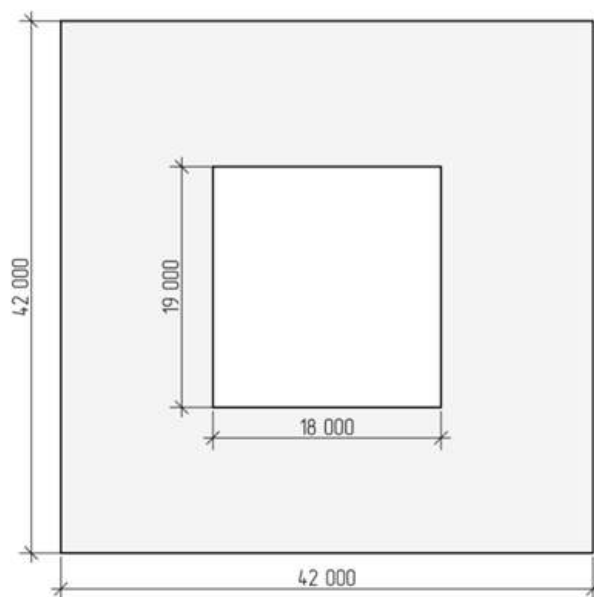


Рис. 3 Перекрытие типового этажа

Расчет выполнен с помощью программно-вычислительного комплекса SCAD, в котором предварительно были созданы пространственные КЭ модели рассматриваемых перекрытий с последующим их нагружением. Он показал, что перемещения двух плит приблизительно одинаковы и не превышают предельных (рис. 4, рис. 5), что говорит о том, что оба варианта могут быть использованы в конструктивной схеме рассматриваемого здания. Однако объем бетона, необходимого для заливки кессонной плиты, значительно меньше и составляет около $457,65 \text{ м}^3$, что приблизительно на 20% снижает массу конструкции по сравнению со сплошным перекрытием, объемом $568,80 \text{ м}^3$ (табл.1).

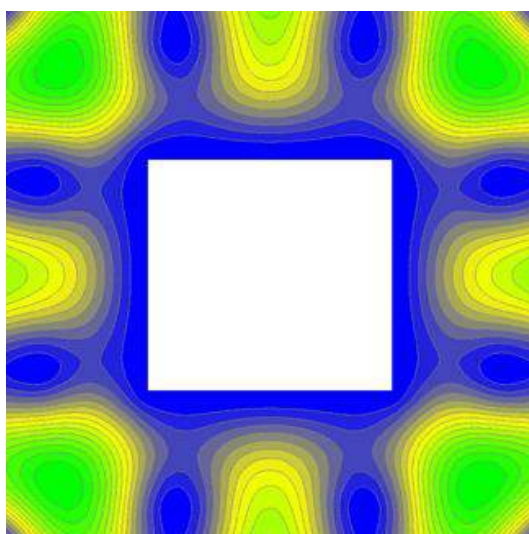


Рис. 4 Схема распределения вертикальных деформаций сплошного/кессонного перекрытия

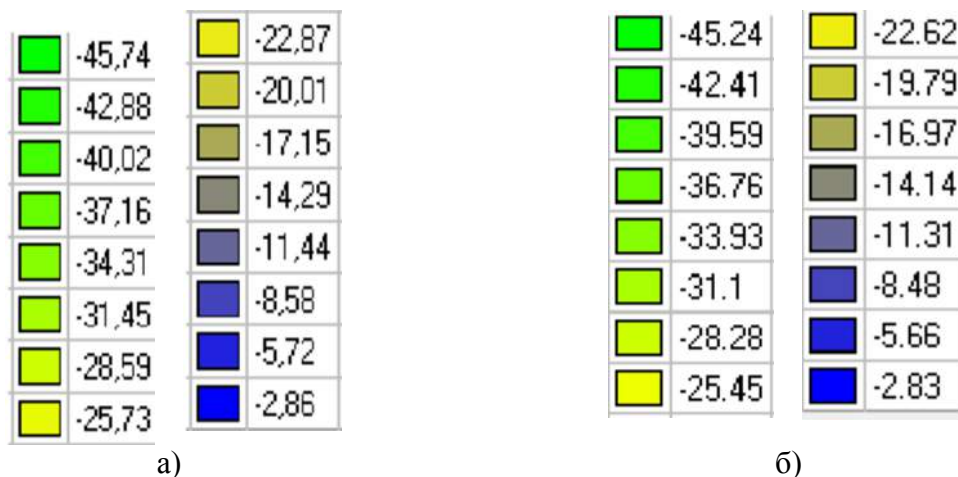


Рис.5 Вертикальные перемещения а) сплошного/ б) кессонного перекрытия

Таблица 1.

Тип перекрытия	Объем бетона, м ³	Масса бетона, т
кессонное	457,65	1144
сплошное	568,80	1422

Уменьшение массы перекрытия является положительным фактором не только с точки зрения экономии материала, но и с позиции сокращения нагрузки на стены и фундаменты здания. Это не отражается на прочности элемента, чего нельзя сказать о сплошном перекрытии.

В данной работе был рассмотрен вариант снижения объема бетона сплошного перекрытия до объема кессонного (457,65 м³). В результате была получена плита толщиной 320 мм. При ее загрузении деформации возросли почти вдвое, что говорит о снижении несущей способности (рис. б).

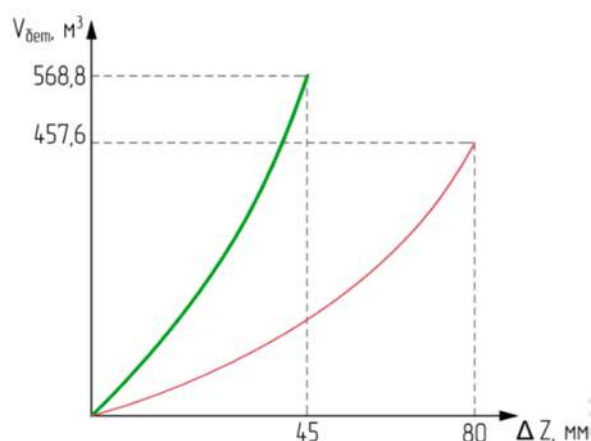


Рис. 6. График зависимости деформаций от толщины сплошной плиты перекрытия

Таким образом, было обосновано, что применение кессонных перекрытий является одним из возможных путей снижения

материалоемкости и массы зданий, возводимых из монолитного бетона, без снижения их надежности и прочности.

Литература

1. СП 267.1325800.2016 «Здания и комплексы высотные. Правила проектирования» - утвержден приказом Минстроя России от 30 декабря 2016 г. № 1032/пр;
2. Лоскутов И.С. Монолитные железобетонные кессонные перекрытия/ И.С. Лоскутов –М: Москва, 2015. - 72 с.

Е.Н. Облетов, Л.Ю. Мареева

ФГБОУ ВО «Нижегородский государственный архитектурно-строительный университет»

НАПРЯЖЕННО-ДЕФОРМИРОВАННОЕ СОСТОЯНИЕ РЕБРИСТОГО КУПОЛА В УСЛОВИЯХ ОТКАЗА ЕГО ОТДЕЛЬНЫХ ЭЛЕМЕНТОВ

В данной работе представлено численное исследование работы ребристого купола диаметром 120 метров в условиях отказа отдельных несущих элементов покрытия. Такой расчет оценивает свойства живучести конструкции. В узком смысле живучесть понимается как свойство (качество) поврежденной системы полностью или частично выполнять своё функциональное назначение. Если в условиях отказа отдельных несущих элементов конструкция обладает способностью перераспределять усилия на соседние элементы, то можно считать, что она обладает потенциальной живучестью [2]. Живучесть позволяет системе сохраняться как целому в экстремальных для нее условиях. Вопрос живучести строительных конструкций находится лишь на стадии становления и формирования в отдельную научную дисциплину.

В данной работе был произведен статический расчет ребристого купола диаметром 120 метров и высотой 24 метра по действующим нормам для III снегового и I ветрового районов [1]. Расчёт выполнялся методом конечных элементов, с применением пакета прикладных программ «SCAD Office». В качестве модели покрытия принята пространственная КЭ-модель, учитывающая геометрические параметры и характер распределения нагрузок (собственный вес, вес покрытия, три схемы снеговой нагрузки, ветровая нагрузка).

Далее из конструкции поочередно удалялись некоторые несущие элементы. Затем исследовалась картина распределения усилий в элементах купола и картина полученных деформаций узлов.

На рис.1 представлены результаты статического расчета ребристого купола в условиях нормальной (не аварийной) эксплуатации от решающего сочетания нагрузок.

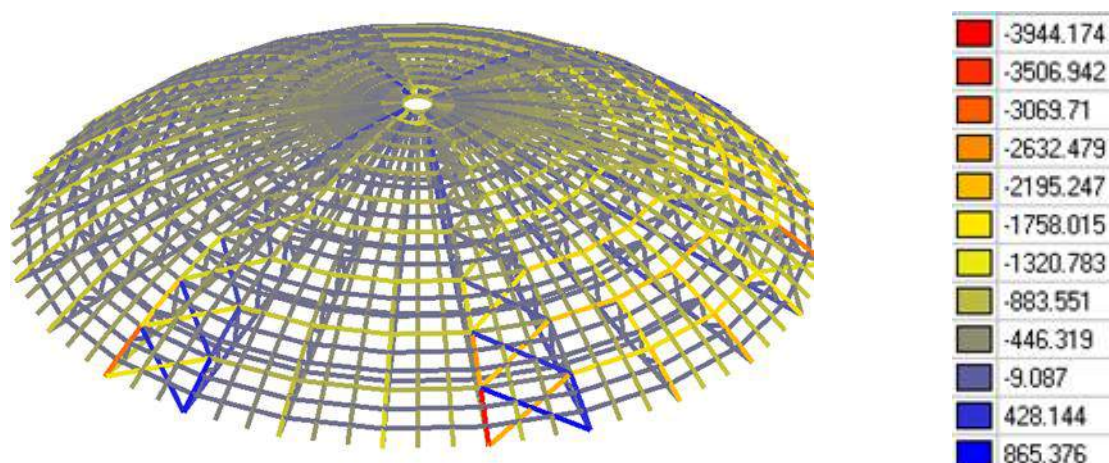


Рис. 1. Вариант распределения продольных усилий, кН

Варианты отказов несущих элементов купола: удаление опорного узла, наиболее нагруженного элемента нижнего пояса и наиболее нагруженной связи по верхнему поясу. Результаты данного расчёта представлены в таблице 1.

Таблица 1.

Варианты усилий в элементах купола

Рассматриваемый элемент с наибольшим усилием	При нормальной эксплуатации купола, кН	При удалении опорного узла, кН	При удалении элемента нижнего пояса, кН	При удалении связи, кН
Элемент верхнего пояса	-3944.17	-3964.55	-3965.66	-3818.38
Элемент решётки	254.65	255.99	267.78	250,84
Элемент нижнего пояса	-1050.72	-1352.79	-882.69	-1058.20
Связь по верхнему поясу	-2087.86	-2387.18	-2284.84	-2689.62

В табл. 2 представлены варианты отказов различных элементов конструкции покрытия.

Таблица 2.

Варианты отказов различных элементов купола

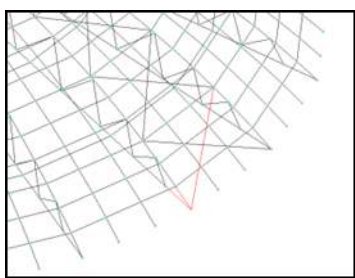
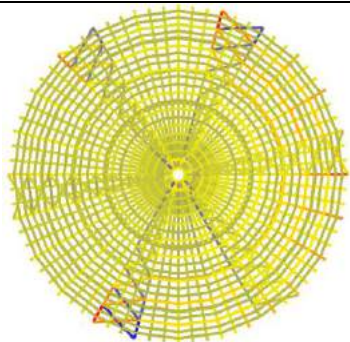
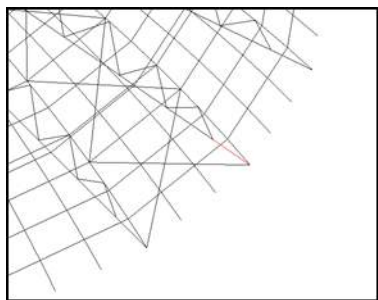
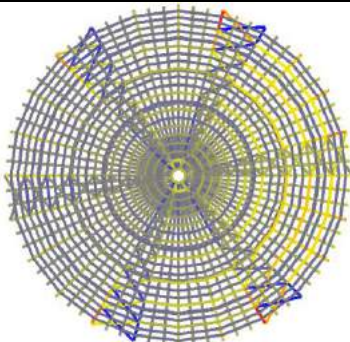
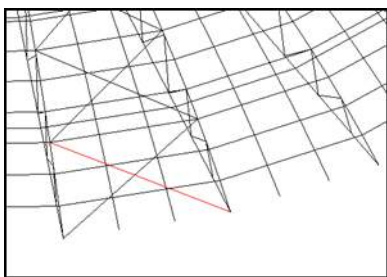
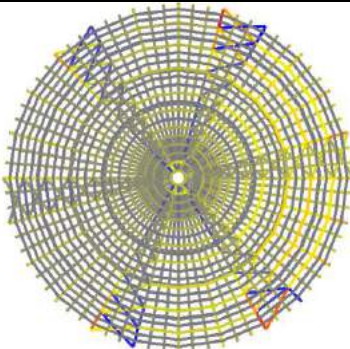
Удаляемый элемент	Результат перераспределения усилий, кН		
1. Опорный узел			<ul style="list-style-type: none"> ■ -3964.555 ■ -3437.9 ■ -2911.244 ■ -2384.59 ■ -1857.935 ■ -1331.28 ■ -804.624 ■ -277.969 ■ 248.686 ■ 775.341 ■ 1301.996 ■ 1828.651
2. Элемент нижнего пояса			<ul style="list-style-type: none"> ■ -3965.656 ■ -3528.306 ■ -3090.956 ■ -2653.606 ■ -2216.257 ■ -1778.907 ■ -1341.557 ■ -904.207 ■ -466.857 ■ -29.507 ■ 407.843 ■ 845.192
3. Наиболее загруженная связь			<ul style="list-style-type: none"> ■ -3818.381 ■ -3391.152 ■ -2963.923 ■ -2536.693 ■ -2109.464 ■ -1682.235 ■ -1255.006 ■ -827.776 ■ -400.547 ■ 26.682 ■ 453.911 ■ 881.14

Таблица 3.

Значения вертикальных перемещений в узлах купола

Наибольшее перемещение в узлах при нормальной эксплуатации купола, мм	Наибольшее перемещение при удалении опорного узла, мм	Наибольшее перемещение в узлах при удалении элемента нижнего пояса, мм	Наибольшее перемещение в узлах при удалении связи, мм
-228.99	-309.03	-238.8	-233.21

На основании полученных результатов, можно сделать выводы:

1. При удалении опорного узла (элемент верхнего пояса, элемент нижнего пояса, связевой элемент системы крестовых связей) происходит увеличение усилий во всех рассматриваемых элементах. Наиболее нагруженный элемент верхнего пояса «переместился» в соседнюю связевую группу. Продольное усилие в нём увеличилось на 10,77%. Максимальное усилие в крестовых связях увеличилось на 14,33%.

Удаление опорного узла рассматриваемой конструкции серьезно влияет на перераспределение внутренних усилий в элементах.

2. При выходе из строя наиболее загруженного элемента нижнего пояса наибольшая часть перераспределённой нагрузки приходится на связевые элементы (увеличение усилия на 9.43%); на ряд элементов верхнего пояса рассматриваемой полуарки (элементы стали более сжатыми) и на элементы нижнего пояса рассматриваемой полуарки (заметное уменьшение сжимающей силы; увеличение количества растянутых элементов).

3. При аварии наиболее растянутой связи серьезное увеличение усилия претерпевает парная сжатая связь - увеличение усилия на 28.2%. Удаление иных подобных элементов так же заставляет конструкцию испытывать изменения в своей работе – изменение усилий в большей степени в связевых элементах и элементах верхнего пояса.

При проектировании подобных конструкций покрытия необходимо ответственно подходить к подбору сечений и вариантов расположения связевых элементов. Связи в большем количестве случаев первыми «откликаются» на возникшую аварийную ситуацию.

4. Выход из строя того или иного элемента значительно изменяет усилия в соседних элементах конструкции, которые в свою очередь не рассчитаны на восприятие подобных усилий, превосходящих по величине расчётные.

Анализируя полученные результаты, а именно увеличение продольных усилий, величин вертикальных перемещений, при аварийных ситуациях, можно прийти к выводу, что при проектировании конструкции подбор сечений, а так же введение дополнительных элементов (связевых групп, тросов усиления и т.д.) необходимо проводить при многовариативной постановке задачи на стадии рабочего проектирования усиления. Невозможно одним лишь статическим расчётом предположить изменения распределения усилий характеристик элементов, не учитывая динамического разрушения конструкции.

Литература

1. СП 20.13330.2011 “Нагрузки и воздействия” Актуализированная редакция СНиП 2.01.07-85*. Минрегион России, Москва, 2011 год.

2. Кудишин Ю.И. Дробот Д.Ю. К вопросу о живучести строительных конструкций // Строительная механика и расчёт сооружений. – 2008. - № 2 (217). – С.36-43

3. МДС 20-2.2008. Временные рекомендации по обеспечению безопасности большепролетных сооружений от лавинообразного (прогрессирующего) обрушения при аварийных воздействиях. – М.: ФГУП «НИЦ «Строительство». – 2008. – 14 с.

4. Самохвалов И.А., Трянина Н.Ю. Статический анализ купольного сетчатого покрытия при разрушении отдельных его несущих элементов. Труды научного конгресса 14-го Российского архитектурно-строительного форума. 2016 г. – С.80-84.

И.В. Попов, А.А. Демьянов

Научно-исследовательский институт (военно-системных исследований МТО ВС РФ) Военной академии материально-технического обеспечения имени генерала армии А.В. Хрулева

ВЫЯВЛЕНИЕ ПРИЧИН СИЛЬНЫХ ДЕФОРМАЦИЙ ОПОРНОЙ ЧАСТИ ДЕРЕВЯННЫХ БАЛОК

При обследовании балок находятся критические деформации, превышающие допустимые, такие как смятие и последующий срез нижних крайних волокон древесины опорой. Срез древесины ведет к нарушению волокон древесины, что ведет к снижению несущей способности балки, которые невозможно спрогнозировать при расчете по [1]. Данная проблема замечена при опирании балки на жесткое основание (железобетон, кладка). Для решения этого вопроса было изучено влияние изогнутой оси балки на НДС в опорной части балки. Смятие опорной части балки представлено на рис. 1.

Проведены испытания на смятие и срез опорной части балки. Схема испытания на смятие и срез представлена на рис.2,3. Методика определения условного предела прочности в соответствии с [2].

Получены значения предела прочности при смятии $R_{см90}$, коэффициента постели $C_{см90}$ для балок, с направлением волокон в поперечном сечении 45^0 (самое невыгодное).

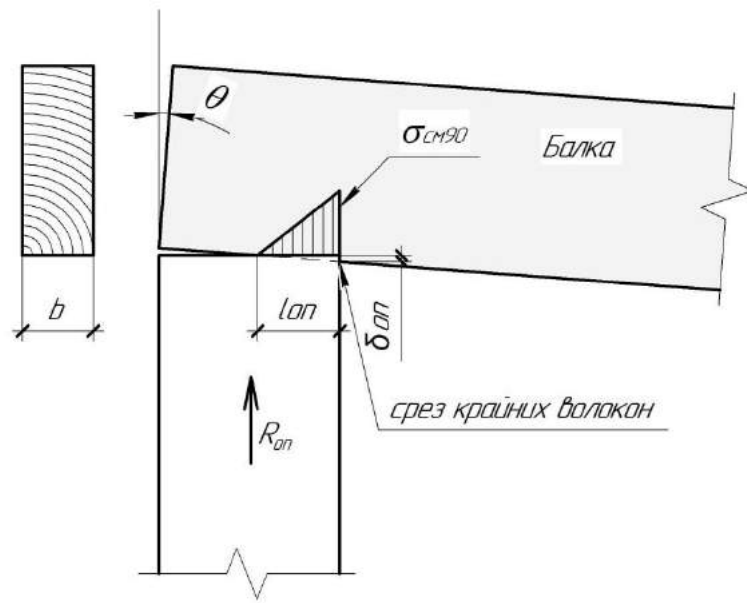


Рис. 1. Работа опорной части балки на смятие

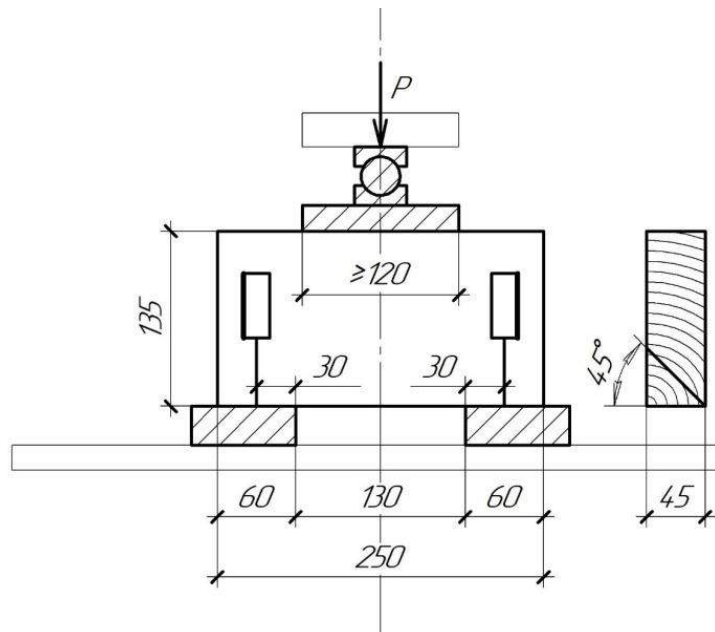


Рис. 2. Схема испытания (вид сбоку)

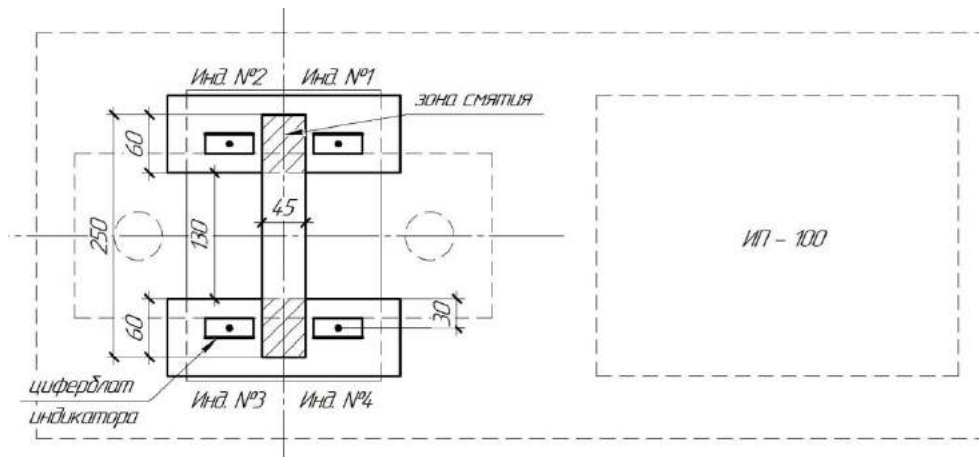


Рис. 3. Схема испытания (вид сверху)

Фактические значения предела прочности и коэффициента постели:

$$\sigma_{см90} = 2,85 \text{ МПа}, C_{см90} = 6,546 \text{ Н/мм}^3.$$

Выявлены зависимости значения напряжения на опоре от вида приложения нагрузки, жесткости, пролета.

Формула для определения напряжения древесины на краю опоры при равномерно распределенной нагрузке:

$$\sigma_{см90} = q \times l^2 \sqrt{\frac{C_{см90}}{24 \times E \times I \times b}} \leq R_{см90}, \text{ МПа}$$

При сосредоточенной силе посередине:

$$\sigma_{см90} = \frac{P \times l}{4} \sqrt{\frac{C_{см90}}{E \times I \times b}} \leq R_{см90}, \text{ МПа}$$

где P – сосредоточенная сила, Н;

q – равномерно распределенная нагрузка, Н/м;

l – пролет балки, м;

E – модуль упругости древесины [1], МПа;

I – момент инерции сечения, м^4 ;

b – ширина сечения балки, м.

Условие прочности для опорной части балки при равномерно распределенной нагрузке:

$$\frac{q \times l^2}{\sqrt{E \times I \times b}} \leq 5,46$$

При сосредоточенной силе посередине:

$$\frac{P \times l}{\sqrt{E \times I \times b}} \leq 4,46$$

Получено условие, при соблюдении которого предполагается эксплуатация балки без смятия и среза нижних волокон опорной части балки.

- Опорные части балок, где условие не выполняется;
- Опирайте балки на опоры с конечной жёсткостью – мауэрлат и тд.

– Необходимо конструировать с применением вклеенных стержней в опорной зоне либо использовать специальные металлические закладные детали на опорах.

– Увеличить поперечное сечение балки, уменьшить грузовую площадь.

Стоит отметить, что увеличение поперечного сечения – самая невыгодная мера, которая ведет к большому перерасходу материала, поэтому:

– балки, не удовлетворяющие условию, необходимо опирать на мауэрлат и избегать опирания на бетон или кладку.

– опорные зоны балок необходимо выполнять с применением узловых деталей, обеспечивающих поворот опорных сечений при изгибе при сохранении равномерных напряжений смятия в древесине.

Литература

1. СП 64.13330.2017. Деревянные конструкции. Актуализированная редакция СНиП II-25-80*. М., 2017

2. ГОСТ 16483.11-72. Метод определения условного предела прочности при сжатии поперек волокон. М., 1972

Н.А. Самсонова

ФГБОУ ВО «Нижегородский государственный архитектурно-строительный университет»

К ВОПРОСУ ПОВЫШЕНИЯ УСТОЙЧИВОСТИ ГИДРОФОБНЫХ ПОКРЫТИЙ

На сегодняшний день одной из наиболее существенных проблем, затрудняющих использование гидрофобных поверхностей с краевым углом смачивания более 150° (далее – супергидрофобных поверхностей) в промышленных теплообменниках можно назвать низкую устойчивость гидрофобного покрытия на подложке. Время работы таких поверхностей ограничивается несколькими днями, в некоторых случаях срок службы возрастает до ста дней [1], причем способ нанесения покрытия практически не влияет на его устойчивость.

Для наиболее гидрофобных материалов угол смачивания гладкой однородной поверхности не превышает 120 градусов [2, 3, 4]. При создании высоко гидрофобных поверхностей зачастую используются вещества, чья поверхностная энергия минимальна, что следует из закона Юнга, указывающего на обратно пропорциональную зависимость угла смачивания от поверхностной энергии материала. Однако низкая величина

адгезии покрытия к подложке в данном случае будет являться существенным недостатком. Замечательным примером подобного может служить легко повреждаемое антипригарное тефлоновое покрытие, нанесенное на посуду.

Целью настоящей статьи является нахождение условий для возможного создания стойких к внешним воздействиям супергидрофобных поверхностей (покрытий).

Супергидрофобное состояние поверхности обеспечивается при стабильном гетерогенном режиме смачивания, когда капля жидкости висит на выступах шероховатости, а внутри впадин шероховатости находится воздух. Для того, чтобы этот режим был термодинамически более выгоден, необходимо, чтобы угол смачивания при нем был ниже [5, 6], чем при гомогенном режиме, когда жидкость заполняет впадины шероховатости (рис. 1 а, б).

Чем ниже поверхностная энергия покрытия, тем слабее поверхностные силы, связывающие покрытие с материалом основы. В связи с этим в качестве гидрофобизирующего агента целесообразно использовать слабогидрофобное вещество или соединение, обладающее углом смачивания в диапазоне $91-92^\circ$ и, соответственно, более высокой поверхностной энергией и адгезией, по сравнению с высокогидрофобными аналогами.

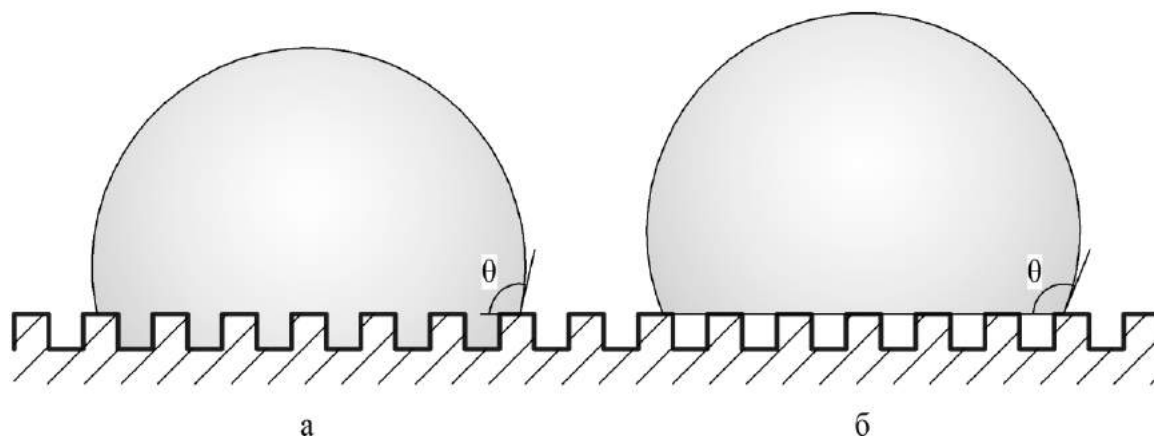


Рис. 1. Тип смачивания шероховатой поверхности:
а – гомогенный режим, б – гетерогенный режим

Эффективный угол смачивания θ при гетерогенном режиме определяется по уравнению Касси (1) с введенным дополнительно коэффициентом шероховатости:

$$\cos\theta = f \cdot (r \cdot \cos\theta_0 + 1) - 1, \quad 1)$$

где f – доля площади смоченной поверхности (в проекции на основание); r – коэффициент шероховатости, равный отношению полной площади всех граней шероховатости к площади граней шероховатостей в

проекции на основание; θ_0 – угол смачивания, определенный по закону Юнга для данного материала поверхности.

При гомогенном режиме угол θ определяется по уравнению Венцеля (2):

$$\cos\theta = r \cdot \cos\theta_0 \quad 2)$$

На рисунке 2 приведены зависимости косинуса эффективного краевого угла от косинуса угла Юнга для поверхности при $r = 1,8$ и $f = 0,6$ при гомогенном и гетерогенном режиме смачивания, а также штрихпунктирной линией показана зависимость между этими углами при увеличении коэффициента шероховатости до 10 в гомогенном режиме. Из представленного рисунка видно, что при увеличении шероховатости поверхности краевой угол при гетерогенном режиме имеет меньшее значение, чем при гомогенном в большем диапазоне значений угла Юнга (отрезок АВ при $r = 1,8$ и отрезок АВ' при $r = 10$), таким образом, с увеличением r снижаются требования к степени гидрофобности материала покрытия для реализации термодинамически выгодного гетерогенного режима смачивания.

Определим, какую величину должен иметь коэффициент шероховатости поверхности с углом Юнга 91 градус. Для этого решаем (1) при $f = 0,6$ и $\theta_0 = 91^\circ$, затем полученное значение $\cos\theta$ подставляем в (2) и выражаем r . Таким образом, значение коэффициента шероховатости для данной слабогидрофобной поверхности составляет $r > 23,52$.

Следует отметить, что данная поверхность не подходит под определение супергидрофобной, так как эффективный угол смачивания составляет 114° . Для увеличения эффективного угла смачивания до 150° необходимо уменьшить долю смоченной поверхности до $f = 0,14$ при коэффициенте шероховатости $r > 49,42$. Такие величины f и r характерны для поверхностей с многомодальной (бимодальной) шероховатостью [1]. На рисунке 3 показана бимодальная структура поверхности листа лотоса.

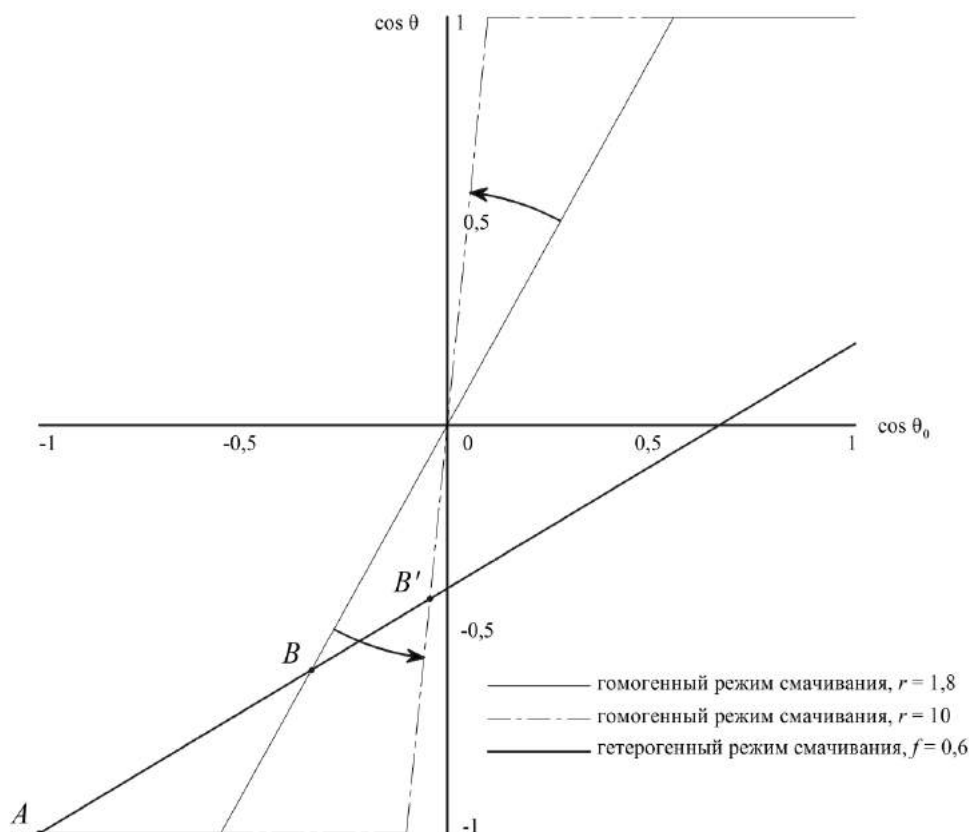


Рис. 2. Зависимость эффективного краевого угла от угла Юнга для различных режимов смачивания

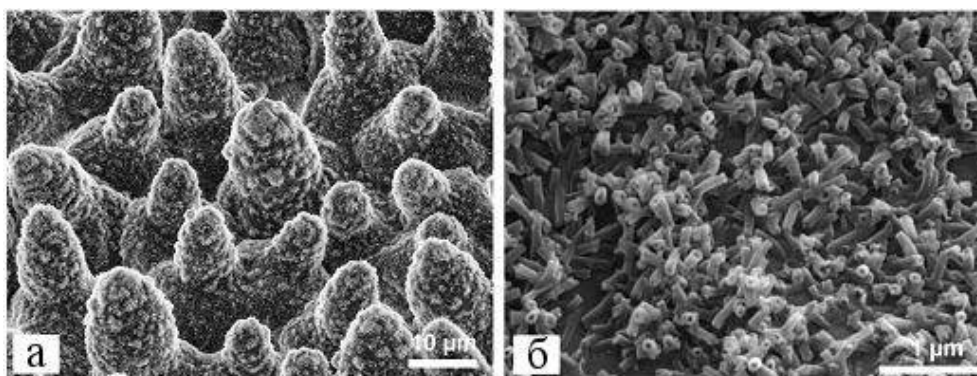


Рис. 3. Поверхность листа лотоса с различным увеличением [7]

Подводя итог, необходимо отметить, что одним из перспективных способов создания супергидрофобной поверхности, устойчивой к механическим воздействиям, является использование слабогидрофобного материала в качестве гидрофобизатора. Использование бимодальной шероховатости в этом случае позволяет достичь углов смачивания порядка 150 градусов и более.

Литература

1. Бойнович, Л. Б. Гидрофобные материалы и покрытия: принципы создания, свойства и применение / Л. Б.Бойнович, А. М. Емельяненко // Успехи химии. – 2008. – №77 (7). – С. 619-638.

2. Thorpe, A.A. Poly(methylpropenoxyfluoroalkylsiloxane)s: a class of fluoropolymers capable of inhibiting bacterial adhesion onto surfaces / A.A. Thorpe, V. Peters, J.R. Smith, T.G. Nevell, J. Tsibouklis // J. Fluor. Chem. – 2000. – V.104. – P. 37-45.
3. Genzer, J. Recent developments in superhydrophobic surfaces and their relevance to marine fouling: a review / J. Genzer, K. Efimenko // Biofouling – 2006. – V. 339. P. 339 – 360.
4. Nishino, T. The Lowest Surface Free Energy Based on $-CF_3$ Alignment / T. Nishino, M. Meguro, K. Nakamae, M. Matsushita, Y. Ueda // Langmuir. – 1999. – V.15. – I.13. P. 4321 – 4323.
5. Marmur, A. Wetting on Hydrophobic Rough Surfaces: To Be Heterogeneous or Not To Be? / A. Marmur // Langmuir. – 2003. V.19. P. 8343-8348.
6. Marmur, A. The Lotus Effect: Superhydrophobicity and Metastability / A. Marmur // Langmuir. – 2004. V.20. P. 3517-3519.
7. Ensikat, H. J. Superhydrophobicity in perfection: the outstanding properties of the lotus leaf / H. J. Ensikat, P. Ditsche-Kuru, C. Neinhuis, W. Barthlott // Beilstein Journal of Nanotechnology. – 2011. V. 2. P. 152-161

М.А. Симонов

ФГБОУ ВО «Нижегородский государственный архитектурно-
строительный университет»

АНАЛИЗ СХЕМ ДЕРЕВЯННЫХ АРОК

Деревянные своды считаются одним из наиболее эффективных видов несущих строительных конструкций. Они применяются в зданиях различного назначения, такие как общественные, гражданские, промышленные и сельскохозяйственные.

Целью данной работы является анализ расчетных схем деревянного ребристого свода с применением арок кругового очертания. Сравнению подлежат результаты расчета деревянной арки с использованием ПК SCAD в геометрически линейной постановке, с последующим учетом нелинейной работы при помощи коэффициента ξ и результаты расчета деревянной арки с использованием ПК SCAD в геометрически нелинейной постановке. Расчету подлежала деревянная арка пролетом 90 м, стрелой подъема 45 м, шагом арок 3 м. Нагрузки приняты в соответствии требованиями СП 20.13330.2016 [2], снеговая нагрузка принята для IV снегового района.

Суть линейного расчета заключается в том, что нагрузка прикладывается на идеализированную расчетную схему, на недеформированную ось, одномоментно. При этом действует принцип

суперпозиции, т.е. не имеет значения в каком порядке нагрузки прикладываются на расчетную схему, результат расчета будет один и тот же.

В реальной жизни загрузка сооружений происходит не мгновенно, а постепенно. Например, снег не выпадает всем расчетным значением на покрытие, полезная нагрузка ложится также постепенно. Получается, часть нагрузки заставляет схему деформироваться, а другая часть прикладывается уже на деформированную схему. Учесть такое поведение конструкции позволяет геометрическая нелинейность. Нелинейный расчет состоит в дифференциальном приложении нагрузок. Это означает, что при расчете нагрузки не учитываются одновременно, а постепенно возрастают.

Расчетная схема деревянной трехшарнирной арки приведена на рисунке 1.

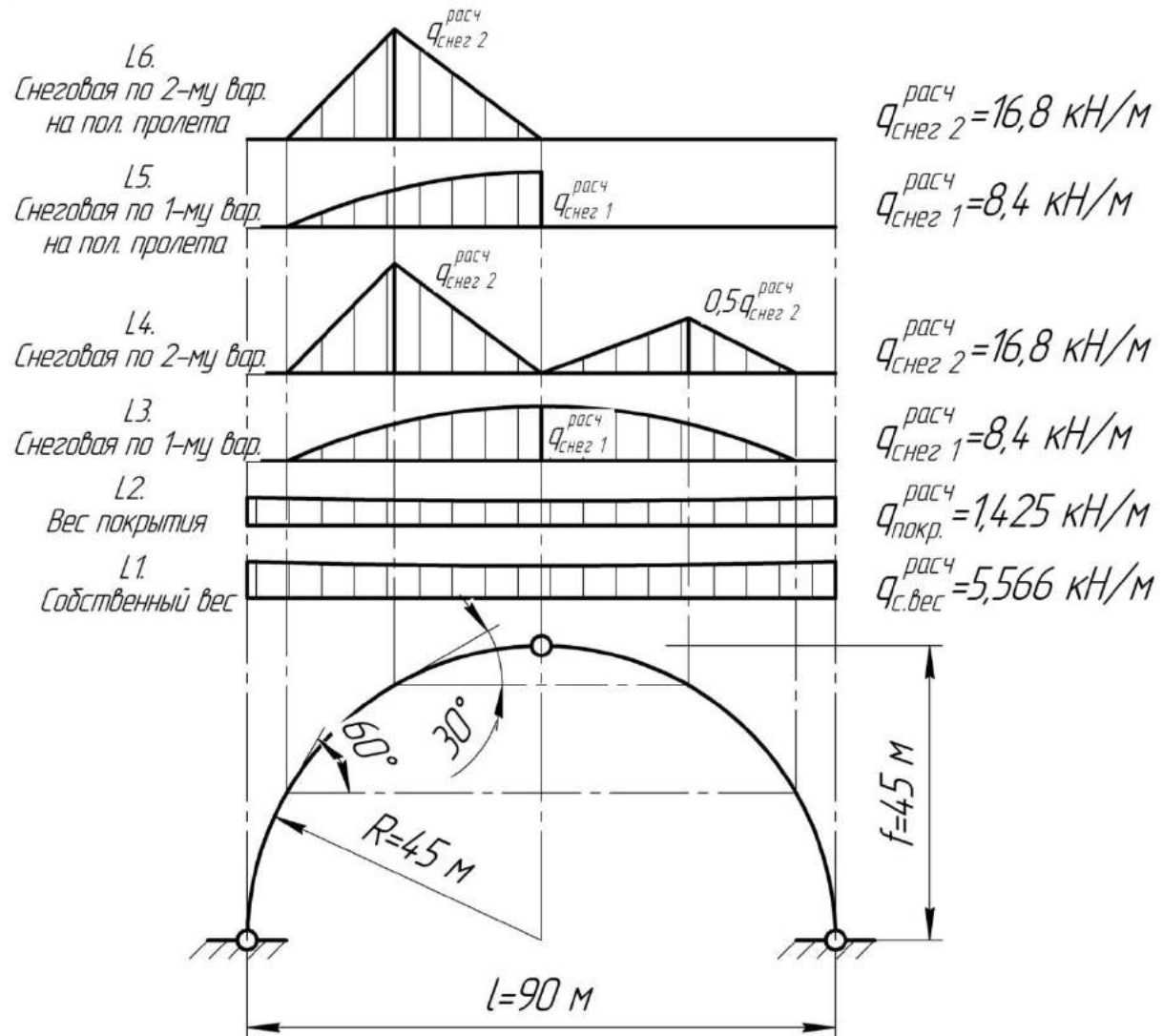


Рис. 1. Расчетная схема арки.

В процессе выполнения конструктивного расчета, при определении расчетного момента необходимо учитывать дополнительный момент от

продольной сжимающей силы по деформированной схеме при помощи коэффициента ξ , который учитывает этот дополнительный момент [2]:

$$M_d = \frac{M}{\xi}$$

$$\xi = 1 - \frac{N}{\varphi R_c F_{бр}}$$

В результате расчета было получено значение изгибающего момента по деформированной схеме $M_d = 4477,08$ кН·м и поперечное двухстенчатое сечение размером $b \times h = 360 \times 2730$ мм, с шириной одной стенки 180 мм. Данное значение будет сравниваться с результатами нелинейного расчета.

Нелинейные расчеты выполняются с применением шагового метода, который основан на отслеживании поведения системы относительно малых приращений нагрузки.

В случае простого шагового метода на каждом шаге решается линеаризованная задача, при котором в предположении, что данное решение является точным, происходит переход к следующему шагу.

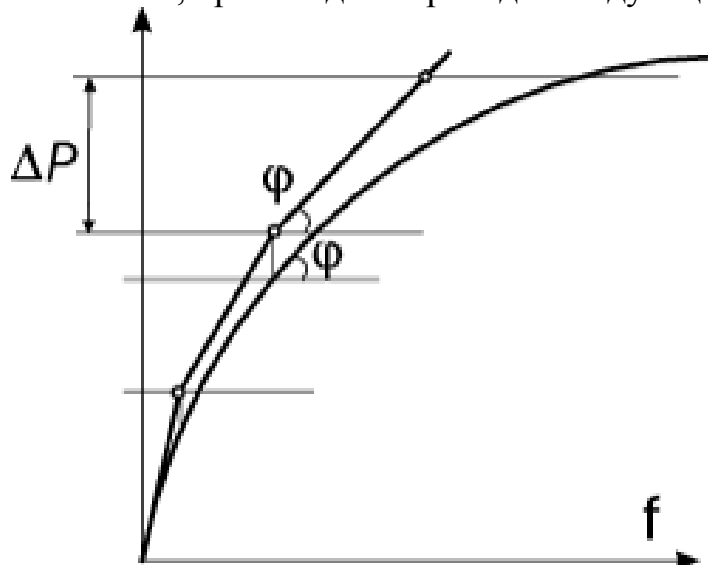


Рис. 3. Простой шаговый метод

В нелинейном расчете нагрузка прикладывается на деформированную ось от предыдущего нагружения, поэтому результат расчета будет зависеть от того в каком порядке прикладываются нагрузки.

При расчете нелинейным методом рассматривали 3 разных значения модуля упругости $E = 10 \cdot 10^9$ Па; $6,9 \cdot 10^9$ Па; $3,5 \cdot 10^9$ Па. Результаты сравнения см. табл. 2.

Результаты расчета

№	Комбинация	Вид расчета	N_0 , кН	N , кН	M , кН·м	M_d , кН·м	Q , кН	Разница M_d
1	L1+L2+L4	Линейный	-353,7	-692,1	-3939,8	-4477,1	-317,9	-
		Нелинейный $E=10 \cdot 10^9$ Па	-350,8	-707,1	-	-4080,2	-315,4	8,86%
		Нелинейный $E=6,9 \cdot 10^9$ Па	-351,5	-707,9	-	-4168,2	-316,1	6,89%
		Нелинейный $E=3,5 \cdot 10^9$ Па	-354,1	-710,8	-	4473,36	-318,5	0,08%
2	L1+L2+L6	Линейный	-299,2	-303,2	1075,4	1112,8	-	-
		Нелинейный $E=10 \cdot 10^9$ Па	-296,2	308,3	-	1091,6	-	2,69%
		Нелинейный $E=6,9 \cdot 10^9$ Па	-296,8	-308,6	-	1094,6	-	2,42%
		Нелинейный $E=3,5 \cdot 10^9$ Па	-299,1	-309,6	-	1105,4	-	0,66%

После выполнения линейного и нелинейного расчетов и сравнения полученных результатов можно сделать следующие выводы.

При выполнении линейного расчета, необходимо вручную досчитывать коэффициент ξ , в то время как при выполнении нелинейного расчета сразу получается M_d , но, не смотря на это, расчет остается довольно трудоемким. Также остается необходимость в линейном расчете для того, чтобы понять, какая комбинация нагрузок самая неблагоприятная и какую нужно будет моделировать в нелинейной постановке.

При выполнении подбора сечения элемента на основе нелинейного расчета, расчет в Scad становится итерационным, т.е. каждый раз после уточнения размеров сечения необходимо заново выполнять статический расчет в Scad, т.к. при изменении жесткости в Scad будет меняться изгибающий момент. В этом случае процедура расчета в Scad деревянного сжато-изгибаемого элемента будет следующая:

1. Задаем предварительные размеры поперечного сечения и выполняем нелинейный расчет

2. По результатам расчета получаем усилия и подбираем размеры поперечного сечения

3. В случае если размеры сечения не совпадают с изначальными, то необходимо изменить жесткость и выполнить перерасчет.

4. Выполняем повторно подбор поперечного сечения и т.д.

В линейном расчете мы один раз выполняем расчет в Scad, и после досчитываем M_d вручную. Все дальнейшие действия связаны только с пересчетом коэффициента ξ , при этом в Scad выполнять перерасчеты больше не требуется.

В итоге, несмотря на некоторые преимущества, которые имеет нелинейный расчет, данный метод расчета имеет существенные недостатки.

Литература

1. СП 20.13330.2016 «Нагрузки и воздействия». Актуализированная редакция СНиП 2.01.07–85*, свод правил: утв. Минстрой России 03.12.2016, дата введ. 06.04.2017. – М.: Минстрой России, 2017 – 95 с.;

2. СП 64.13330.2017 Деревянные конструкции, Актуализированная редакция СНиП II-25-80, дата введения 2017-08-28, АО «НИЦ «Строительство» - ЦНИИСК им.В.А.Кучеренко

3. Пособие по проектированию деревянных конструкций (к СНиП II-25-80) Утверждено приказом по ЦНИИСК им. Кучеренко от 28 ноября 1983 г. № 372/л, Москва Стройиздат 1986

А.А. Чванова

ФГБОУ ВО «Нижегородский государственный архитектурно-строительный университет»

ВРЕДНЫЕ ОТДЕЛОЧНЫЕ МАТЕРИАЛЫ В СТРОИТЕЛЬСТВЕ И ПУТИ РЕШЕНИЯ ПРОБЛЕМЫ

Развитие технологии и науки способствуют увеличению различных видов строительных материалов на рынке. В среде жесткой конкуренции производители стараются снизить цену, часто забывая о качестве товара. В данной статье речь пойдет о том, как выбрать безопасные для здоровья строительные материалы.

Дом – место, где человек проводит основную часть своей жизни. Он должен быть уютным, комфортным, а так же сделан из экологически чистых материалов.

Цель моей работы – продемонстрировать влияние вредных веществ содержащихся в строительных материалах на организм человека. Для достижения данной цели необходимо решить ряд задач:

1. Изучить существующие литературные данные о строительных материалах.

2. Изучить влияние различных строительных материалов на здоровье человека.

3. Определить менее опасные аналоги вредных строительных материалов.

4. Сравнить ценовые характеристики.

Многие строительные материалы в ходе эксплуатации выделяют различные газы и тяжелые металлы. Многие вещества в микроскопических дозах необходимы для химических процессов в организме, но превышение их может вызвать паталогические явления: ослабление иммунной системы, аллергические реакции, болезни легких и сердечно-сосудистой системы.

Тяжелые металлы, присутствующие в организме женщины, которая находится на третьем и выше месяце беременности, могут вызвать нарушение развития плода, а также микро- и гидроцефалию.

Вредные строительные материалы. Влияние на здоровье человека.

Гипсокартон, имеющий высокое качество, безвреден для здоровья человека. При покупке нужно выбирать гипсокартон, предназначенный для жилых помещений. Он может регулировать влажность воздуха, не раздражает дыхательные пути и кожу человека. Технический гипсокартон предназначен только для нежилых помещений. Он изготовлен из плохо очищенного гипса, находится рядом с ним не рекомендуется.

Окна ПВХ. Хлор находится в раме в виде поливинилхлорида, который при сильном нагревании превращается в сильнейший яд – диоксин. В обычных условиях диоксин образоваться не может. Чтобы пластик не царапался, не желтел и не терял своих первоначальных свойств, в качестве стабилизатора добавляют свинец. Этот тяжелый металл вреден для здоровья. Он способен накапливаться в теле, костях, вызывая болезни почек, печени, нервной системы. Хорошая альтернатива пластиковым окнам – стеклянные окна с деревянной рамой.

Линолеум - вид напольного покрытия. Существует натуральный линолеум и полимерный на основе поливинилхлорида (ПВХ)

Линолеум был изобретен в 1863 году. Раньше главным компонентом состава линолеума были льняное масло, древесная мука, сосновые смолы. Основа линолеума составляла натуральная джутовая ткань. Такой линолеум абсолютно безвреден для здоровья человека. Сейчас же льняное масло заменяют на дешевый поливинилхлорид. Пластификаторы, добавленные в линолеум, выделяют очень токсичный газ, который особенно заметен в только что купленном материале. Впоследствии запах становится слабее, однако все равно продолжают выделяться вредные для организма вещества.

Безвредные аналоги:

– Паркетная доска – наиболее экологичный материал. Впрочем, при выборе паркета, особое внимание мы должны уделить лаку. Он должен быть максимально безопасный.

– Пробковое покрытие прочное и гипоаллергенно. Используют в детских комнатах и спальнях.

– Ковролин безвредное напольное покрытие, не выделяет вредных веществ. Противопоказан аллергикам, т.к в волокнах ковролина могут поселиться микробы.

Обои. Выбор обоев для отделки стен помещений занимает важное место в отделочных работах. Наибольшее распространение нашли бумажные обои. Они являются самыми безопасными. Так же безвредны для здоровья обои из натуральных материалов (джутовые и бамбуковые), они значительно дороже бумажных, но прочны. Такие обои хорошо пропускают воздух.

Моющиеся обои способны выделять стирол, который вызывает тошноту и головные боли.

Другая разновидность обоев – виниловые: на бумажную основу нанесен слой винила. Такие обои не экологичны, но удобны тем, что прочны и легкие в уходе, применяются для отделки кухонь и прихожих.

Краски и лаки. Некачественные изделия содержат такие вещества как свинец, медь, креозол, толуол и ксилол.

Металлосодержащие краски опасны тем, что по мере высыхания мелкие частички попадают в воздух, вызывая отравления. Растворители, используемые для красок, долго выветриваются, в течение полугода.

Синтетические краски содержат поливинилхлорид, попадая в организм может стать причиной аллергии, так же может поражать печень, почки и нервную систему.

Важно выбирать краски и лаки хорошего качества.

– Акриловые краски широко применяются в строительстве и быту, не имеют запаха, обладают хорошей водостойкостью. Применяются для отделки полов, как деревянных, так и бетонных.

– Водо-дисперсионные краски применяются для покраски стен и потолка. Они сделаны на основе воды, а поэтому безопасны. Состоят они из дисперсии- специальных частиц, которые не являются вредными.

Пенополистирол – достаточно популярный материал для обеспечения теплоизоляции в доме. Вред пенополистирола появляется не сразу, а со временем. Даже при нормальной температуре воздуха он начинает интенсивно разлагаться, выделяя большое количество ядовитых веществ и канцерогенов. Разрушает сердечно-сосудистую систему. Особенно опасен пенополистирол при пожаре.

Теплоизоляция из хлопка является одним из самых экологически чистых материалов для утепления домов. Этот утеплитель обладает хорошей звукоизоляцией.

Утеплитель из льна. Чистый утеплитель с точки зрения экологии, не выделяет токсичных веществ. Льняные утеплители безопасны для здоровья и могут применяться для утепления детских дошкольных учреждений. Ценовые характеристики представлены ниже (таблицы 1-6):

Таблица 1

Гипсокартон

Вид:	Технический гипсокартон 2500x1200x9.5мм	Гипсокартон, предназначенный для жилых помещений 2500x1200x9.5мм
Цена:	171	246

Таблица 2

Окна

Вид:	Окна пвх двухстворчатое 1500x1200	Стеклопакеты 1500x1200
Цена:	10199	19700

Таблица 3

Напольное покрытие

Вид:	Цена за квадратный метр:
Линолеум натуральный	200-600
Линолеум на основе ПВХ	130-500
Паркет фирмы Tarkett	918-5052
Пробковое покрытие	1375- 2512
Ковролин	269 -1024

Таблица 4

Обои

Вид:	Цена:
Виниловые	1269-1939
Джутовые	3338-6048
Тканевые	4130-7459
Бумажные	170-745

Таблица 5

Краски

Вид:	Цена:
Металлосодержащие краски	
Синтетические краски	
Акриловые краски	
Водо-дисперсионные	

Таблица 6

Теплоизоляция

Вид:	Пенополистирол 1185x585x100 (4 плиты в упаковке)	Теплоизоляция из хлопка 1185x585x100
Цена:	1384	2349

Литература

1. Вредные строительные материалы [Электронный ресурс]. – Режим доступа: <http://diskmag.ru/materialy/rejting-vrednyh-materialov.html/> (Дата обращения 29.09.2018).

2. Вредные и опасные строительные материалы: черный список – Выбор строительных материалов [Электронный ресурс]. – Режим доступа: <http://stroy-materialy.com/pokupka/vrednye-i-opasnye-stroimaterialy.html/> (Дата обращения 29.09.2018).

3. Рыбьев, И.А. Строительное материаловедение / И.А. Рыбьев. -4-е изд. – М. : Издательство Юрайт, 2012. – 701 с.

4. Самые вредные для здоровья строительные материалы [Электронный ресурс]. – Режим доступа: <http://green-dom.info/samyevrednye-dlya-zdorovya-stroitelnye-materialy/>(Дата обращения 29.09.2018).

Н.Е. Шагин, А.А. Генералова, Н.В. Савина.

ФГБОУ ВО «Нижегородский государственный архитектурно-строительный университет»

ИСПЫТАНИЕ СБОРНОЙ ЖЕЛЕЗОБЕТОННОЙ ПЛИТЫ ПЕРЕКРЫТИЯ

Целью данной работы является экспериментальное испытание изделия на соответствие требуемым показателям прочности, жесткости и трещиностойкости, а также дальнейшая возможность применения сборной железобетонной плиты марки П24 в серийном производстве.

В результате испытаний должны определяться фактические значения разрушающих нагрузок при испытаниях изделий по прочности (первая группа предельных состояний) и фактические значения прогибов и ширины раскрытия трещин под контрольной нагрузкой при испытаниях по жесткости и трещиностойкости (вторая группа предельных состояний). Оценка прочности, жесткости и трещиностойкости изделия осуществляется по результатам испытаний на основании сопоставления фактических значений разрушающей нагрузки, прогиба и ширины раскрытия трещин под контрольной нагрузкой с соответствующими контрольными значениями, установленными в проектной документации на изделие. Задачами испытания являлись:

- Определение величины контрольной разрушающей нагрузки, величины контрольной нагрузки при контроле жесткости и контрольной нагрузки по образованию трещин согласно ГОСТ8829-94 «Методы испытания загрузением. Правила оценки прочности, жесткости и трещиностойкости»;

- Определение величины контрольного значения прогиба и значение контрольной ширины раскрытия трещин;

- Разработка схемы нагружения плиты штучными грузами на всех этапах загрузения.

Таблица 1.

Основные характеристики сборной ж/б плиты перекрытия.

Габариты изделия (мм)	Масса изделия (кг)	Объем бетона (м ³)	Фактическая прочность бетона (кг/см ²)	Класс бетона
5080x2980x140	5040	2,012	R = 324	B22,5

Методика проведения испытаний междуэтажной ж/б плиты перекрытия

Испытание плиты проводилось согласно ГОСТ8829-94 «Методы испытания нагружением. Правила оценки прочности, жесткости и трещиностойкости». Расчетная нагрузка на плиту составила 1170/800 кг/м². Значения контрольных нагрузок приведены в таблице 2.

Таблица 2.

Значения контрольных нагрузок на сборную ж/б плиту перекрытия.

Контрольная нагрузка по проверке прочности, (кг/м ²)	Контрольная нагрузка по проверке жесткости, (кг/м ²)	Контрольное значение прогиба, (f _{конт.} мм)	Контрольная нагрузка по образованию трещин, (кг/м ²)	Контрольная нагрузка по ширине раскрытия трещин, (кг/м ²)	Контрольное значение ширины раскрытия трещин, (a _{кр.} мм)
1500/1120	1000/650	12,8	565/195	740/370	0,14

В числителе приведена нагрузка с учетом собственного веса плиты, в знаменателе без учета собственного веса плиты. Нормативная равномерно распределенная нагрузка от собственного веса плиты $q_n = 334$ кг/м², расчетная – $q = 370$ кг/м².

Контрольные значения нагрузок по проверке прочности, жесткости и трещиностойкости установлены программой испытаний.

Для испытания натурального образца плиты был подготовлен специальный стенд. Образец плиты устанавливался на стены стенда на выравнивающий слой раствора таким образом, чтобы схема опирания плиты полностью соответствовала работе плиты в конструкции здания. Плита опиралась шарнирно, по двум длинным сторонам. Балконная часть плиты выступала консольно за грань опор. Основное поле плиты в границах опор разбивалось на участки нагружения площадью около 1м², балконная часть консольно выступала за границы опор на 1220 мм.

Контрольное испытание сборной плиты по проверке на прочность согласно ГОСТ8829-94 (Приложение Б) выполняется до разрушения или до нагрузки в 1,4 раза превышающей расчетную нагрузку.

Плита загружалась штучными грузами, которые раскладывались по участкам плиты в виде равномерно распределенной нагрузки. Нагружение плиты производилось поэтапно в направлении от опор к середине плиты.

Всего было произведено десять этапов нагружения. Время нагружения плиты на каждом этапе составляло около 10 минут, а время выдержки на этапе – 15-20 минут.

Стенд для испытания натурального образца плиты показан на рис. 1.



Рис. 1. Специальный стенд для испытания натурального образца ж/б плиты.

Нагружение плиты контрольной нагрузкой:

а) по ширине раскрытия трещин; б) по проверке жесткости.

Прогибы плиты определялись с помощью двух индикаторов часового типа с ценой деления 0,01мм. Индикаторы закреплялись на поддерживающих конструкциях под испытываемой плитой междуэтажного перекрытия. Прогибы измерялись по центральной оси в продольном направлении. Схема установки индикаторов приведена на рис. 2.



Рис. 2. Схема расстановки индикаторов часового типа для определения прогибов.

Отсчеты по приборам снимались на каждом этапе сразу после загрузки и после выдержки.

Перед началом нагружения, на нижней поверхности плиты были отмечены видимые трещины, которые являются усадочными, а не вызваны действием внешней нагрузки.

График испытания плиты перекрытия приведен на рисунке 3.

Выводы по результатам испытания ж/б плиты.

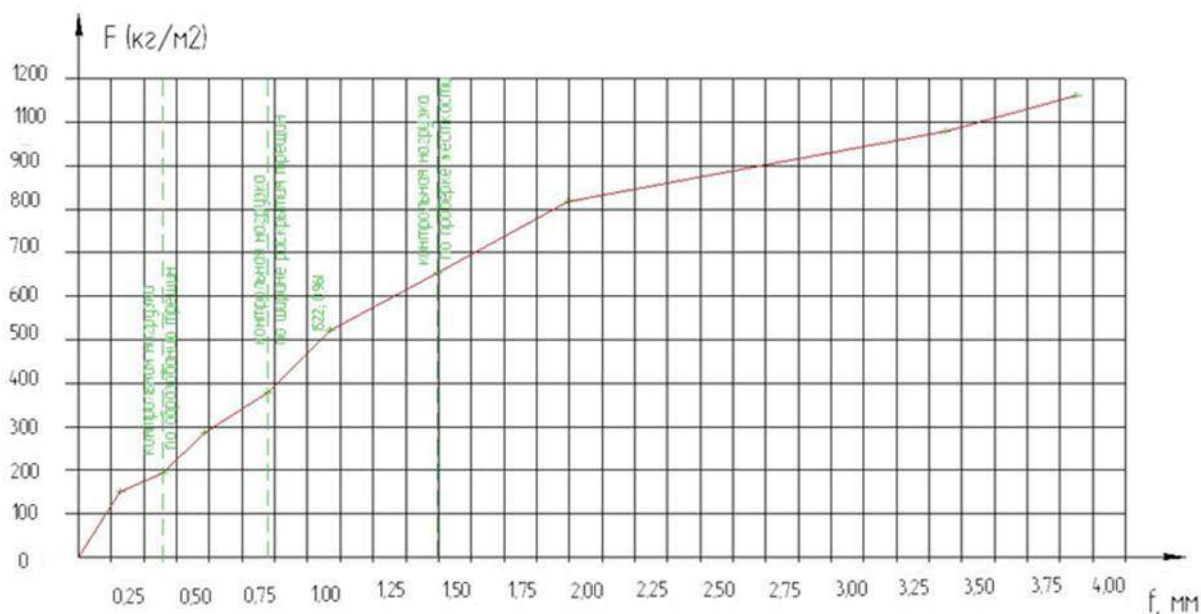


Рис. 3. График испытания плиты перекрытия.

Величина опытной контрольной нагрузки по проверке прочности плиты на 10 этапе нагружения составила – 1121 кгс/м^2 на основном поле плиты и 270 кгс/м^2 на балконе. Величина расчетной проектной нагрузки для основного поля плиты составляет – 800 кгс/м^2 , для балкона 200 кгс/м^2 , что в 1,4 раза больше расчетной проектной нагрузки.

Из графика испытания видно, что зависимость прогибов от нагрузки носит линейный характер на первых пяти этапах нагружения и имеет постоянный угол наклона, затем становится круче. Это вызвано появлением видимых трещин в растянутой зоне плиты. Максимальный прогиб от контрольной нагрузки по проверке жесткости равной – 650 кгс/м^2 составил $1,37 \text{ мм}$, что меньше контрольного прогиба $f_c = 12,8 \text{ мм}$.

На предпоследнем, девятом этапе нагружения при нагрузке – 1061 кгс/м^2 в 2,8 раза превышающей контрольную нагрузку по ширине раскрытия трещин – 377 кгс/м^2 , опытная ширина раскрытия трещин составила $0,1 \text{ мм}$. По проекту контрольное значение ширины раскрытия трещин $0,14 \text{ мм}$ при нагрузке равной 377 кгс/м^2 .

Анализ результатов испытания натурального образца плиты перекрытия показывает, что плита согласно ГОСТ 8829-94 отвечает требованиям по прочности, жесткости, трещиностойкости и соответствует проекту.

Литература

1. ГОСТ 8829-94 «Методы испытания нагружением. Правила оценки прочности, жесткости и трещиностойкости».
2. ГОСТ 18105-86 «Бетоны. Правила набора прочности».

А.А. Абрамова, А.А. Кочетова, Е.С. Козлов

ФГБОУ ВО «Нижегородский государственный архитектурно-строительный университет», г. Нижний Новгород, Россия

ПАССИВНОЕ СОЛНЕЧНОЕ ОТОПЛЕНИЕ ЗДАНИЙ

По мере роста уровня потребления органического топлива для нужд обеспечения энергопотребляющих систем зданий и возрастающими требованиями к их энергоэффективности все более актуальным становится использование альтернативных источников энергии различной природы. Одними из наиболее эффективных, имеющих достаточно высокий потенциал во многих климатических районах, являются гелиосистемы. В системах обеспечения микроклимата применяют различные варианты гелиоустройств для улавливания, концентрации и накопления солнечной энергии с целью нагрева вторичного теплоносителя.

В зависимости от способа извлечения тепловой энергии гелио системы делят на активные и пассивные.

Активные системы солнечного теплоснабжения работают на комбинированном использовании пассивной системы солнечного теплоснабжения и дополнительных источников энергии, рис 1б.

Пассивная система солнечного отопления - это энергетическая система, в которой процессы приема, накопления и использования солнечной энергии осуществляются естественным путем (рис 1а). В пассивных системах используется непосредственное нагревание элементов строительных конструкций за счет теплоты, которая поступает от прямой и рассеянной солнечной радиации. Накопление тепловой энергии происходит в специально оборудованных конструкциях зданий с повышенной тепловой инерционностью.

Для нужд отопления зданий более предпочтительными, по нашему мнению, являются пассивные системы, т.к. они не требуют установки и обслуживания дорогостоящего гелиооборудования.

Для эффективного использования солнечного отопления необходимо, чтобы здание удовлетворяло ряд требований:

1. ограждающие конструкции здания должны выполнять функцию солнечного коллектора-аккумулятора. Это осуществляется главным образом путем ориентации по сторонам горизонта и конструирования элементов конструкций здания так, чтобы дать возможность солнечной радиации проникать через наружные ограждения в холодный период и ограничивать этот процесс в летние месяцы, не допуская перегрева помещений. С этой целью применяют специальные механизмы и устройства - навесы, ставни, жалюзи и др.;

2. материалы и конструкции непрозрачных наружных ограждений должны обладать повышенной тепловой инерцией;

3. для минимизации теплопотерь необходимо обеспечить достаточную степень изоляции теплового контура, сократить интенсивность инфильтрации, повысить теплозащитные свойства заполнений оконных проемов.

Наибольшее распространение из пассивных систем солнечного отопления получили “системы прямого обогрева”, системы со стеной аккумулятором типа “стена Тромба” и “гелиотеплица”.

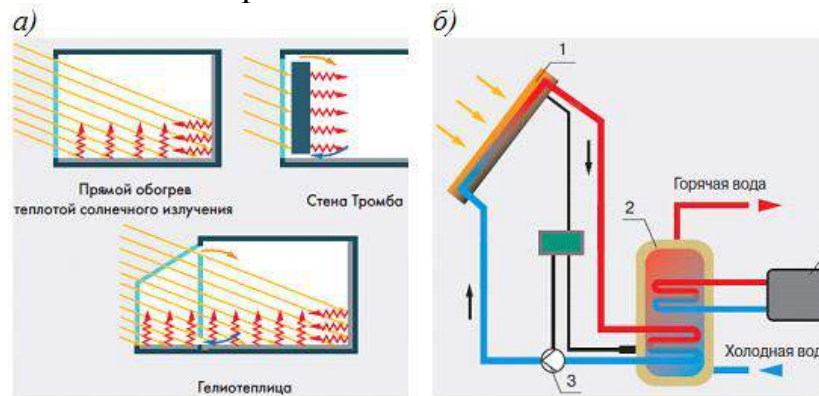


Рис.1 Примеры пассивной (а) и активной гелиосистем (б): 1 – солнечный коллектор; 2 – бак-аккумулятор; 3 – насос; 4 – электрический подогреватель

Схему работы пассивной систем солнечного отопления можно представить следующим образом. На южной стороне здания устанавливается стена Тромба, которая состоит из массивной стены (бетонной, кирпичной или каменной), и установленного на определенном расстоянии слоя остекления с внешней стороны. Для повышения эффективности поглощения и трансформации солнечной радиации наружная поверхность стены-теплоприемника окрашена в темный цвет. Солнечные лучи проходя через остекление нагревают стену и воздух, находящийся между стеклом и стеной. Нагретая в светлое время суток массивная стена за счет излучения и конвективного теплообмена передает накопленную теплоту в отапливаемое помещение. Таким образом, в этой конструкции совмещаются прямые функции наружного ограждения и функции коллектора, аккумулятора теплоты и отопительного прибора.

Воздух, находящийся в прослойке между стеклянной перегородкой и стеной, в холодный период времени и в солнечный день является своего рода теплоносителем в пассивной системе отопления здания.

Для сокращения теплопотерь зданием в холодный период года, в ночное время и снижения теплопоступлений в теплое время года устанавливают специальные шторы из нетканых материалов с покрытием светоотражающими составами. В теплое время года во избежание перегрева ограждений применяют режим проветривания межстекольного пространства. Для обеспечения необходимой подвижности воздуха

используются воздушные клапаны, расположенные в верхней и нижней частях массивной стены. Управление работой подобных систем проводится, как правило, в автоматическом режиме.

В холодный период времени в солнечный день штора поднята, клапаны открыты (рис. 2а). Это приводит к нагреву массивной стены через стеклянную перегородку и нагреву воздуха, находящегося в прослойке между стеклянной перегородкой и стеной. Теплота поступает в помещение от нагретой стены и нагретого в прослойке воздуха, циркулирующего через прослойку и помещение под воздействием гравитационных сил, вызванных разностью плотностей воздуха при разных температурах. Ночью или в пасмурный день штора опущена, клапаны закрыты (рис. 2б). Теплотери во внешнюю среду значительно сокращаются. Температура в помещении поддерживается за счет поступления теплоты от массивной стены, аккумулирующей эту теплоту от солнечного излучения.

В теплый период времени в солнечный день штора опущена, нижние клапаны открыты, верхние – закрыты (рис. 2в). Штора предотвращает нагрев массивной стены от солнечного излучения. Наружный воздух поступает в помещение с затененной стороны дома и выходит через прослойку между стеклянной перегородкой и стеной в окружающую среду. Ночью или в пасмурный день штора поднята, нижние клапаны открыты, верхние – закрыты (рис. 2г). Наружный воздух поступает в помещение с противоположной стороны дома и выходит в окружающую среду через прослойку между стеклянной перегородкой и массивной стеной. Стена охлаждается в результате конвективного теплообмена с воздухом, проходящим через прослойку, и за счет теплотери в окружающую среду. Охлажденная стена в дневное время поддерживает необходимый температурный режим в помещении.

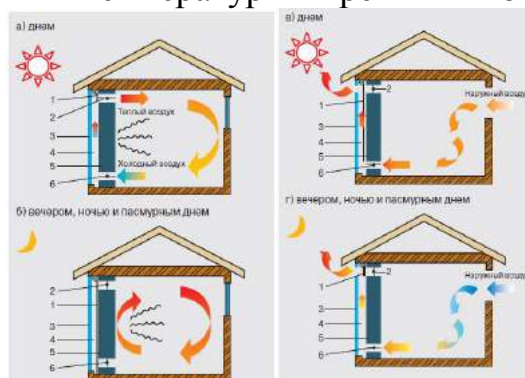


Рис.2 . Схемы работы усовершенствованной пассивной солнечной системы теплоснабжения: а, б – зимой; в, г – летом
1– штора;2– верхний клапан;3– стеклянная перегородка;4 – прослойка;5 – массивная стена;6 – нижний клапан

Пассивные солнечные систем отопления являются достаточно перспективными в отдельных климатических регионах в сравнении с остальными системами по следующим причинам:

- Относительно низкая стоимость устройства;
- Конструкция простая в обслуживании;
- Долговечность и надежность конструкции.

К недостаткам пассивного солнечного отопления следует отнести то, что параметры воздуха внутри помещения могут отличаться от требуемых при изменении температуры наружного воздуха. Точность расчетов невысокая, поэтому данной системы теплоснабжения может быть не достаточно для полного обогрева здания.

Для достижения хорошего энергосберегающего эффекта в системах теплоснабжения зданий с более точным поддержанием температурных условий в заданных пределах целесообразно комбинированное использование пассивных и активных солнечных систем теплоснабжения.

Литература

1. Электронный ресурс:
[https://www.abok.ru/for_spec/articles.php?nid=4275]
2. Электронный ресурс:
[<http://energodom.org/energodom/vozobnovlyaemye-istochniki-energii/42-gelio-alternativa/182-passive-solar>]
3. Электронный ресурс: [<http://gidproekt.com/stena-tromba-v-dome-kak-ispolzovat-passivnoe-solnechnoe-teplo.html>]
4. Харченко Н.В. «Индивидуальные солнечные установки». Энергоатомиздат, Москва, 1991 г. — 208 с.

Д.В. Васильев, С.В. Болдин

ФГБОУ ВО «Нижегородский государственный архитектурно-строительный университет», г. Нижний Новгород, Россия

ЭНЕРГОСБЕРЕЖЕНИЕ В КОТЕЛЬНЫХ УСТАНОВКАХ

В настоящее время большая часть тепловой энергии вырабатывается на теплоэлектростанциях (ТЭС) и котельных, в основе которых лежит котельная установка (КУ). Котельная установка – это комплекс устройств, служащих для выработки пара или горячей воды.

Энергосбережение является одной из приоритетных задач при проектировании и эксплуатации КУ, так как использование всей теплоты получаемой при сжигании топлива, а также экономия вторичных ресурсов, помогает достигать наивысших экономических показателей работы установки.

Одним из самых эффективных мероприятий по энергосбережению в КУ является использование теплоты уходящих газов. Потеря теплоты с уходящими газами занимает основное место среди тепловых потерь котла и составляет 5–12 % от вырабатываемой теплоты. Используя эту теплоту, можно не только снизить расход топлива, но и повысить общую эффективность работы котлоагрегатов КУ.

Одним из самых эффективных способов использования энергии уходящих газов является использование конденсационных теплообменников (КТ), способных охлаждать уходящие дымовые газы ниже точки росы и дополнительно полезно использовать скрытую теплоту конденсации водяных паров, содержащихся в продуктах сгорания. Эффективность применения КТ объясняется повышенным содержанием в продуктах сгорания водяных паров и высоким качеством выделяющегося конденсата. Этот конденсат после дегазации используется в качестве питательной воды котлов.

Такое использование теплоты отработанных газов не только позволяет экономить топливо, увеличивая тем самым получаемое количество энергии на единицу условного топлива, но и снижать объем вредных выбросов в атмосферу.

Помимо использования теплоты уходящих газов существует еще множество способов энергосбережения и повышения энергоэффективности КУ. Из них стоит выделить несколько основных направлений энергосбережения: повышение КПД котельной установки за счет регенеративных подогревателей, снижение потерь при производстве энергии и снижение потребления энергии на технологические нужды котельной.

Повысить КПД котельных установок можно модернизируя старое оборудование КУ: замена устаревших горелок на автоматизированные, замена систем подготовки воды, что приведет к уменьшению количества отложений в котлах и трубопроводах, и соответственно повысит эффективность теплопередачи и теплосъема.

Снижение потерь при производстве пара и горячей воды в КУ так же существенно влияет на эффективность работы котельной и позволяет повысить эффективность использования топлива. Один из методов был уже рассмотрен выше, но кроме него существует еще ряд способов снижения потерь теплоты, таких как повышение качества обмуровки котлов, замена и своевременное обслуживание трубопроводов и соединительных уплотнений, а также снижение потерь теплоты с недожогом топлива.

Для снижения потребления электроэнергии на собственные нужды котельной стоит прибегнуть к таким методам как, применение частотных приводов и устройств плавного пуска на электродвигателях, что позволит

снизить расход электроэнергии на 25 – 30 %, а также продлить срок эксплуатации двигателей на 15 %.

Что бы выявить какой из методов будет наиболее эффективен и экономически выгоден, необходимо сделать технико-экономические расчеты с учетом всех особенностей рассматриваемой КУ. Говорить о каких-либо общих методах, которые могут быть использованы повсеместно нецелесообразно, так как условия работы, экономическая ситуация, режимы работы, качество и степень износа оборудования различны для каждой котельной.

Мероприятия по энергосбережению в КУ помогают не только оптимизировать затраты на производство тепловой и электрической энергии, но и качественно улучшить работу КУ и всего производства в целом. К сожалению большинство методов по энергосбережению имеют длительные сроки окупаемости, и затраты на подобные мероприятия могут позволить себе далеко не все организации, эксплуатирующие котельные. Так как для эксплуатирующей организации вложение средств в мероприятия со столь длительным периодом окупаемости зачастую просто неоправданы, из-за нестабильной экономической ситуации и множества других факторов, которые могут свести траты на повышение эффективности к нулю. Однако если рассматривать энергосбережение в долгосрочной перспективе и в масштабах не одной, а всех котельных области, округа или страны, а также закладывать большинство энергосберегающих мероприятий на стадии проектирования КУ, то можно достичь более высоких результатов.

Г.И. Ветюгов, И.П. Грималовская

ФГБОУ ВО «Нижегородский государственный архитектурно-строительный университет», г. Нижний Новгород, Россия

МЕТОДЫ ПОВЫШЕНИЯ ЭНЕРГОЭФФЕКТИВНОСТИ СВЕТОПРОЗРАЧНЫХ ОГРАЖДАЮЩИХ КОНСТРУКЦИЙ ЗДАНИЙ

Энергосбережение – это комплекс организационных, правовых, технических, технологических, экономических и иных мер, направленных на уменьшение объема используемых энергетических ресурсов при сохранении соответствующего полезного эффекта от их использования. Требования по энергосбережению контролируются государством и описываются в Федеральном законе от 23 ноября 2009 года № 261-ФЗ «Об энергосбережении и о повышении энергетической эффективности и о

внесении изменений в отдельные законодательные акты Российской Федерации».

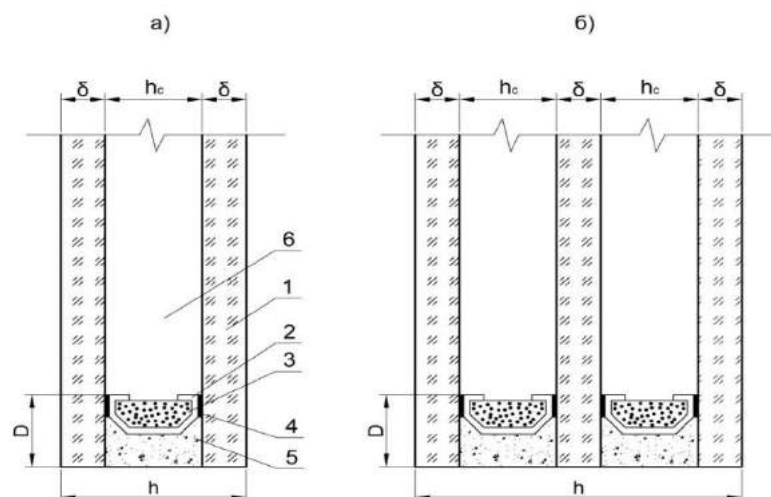
Величина теплопотерь зданий зависит от множества факторов. Большая их часть приходится на ограждающие конструкции, в том числе и оконные. Окно – важнейшая часть конструкции здания, выполняющая сразу несколько функций: естественное освещение, вентиляция, тепло- и шумоизоляция, защита от вредных атмосферных воздействий. От 18% до 50% теплоты теряется через оконные проемы. Это приводит к поиску методов повышения энергоэффективности светопрозрачных ограждающих конструкций зданий.

Теплозащитные качества окна в соответствии с нормативными документами оцениваются приведенным сопротивлением теплопередаче, которое должно быть не меньше нормируемых значений, определяемых по формуле (1):

$$R_0^{\text{норм.}} = R_0^{\text{гр.}} \cdot m_p, \frac{\text{м}^2 \cdot \text{°С}}{\text{Вт}} \quad (1)$$

где $R_0^{\text{гр.}}$ – базовое значение требуемого сопротивления теплопередаче ограждающей конструкции, $\frac{\text{м}^2 \cdot \text{°С}}{\text{Вт}}$; m_p – коэффициент, учитывающий особенности региона строительства.

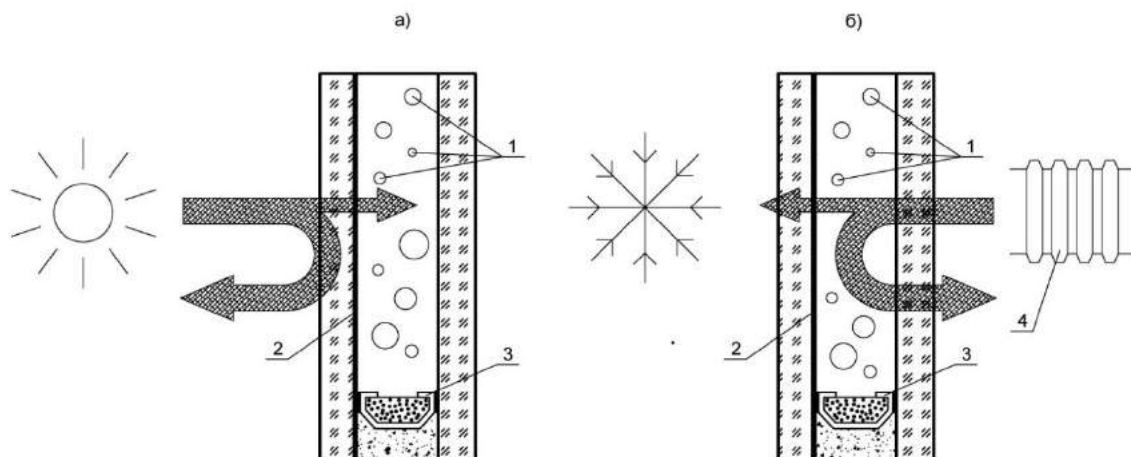
В области современного строительства в оконных конструкциях для зданий и сооружений широкое применение нашли окна в виде однокамерных или двухкамерных стеклопакетов (рис. 1), на которые могут наноситься теплосберегающие низкоэмиссионные покрытия. Стеклопакет – это светопрозрачная конструкция строительного назначения из двух и более стекол, скрепленных (склеенных) между собой в следующем порядке: стекло – воздушная камера (газ) – стекло и т. д. Между стеклами обычно находится воздух, который, как известно, плохо пропускает тепло и способствует теплоизоляции помещения. Для улучшения характеристик сопротивления теплопередаче внутрь стеклопакета могут быть закачаны и другие газы, имеющие меньшую теплопроводность, – углекислый газ, аргон, ксенон, их смеси. Одноатомные газы с большим молекулярным весом резко снижают теплопроводность стеклопакета, но увеличивают его цену.



1 – стекло; 2 – дистанционная рамка; 3 – влагопоглотитель; 4 – нетвердеющий герметик; 5 – отверждающийся герметик; 6 – воздушная (газовая) прослойка; δ – толщина стекла; h_c – расстояние между стеклами; D – глубина герметизирующего слоя; h – толщина стеклопакета.

Рис. 1. Конструкции однокамерного и двухкамерного стеклопакетов: а) однокамерного; б) двухкамерного.

Потери теплоты через остекление складываются из теплопроводности, конвекции и теплового излучения. Основная доля теплотерь через оконные конструкции происходит за счет теплового излучения. Для борьбы с этим процессом и разработаны энергосберегающие стекла. Придание энергосберегающих свойств стеклу связано с нанесением на его поверхность низкоэмиссионных оптических покрытий, а само стекло с таким покрытием получило название низкоэмиссионного. Эти покрытия обеспечивают прохождение в помещение коротковолнового солнечного излучения, но препятствуют выходу из помещения длинноволнового теплового излучения, например от отопительного прибора. Таким образом, стекла с низкоэмиссионным покрытием отфильтровывают длинноволновое излучение по диапазону 5,6-50 мкм, отчего также называются селективными (избирательными). Стеклопакеты, имеющие стекла с низкоэмиссионным мягким покрытием, позволяют сократить теплотери и увеличить теплоизоляцию практически в 2 раза по сравнению с обычными стеклами. Коэффициент эмиссии ϵ показывает, как то или иное стекло поступает с лучистой тепловой энергией. Так у обычного листового стекла без всякого напыления коэффициент эмиссии $\epsilon = 0,83-0,84$, а у стекла с напылением $\epsilon = 0,06$, что больше почти в 15 раз.



1 – воздух или газ (углекислый газ, аргон, ксенон); 2 – селективное покрытие; 3 – дистанционная рамка; 4 – отопительный прибор.

Рис. 2. Поток энергии в периоды года: а) летний; б) зимний.

Различают энергосберегающие стекла двух видов. К первому относится стекло с мягким покрытием из материалов на основе серебра. Это так называемое *i*-стекло, которое пропускает более 75-85 % видимого света и отражает обратно в помещение более 90-95 % тепла. Стекло отличается максимальными энергосберегающими характеристиками. По сравнению с обычным листовым стеклом, *i*-стекло пропускает в 10-20 раз меньше теплового излучения. Однако такое покрытие мягче стекла, поэтому стекло с ним используется только в составе стеклопакетов, где оно обращается внутрь стеклопакета и, таким образом, защищается от механического контакта.

Второй вид теплосберегающего стекла имеет твердое покрытие из материалов на основе прочных и атмосферостойких оксидов, нитридов титана, индия. Покрытия типа «*k*» наносят на горячую поверхность методом пиролиза, после чего стекло отжигают. При этом твердость покрытия получается выше, чем у самого стекла. Коэффициент ϵ у стекла с *k*-покрытием не превышает 0,1, поэтому утечки тепла сокращаются в 5 и более раз. Материалом низкоэмиссионного покрытия в данном случае является, как правило, оксид олова с добавлением фтора. Такое стекло имеет несколько худшие теплосберегающие характеристики по сравнению с *i*-стеклом. Отражение тепла при использовании этого вида стекла составляет до 90 %, а пропускание видимого света – до 80 %.

При правильном расчете и выборе энергосберегающие стеклопакеты позволяют беспрепятственно пропускать солнечную энергию с короткими волнами непосредственно во внутреннюю часть помещения, а стремящиеся наружу тепловые потоки свободно отражать, сохраняя, таким образом, тепло внутри дома.

Литература

1. Теплоизолированная наружная стенка из двойного остекления [Текст]: пат. 2180173 Рос. Федерация: МПК E06B7/02 / СЕНСНИН Массимо; заявитель и патентообладатель ВЕТРО ВЕНТИЛАТО С.Р.Л. – № 20041321991/03; заявл. 21.03.2003; опубл. 10.12.2008, Бюл. №34. – 3 с.
2. Куренкова, А. Ю. Проектирование и конструирование окон. Мысли вслух по результатам поездки в Финляндию / А. Ю. Куренкова, А. К. Никитин, А. И. Шовковый // Светопрозрачные конструкции. – 2007 – №3. – С. 20-25.
3. Кузьминский, Р. А. Повышение энергоэффективности светопрозрачных ограждающих конструкций зданий/ Р. А. Кузьминский, Ю. Н. Павлов // АВОК. Энергосбережение. – 2018 – №3. – С. 38-43.

А.Д. Елизарова, Е.Н. Фролова, А.А. Харитонов, Н.А. Солуянов

ФГБОУ ВО «Нижегородский государственный архитектурно-строительный университет», г. Нижний Новгород, Россия

АНАЛИЗ ОБЕСПЕЧЕННОСТИ РАСЧЕТНОГО ВОЗДУХООБМЕНА В ЖИЛЫХ ДОМАХ С СИСТЕМАМИ ЕСТЕСТВЕННОЙ ВЕНТИЛЯЦИИ

Одним из базовых показателей, характеризующих эффективность работы систем вентиляции гражданских зданий, является коэффициент обеспеченности расчетного воздухообмена n , %. Система вентиляции считается достаточно эффективной если $n \geq 95$ % [1].

Для проведения оценки эффективности работы систем вентиляции с естественным побуждением движения воздуха авторами был проведен анализ обеспеченности расчетного воздухообмена в помещениях первого, третьего и пятого этажей пятиэтажного многоквартирного жилого дома, расположенного в Нижнем Новгороде.

Существующие системы естественной вентиляции жилых домов проектировались из условия

$$p_p = p_{\text{сист}}, \quad (1)$$

где p_p – расчетное располагаемое давление, Па; $p_{\text{сист}}$ – расчетные потери давления в системе вентиляции с 10 % запасом, Па.

Расчетное располагаемое давление равно

$$p_p = hg(\rho_5 - \rho_v), \quad (2)$$

где h – разница между отметками забора воздуха в помещение и его выброса из вентиляционной шахты на кровле, м; g – ускорение свободного падения, м/с²; ρ_v – плотность внутреннего воздуха, кг/м³; ρ_5 – плотность наружного воздуха с температурой +5 °С, кг/м³.

Система естественной вентиляции проектируется таким образом, чтобы расчетный воздухообмен L_p , м³/ч, обеспечивался при температурах наружного воздуха +5 °С и ниже.

Фактический воздухообмен в помещениях жилого дома L_ϕ , м³/ч, рассчитывается по формуле [2]:

$$L_\phi = L_p \sqrt{\frac{p_\phi}{p_p}}, \quad (3)$$

где p_ϕ – фактическое располагаемое давление, равное

$$p_\phi = hg(\rho_\phi - \rho_v) + \frac{(c_\phi k_\phi - c_{кр} k_{кр})v_{ветр}^2}{2} \rho_\phi. \quad (4)$$

где ρ_ϕ – фактическая плотность наружного воздуха, кг/м³ [3]; c_ϕ , $c_{кр}$ – аэродинамические коэффициенты в точке забора воздуха в помещение (на фасаде) и в точке выброса из вентиляционной шахты (на кровле) [4, 5]; k_ϕ , $k_{кр}$ – понижающие коэффициенты для фасада и кровли здания, учитывающие плотность городской застройки; $v_{ветр}$ – фактическая скорость ветра, полученная по результатам замеров на метеостанции, м/с [3].

Зависимости (1)...(4) позволяют определять фактический воздухообмен как для отдельных помещений, так и для всего здания в целом. Для наглядной иллюстрации изменения фактического воздухообмена рассчитывается относительный воздухообмен \bar{L} , равный

$$\bar{L} = \frac{L_\phi}{L_p}. \quad (5)$$

Результаты расчета \bar{L} в период с 01.01.2014 по 31.12.2014 для помещений рассмотренного жилого дома приведены на рисунке 1.

Представленные на рисунке 2 значения среднемесячных коэффициентов обеспеченности воздухообмена n , %, определялись по формуле:

$$n = \frac{n_+}{n_+ + n_-}, \quad (6)$$

где n_+ – число результатов расчета в течение месяца, когда фактический воздухообмен L_ϕ , м³/ч, был больше или равен расчетному воздухообмену L_p , м³/ч; n_- – тоже, когда $L_\phi < L_p$.

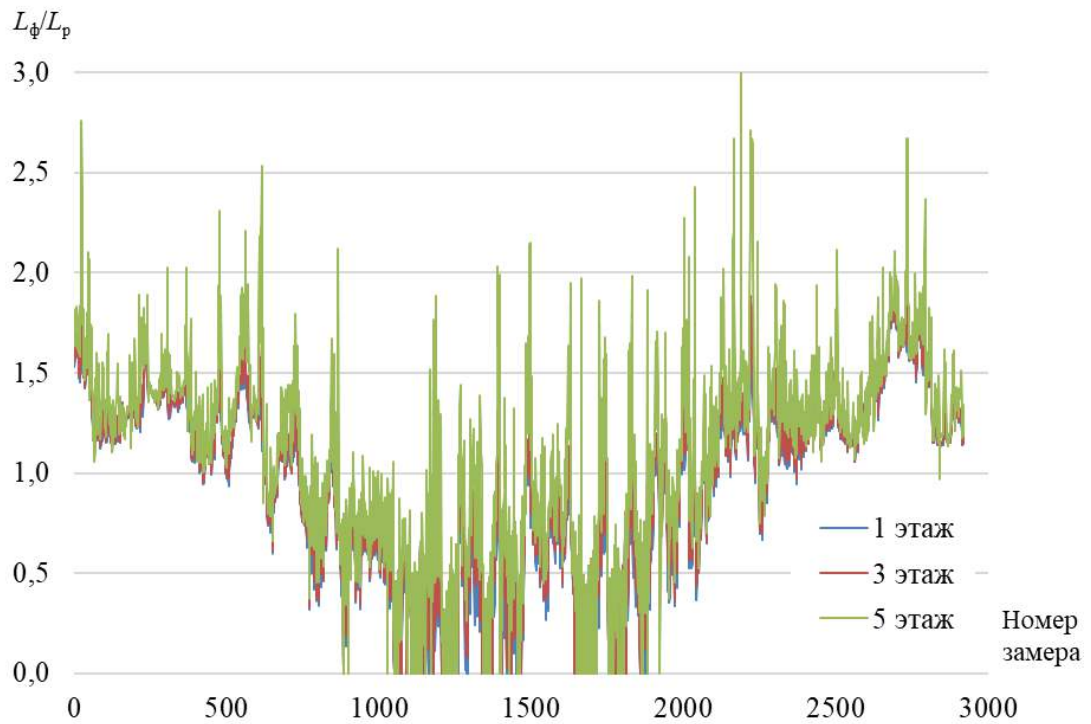


Рис. 1. Зависимость относительного воздухообмена в помещениях многоквартирного жилого дома от расчетного месяца для 1, 3 и 5 этажей здания

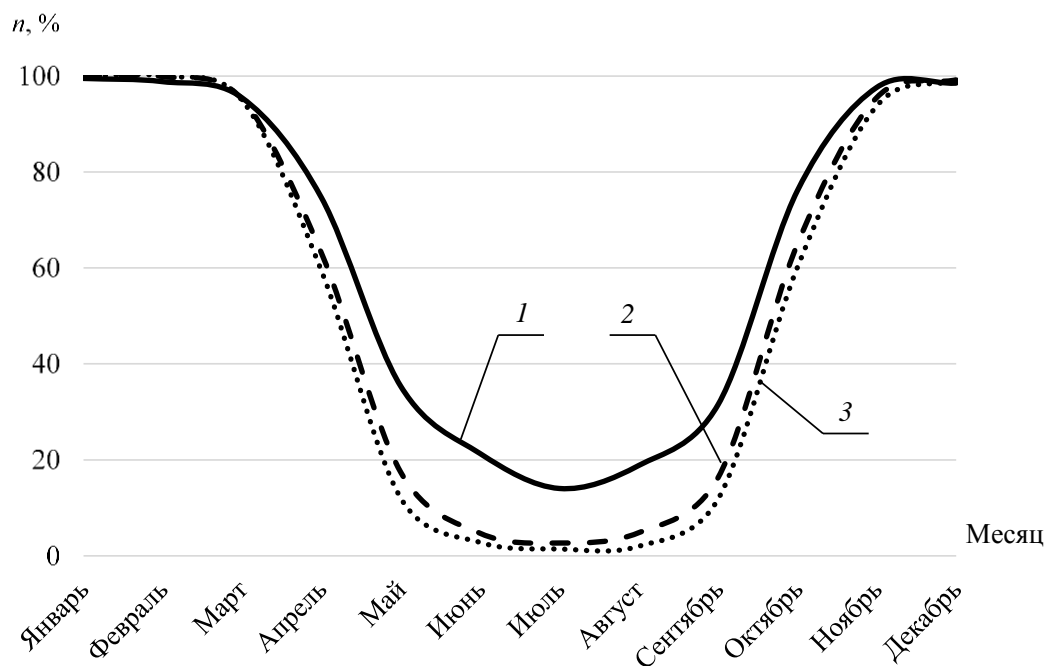


Рис. 2. Зависимость коэффициента обеспеченности воздухообмена в помещениях многоквартирного жилого дома от расчетного месяца для: 1, 2, 3 – первого, третьего и пятого этажей здания

В результате представленных расчетов получено, что в холодный период года при полностью открытых форточках фактический воздухообмен составляет величину больше, либо равную расчетному.

В теплый период года фактическая производительность систем естественной вентиляции преимущественно меньше предусмотренных проектной документацией значений (рис. 1).

Обеспеченность расчетного воздухообмена также зависит от рассматриваемого этажа здания. Чем выше этаж, тем меньше значения обеспеченности по сравнению с нижележащими помещениями.

Среднегодовая обеспеченность расчетного воздухообмена рассмотренного здания составила 55,3 %, что позволяет говорить о низкой эффективности предусмотренных в здании систем естественной вентиляции.

Наиболее простым и технически реализуемым является устройство индивидуальных бытовых вентиляторов для обеспечения эксплуатационной надежности системы вентиляции и повышения обеспеченности воздушного режима в помещениях исследуемого жилого дома.

Литература

1. СП 60.13330.2012. Отопление, вентиляция и кондиционирование воздуха. – М.: Минрегион России, 2012. – 76 с.
2. Бодров, М.В. Обоснование границ применения естественных систем вентиляции многоквартирных жилых домов для Нижегородской области / М.В. Бодров, В.Ю. Кузин, М.С. Морозов // Приволжский научный журнал. – 2016. - № 1. – С. 65-71.
3. Погода в 243 странах Мира // Расписание Погоды. URL: <http://rp5.ru/> (дата обращения: 26.09.2018).
4. СП 20.13330.2016. Нагрузки и воздействия. Актуализированная редакция СНиП 2.01.07-85*. – Москва: Минстрой России, 2016. – 106 с.
5. Реттер, Э.И. Архитектурно-строительная аэродинамика / Э.И. Реттер. – Москва: Стройиздат, 1984. – 296 с.

И.О. Забабурин

ФГБОУ ВО «Нижегородский государственный архитектурно-строительный университет», г. Нижний Новгород, Россия

БАДГИРЫ ИЛИ ВЕНТИЛЯЦИЯ ДРЕВНИХ. ВОЗМОЖНОСТЬ ПРИМЕНЕНИЯ В НАШИ ДНИ

Бадгир (в переводе с фарси «ветролов, «бад» ветер, «гир» хватать) – персидский, иранский элемент архитектуры, предназначенный для вентиляции зданий и сооружений и поддержания температурного баланса в них. Обладающие характерной эстетикой и грубоватым изяществом, эти «ветроуловители» превращали здания и сооружения в пустыне в прохладные жилища.

Точная дата создания первого бадгира не известна. Сохранилась информация о строительстве в Иране на протяжении двух тысяч лет, а также похожие сооружения были у древних египтян (ориентировочно 1400-1500 лет до н.э.). Сохранились и эксплуатируются на Востоке – в Бахрейне, ОАЭ, Пакистане, Афганистане, Саудовской Аравии.

Представляют, из себя, систему охлаждения воздуха и являются частью зданий и сооружения в жарких и засушливых местностях или в жарких регионах с повышенной влажностью, возводятся по направлению движения воздушных потоков и направляют их в нужную сторону, играя важную роль в деле спасения от жары и зноя. Данный метод является наиболее естественным способом вентиляции зданий и сооружений.

Внешний вид ветряных ловушек представляет, из себя, массивные трубы, напоминающие гигантские каминные. Они проходят через все здание с самого подвала и возносятся на весьма высоком расстоянии над домом.

Башня ветроуловителя имеет, по меньшей мере, два вертикальных воздушных канала. Она разделена, как правило, на четыре вертикальных воздушных канала, в верхней части ветряной ловушки выходящих на все четыре стороны света (встречаются также шести – и восьмиугольные башни).

Каналы соответственно направлениям воздушных потоков могут по необходимости открываться и закрываться, регулируя, таким образом, воздушные потоки внутри зданий и сооружений.

Внутреннее пространство бадгиров разделено на части перегородками из дерева или необожженного кирпича. В процессе строительства ветроуловителя, на крыше, в месте, которое выходило в помещение, предназначенное для бадгира, выкладывали прямоугольную основу «тануре» из необожженного или обожженного кирпича так, чтобы она достигала нужной высоты. Затем над этим основанием монтировали

четыре перегородки двумя деревянными балками в форме буквы «х», так чтобы концы обеих балок находились в двух углах прямоугольника. Затем осуществлялось возведение восточной, западной и южной стены ветроуловителя высотой от 2 до 5 метров. В северной части, которая была направлена в сторону ветра, устанавливали внешнюю часть «тануре» из половин необожженного или обожженного кирпича толщиной в 7 см, возводя ее до определенной высоты. Высота перегородок была на 50 см выше, чем у других стены.

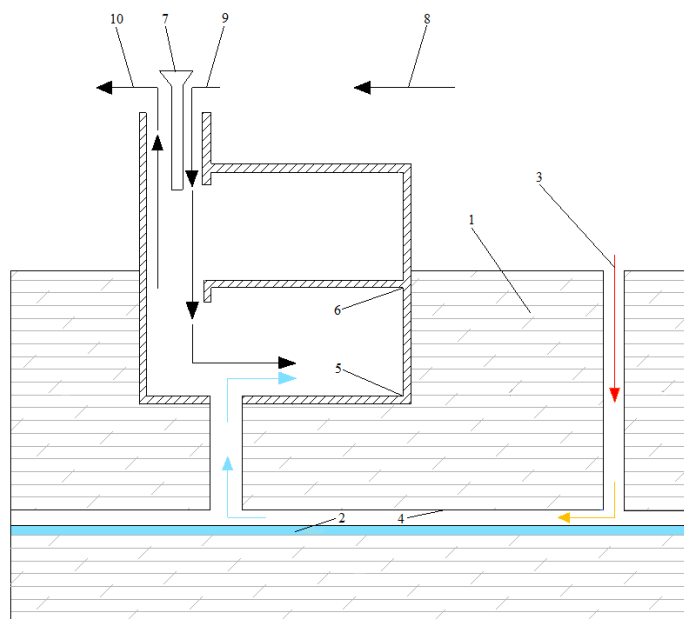


Рис. 1. Принципиальная схема работы бадгира: 1 – грунт; 2 – вода, текущая по акведуку; 3 – воздух, входящий в подземный акведук; 4 – поток охлажденного воздуха; 5 – область с низким давлением; 6 – сухое подземное хранилище; 7 – ветреная башня; 8 – направление ветра; 9 – ветер; 10 – выход воздуха

Высота, как весьма ощутимое преимущество, позволяет использовать «каминный эффект» (сильная конвекция воздуха к потолку и устранение контрастных температур внутри помещения), а также подача внутрь здания или сооружения свежего воздуха. Если в здании или сооружении повышенная температура, то в действие, аналогично, вступает «каминный эффект» (часто в ночное время). Ночью, охлажденный воздух проходит через бадгир в здание или сооружение и охлаждает собирающие тепло и разогретые стены. Они, в свою очередь, нагревают пришедший воздух, который поднимается обратно в бадгир и выходит наружу. Дополнительно стены башни и здания, особенно его крыши, также испускают ночью накопленное за день тепло.

Кроме подачи свежего воздухом, ветроуловитель организовывал воздухообмен всех помещений внутри дома и способствовал созданию нормируемой влажности воздуха.

Длина каналов ветряных ловушек влияет на теплоёмкость и объём воды, который ветроуловитель может аккумулировать для обеспечения охлаждения воздуха, для повышения его влажности.

Ветряные ловушки, благодаря своей экологической и энергоэффективности нашли себе место и в современной архитектуре. Примером могут послужить ветряные башни обеспечивающие вентиляцию и кондиционирование в центре посетителей национального парка «Зайон» в штате Юта (США).

Ветроуловители могут быть очень разными, каждый архитектор старался придать им уникальный вид. Часто их форма выглядит очень странной и вычурной. Исходя из этого, полностью допустима архитектурная стилистика привычная и распространенная на территории РФ.

В заключении отмечу целесообразность использование бадгиров в южных районах РФ, где преобладает субтропический климатический пояс. Данный экологический и энергоэффективный архитектурный элемент послужит в эстетическом и техническом плане, а также следует задаться вопросом о применении ветроловушек в сельскохозяйственных целях (хранение зерновых культур и т.п.) Осуществить работу по инженерным расчетам для дальнейшего понимания и усовершенствования бадгиров в климатических условиях РФ.

Литература

1. Sayyid H. Hurreiz. Folklore and Folklife in the United Arab Emirates // RoutledgeCurzon – First Published in 2002. – P. 167.

2. Рихтер Л. А., Елизаров Д. П., Лавыгин В. М. Глава одиннадцатая. Внешние газоходы и дымовые трубы // Вспомогательное оборудование тепловых электростанций. – М.: Энергоатомиздат, 1987. – С. 190 – 211..

3. Блог Мехди Санаи [Электронный ресурс] // Иранские улавливатели ветра «бадгиры». 2014. URL: <https://sanaei.livejournal.com/96442.html> (дата обращения 01.10.2018).

Е.С. Ткаченко, Н.А. Замыслов, С.В. Болдин

ФГБОУ ВО «Нижегородский государственный архитектурно-строительный университет», г. Нижний Новгород, Россия

БИОГАЗ КАК АЛЬТЕРНАТИВНЫЙ ВИД ТОПЛИВА В ТЕПЛОЭНЕРГЕТИКЕ

Биогаз (или разновидность биотоплива) – это газ, получаемый водородным или метановым брожением биомассы, представляющий в

результате данного процесса в большей степени смесь метана и углекислого газа, а также в меньшей – совокупность примесей водорода и сероводорода. Разложение же биомассы происходит под воздействием бактерий класса метаногенов, которые поглощают исходное сырье, подаваемое в рабочий объем, и в результате процессов собственной жизнедеятельности образуют продукт, являющийся биогазом.

Перечень исходных биоматериалов или сырья для получения биогаза крайне велик: то могут быть экскременты представителей животного мира, зерновая и меласная послеспиртовая барда, пивная дробина, свекольный жом, отходы рыбного и забойного цеха (кровь, жир, кишки, каньга), трава, бытовые отходы, отходы молокозаводов — соленая и сладкая молочная сыворотка, отходы производства биодизеля — технический глицерин от производства биодизеля из рапса, отходы от производства соков — жом фруктовый, ягодный, овощной, виноградная выжимка, водоросли, отходы производства крахмала и патоки — мезга и сироп, отходы переработки картофеля, производства чипсов — очистки, шкурки, гнилые клубни, кофейная пульпа и др. Кроме отходов биогаз можно производить из специально выращенных энергетических культур, например, из силосной кукурузы или силфия, а также водорослей.

Однако стоит отметить, что параметры выходящего из процесса разложения газа во многом основываются на исходном сырье, используемом при получении топлива. Так, при использовании различных растений в качестве начального топлива, получается биогаз с 70-процентным содержанием метана, в то время как при брожении экскрементов животных выходит газ с 55-60% содержанием CH_4 . Самыми же высокими показателями содержания метана на выходе можно назвать жиры и иные отходы рыбного или животного цеха – здесь процентное количество (доля) метана достигает 87 единиц.

Похожая ситуация наблюдается и при количественном анализе полученного топлива, который определяется по типу сырья и содержания в нем сухого вещества. Сухая доля вещества – это та доля биоматериала, которая способна трансформироваться в состояние газа после процесса брожения. Как правило, 1 кг сухого вещества способен выдать от 300 до 500 л биогаза в зависимости от используемого сырья. Так, из тонны экскрементов крупного рогатого скота (животноводческий цех) получается 50-65 м³ (куб. метров биогаза), для биомассы из растений и водорослей – 150-500 м³, пивные дробины способны сгенерировать 130-150 м³, из отходов молочной продукции – 50-80 м³, технический глицерин – 400-600 м³, из зерновых остатков может получиться 400-500 м³. Доминирующими количественными показателями будут также обладать отходы бойни, рыбного и животного производства (300-500 м³), а также биоматериал в виде жира - 1300 м³ газа на одну тонну сырья.

Для производства биогаза в современности существует довольно широкий спектр оборудований или установок – от производственного типа и вплоть до самодельных агрегатов. Схемы исполнения подобных систем во многом зависят от типа и количества подаваемого сырья, однако качественные эффективные установки по получению биогаза должны иметь (или желательно дабы имели): емкость гомогенизации (наиболее распространенным типом являются метантенки – резервуары, где происходит анаэробное сбраживание), загрузчики твердого/жидкого сырья, биореактор (реактор), мешалки, газгольдер, системы смешивания воды и отопления, системы газовой подачи, насосная станция, сепаратор, приборы и панели контроля процессов, (КИПиА с визуализацией – автоматическое регулирование хода процесса с визуальным контактом), система безопасности.

Данный перечень оборудования уже обозначает использование в системе получения биогаза весьма громоздкий и сложный технологический комплекс, который регулирует полный процесс получения топлива. Изначально биомасса (сырье) поступает с помощью насосной станции с источника данного сырья (к примеру, сельскохозяйственное предприятие, фермы) в специальную установку (емкость сбора), где сырье проходит подготовку – гомогенизацию. После сырьесборщика, биомасса поступает в реактор, который более корректно называть биореактором или биогазовой установкой. Биореактор – это подогреваемый и утепленный резервуар, оборудованный специальными миксерами (мешалками). Строятся биореакторы, как правило, из железобетона или стали с покрытием. В малых установках иногда используются композиционные материалы. В биореакторе происходит непосредственное образование биогаза – бактерии, что находятся в нем, питаются сырьем, а результатом процесса их жизнедеятельности и будет являться биогаз. Процесс протекания реакции образования газа является анаэробным (в условиях полного отсутствия кислорода). Также для безотказного и постоянного протекания процесса (поддержания жизнедеятельности бактерий) необходимо производить контроль температуры (подогрев до 35-38 град Цельсия) и постоянное перемешивание сырья. Осадки же, остающиеся после процесса разложения, необходимо сбраживать – некоторое сырье перерабатывается с помощью химических добавок, другое - с помощью добавления щелочи. Иногда же допустимо перемешивание с новопоступающим топливом, однако, как правило, отработанное сырье (или его осадок) используется в качестве эффективного биоудобрения благодаря высокому содержанию в нем микроэлементов. К преимуществам использования подобных реакторов (помимо их уникальности) можно отнести герметичность процессов, их безопасность для окружающей среды и персонала.

Процесс газообразования во многом зависит от факторов в ходе его брожения, таких как температура, влажность среды, величине водородного показателя, наличие стимулирующих и замедляющих веществ, длительность процесса брожения и пр. К примеру, наиболее оптимальными могут считаться следующие параметры: влажность более 50% (зачастую процесс протекает при значениях 85-95%, что во многом зависит от региона производства), диапазон температур – от 35 и до 40 град Цельсия. Также замечено, что процесс газообразования происходит более быстро и качественно при высокой степени дробления исходного материала – это позволяет ускорить процесс разложения, увеличивается площадь взаимодействия для бактерий, улучшается процесс подогрева сырья, его перемешивания.

Образованный в процессе ферментации органических веществ биогаз поступает в хранилище – так называемый газгольдер – после чего проходит ступени очистки, позволяющие доставить газ к потребителям. Биогаз может использоваться в качестве топлива для котла или в газотурбинной установке (электрогенераторе). Однако параметры получаемого биогаза могут быть довольно разными ввиду перечисленных причин и способов исполнения процесса газообразования. Состав же газа будет определяться конечной долей в нем метана, что также определяет его калорийность (чем выше значение CH_4 , тем ценнее топливо – выше теплота сгорания) и ценность. Ввиду того, что биогазовое топливо является альтернативным источником энергии, вполне логично проводить сравнения выходящего из биореактора газа и природного газа, получаемого в недрах земли.

Таблица 1.

Составляющая	Природный газ	Биогаз
Метан	85-95%	55-90%
Углекислород	менее 1,0%	10-45%
Азот	4-12%	-
Кислород	менее 0,5%	-
Водород	-	менее 1,0%
Сероводород	50-100 мг/ м ³	500-5000 мг/ м ³
Калорийность	32-35 МДж/ м ³	20-29 МДж/ м ³

По энергетическому потенциалу биогаз не уступает природному газу, разница остается в большей степени лишь в происхождении топлива. Потому с точки зрения исполнения технического процесса можно сделать вывод, что добыча (выработка) биогаза является весомым подспорьем относительно получения аналогичного природного газа. Также это позволяет замкнуть процесс получения продукции, приспособив предприятие к самообеспечению и сделав его безотходным. Однако экономическая эффективность использования биогаза как топлива для

собственных нужд будет зависеть от наличия исходного сырья в близости от производства, а также от климатических факторов.

К прочим достоинствам биогаза относят его экологическую безопасность, обусловленную отсутствием выбросов метана в окружающую среду по причине его захвата – это позволяет снизить парниковый эффект на планете, а также снизить степень загрязнения атмосферы прочими выбросами. Отработанная биомасса в биореакторах подлежит к повторному использованию в качестве удобрений для почв, что повышает урожайность. Это сокращает использование химических удобрений на земельных территориях. Процесс же горения биогаза обусловлен меньшей потребностью в подаваемом количестве воздуха: для полного сгорания 1 л биогаза требуется 5,7 л воздуха.

К сожалению, несмотря на весомые доводы в сторону использования, биогаз не является часто применяемым топливом – лишь в некоторых странах его потенциал активно используется для получения электроэнергии, пара или тепла, либо же для заправки автомобилей. Например, в Дании применение биогаза занимает около 18% общего энергобаланса страны; в Германии находится около 8000 установок средних и крупных мощностей, что является лидирующей позицией в мире по производству биогаза; огромное количество оборудования находится на территории Китая, что позволяет промышленности вырабатывать 7 млрд. м³ газа в год; Индия, Вьетнам активно используют биогаз в пищевой и сельскохозяйственной промышленности; Швейцария, Норвегия и Швеция активно используют биогаз в качестве топлива для двигателей городских автобусов – подобный транспорт можно увидеть в этих странах уже на протяжении десяти лет.

В России подобные альтернативные источники энергии лишь начинают набирать обороты в сторону развития. Выгода использования и быстрота окупаемости может позволить быстро распространиться применению биогаза в производственной среде нашей страны, чему также станет способствовать высокий потенциал агропромышленного комплекса России – ежегодно в нашей стране производится 773 млн. тонн отходов, из которых можно получить 66 млрд. м³ биогаза, или около 110 миллиардов кВт·ч электроэнергии. Развитию биогазовой отрасли также могло бы способствовать рост цен на добычу и транспортировку газа/нефти, истощение земельных ресурсов в целом, а также рост уровня загрязнения окружающей среды. Именно поэтому данная тема актуальна как никогда ранее, ибо нахождение альтернативного топлива имеет экономическую выгоду, практическую и научную ценность.

Исходя из общего описания потенциала биогазового топлива, можно прийти к выводу, что применение биогаза является эффективным методом использования дополнительного и (или) основного источника энергии для сельхозпроизводства или производства в целом. За счет простоты и

дешевизны получения биогаз значительно повышает эффективность предприятия, покрывая большую часть энергетических расходов, а также способствует развитию экологически чистой индустрии, что делает биогазовую энергетику надежной, экономически и экологически выгодной альтернативой традиционным источникам энергии.

Литература

1. Стребков Д. С., Ковалев А. А. Биогазовые установки для обработки отходов животноводства. // Техника и оборудование для села, 2006. №11. С. 28–30.
2. Баадер В., Доне Е., Бренндерфер М. Биогаз: теория и практика // Пер. с нем. и предисловие М.И. Серебряного. – М.: Колосс, 1982. – 148 с.
3. Газы горючие природные для промышленного и коммунально-бытового назначения. ГОСТ 5542-87.
4. Биогаз на основе возобновляемого сырья. // Сравнительный анализ шестидесяти одной установки по производству биогаза в Германии. // Издание 1, 2010 – Германия, Штутгарт, Гогенгеймский университет.
5. Особенности сжигания биогаза полигонов // И.Я. Сигал, Домбровская Э.П., Домбровская, А.В. Марковский // Институт газа НАН Украины. – Киев, 2004.

В.Ю. Кузин, Д.Ю. Кузин, М.В. Кулагина

ФГБОУ ВО «Нижегородский государственный архитектурно-строительный университет», г. Нижний Новгород, Россия

О УЧЕТЕ ТЕПЛОТЕХНИЧЕСКИХ НЕОДНОРОДНОСТЕЙ ПРИ ПОВЫШЕНИИ ТЕПЛОВОЙ ЗАЩИТЫ ФАСАДОВ ТИПОВЫХ МНОГОКВАРТИРНЫХ ЖИЛЫХ ДОМОВ

Дополнительная тепловая защита фасадов является одним из широко реализуемых мероприятий по повышению их энергетической эффективности типовых серийных многоквартирных жилых домов.

Важным этапом в процессе экономического и энергетического обоснования выбора данного мероприятия является учет величины дополнительных потерь теплоты через точечные χ_k , Вт/(шт.°С), и линейные Ψ_j , Вт/(м·°С), теплотехнические неоднородности, равные [1]:

$$\chi_k = \Delta Q_k / (t_{\text{в}} - t_{\text{н}}); \quad (1)$$

$$\Psi_j = \Delta Q_j / (t_{\text{в}} - t_{\text{н}}), \quad (2)$$

где ΔQ_k , ΔQ_j – дополнительные потери теплоты через точечные и линейные теплотехнические неоднородности k -го и j -го вида,

приходящиеся на 1 шт. или 1 метр неоднородности, соответственно, Вт/м, Вт/шт.; $t_{в}$ – расчетная температура внутреннего воздуха, °С; $t_{н}$ – температура наружного воздуха наиболее холодной пятидневки, обеспеченностью 0,92, °С.

Авторами был проведен расчет теплотехнических неоднородностей узлов сопряжения наружных фасадов двухсекционного девятиэтажного дома с применением комплекса Agros2D [2]. Рассматриваемый жилой дом, расположенный в г. Нижнем Новгороде, имеет широтную ориентацию и выполнен из однослойных керамзитобетонных панелей. Повышение его тепловой защиты достигается путем устройства системы фасадной теплоизоляции с наружным штукатурным слоем. Толщина наружного слоя эффективного утеплителя составляет $\delta_{ут} = 50, 100$ и 150 мм.

В результате были построены температурные поля следующих узлов теплотехнических неоднородностей и определены их значения Ψ_j :

- внутренний угол;
- наружный угол;
- сопряжение оконного блока со стеной;
- пересечение внутренней (перегородки) и наружной стен;
- пересечение балконной плиты со стеной;
- сопряжение плиты перекрытия со стеной;
- сопряжение перекрытия с цоколем;
- сопряжение стены с покрытием цоколя.

Дополнительные потери теплоты через тарельчатые анкеры принимаются равными $\chi_k = 0,004$ Вт/(шт.·°С) [3].

Полученные данные позволили рассчитать доли потерь теплоты от наружных стен, приходящиеся на однородную часть, узлы точечных и линейных теплотехнических неоднородностей Λ , %, по формулам (рис. 1):

$$\Lambda = \frac{100}{1 + R_{\text{усл}} (\sum \Psi_j l_j + \sum \chi_k n_k)} ; \quad (3)$$

$$\Lambda = \frac{100 \Psi_j l_j}{\frac{1}{R_{\text{усл}}} + \sum \Psi_j l_j + \sum \chi_k n_k} ; \quad (4)$$

$$\Lambda = \frac{100 \chi_k n_k}{\frac{1}{R_{\text{усл}}} + \sum \Psi_j l_j + \sum \chi_k n_k} . \quad (5)$$

где $R_{\text{усл}}$ – условное сопротивление теплопередаче, $\text{м}^2 \cdot \text{°С} / \text{Вт}$; l_j – удельная протяженность теплотехнические неоднородности j -го вида, $\text{м} / \text{м}^2$; n_k – количество точечных теплотехнических неоднородностей приходящихся на кв. метр наружной стены, шт./ м^2 .

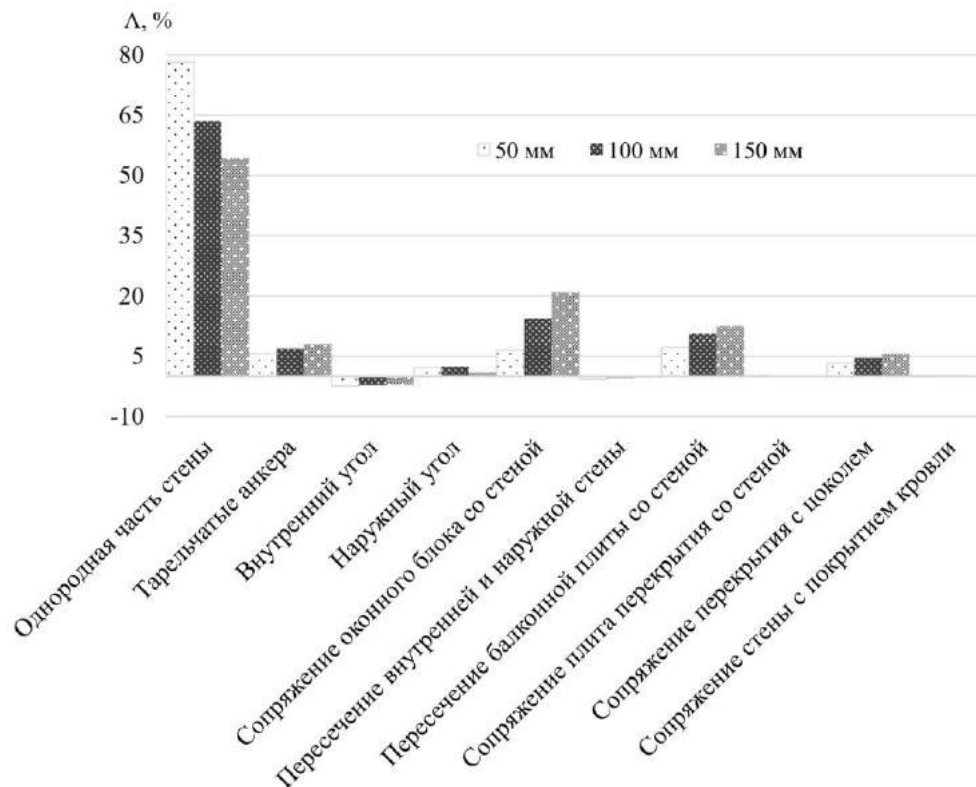


Рис. 1. Доли потерь теплоты наружных стен, приходящиеся на их однородную часть, узлов точечных и линейных теплотехнических неоднородностей при толщине тепловой изоляции $\delta_{ут} = 50, 100$ и 150 мм

Полученные результаты свидетельствуют о значительном вкладе в суммарные потери теплоты неоднородных включений, $\Lambda = 21,8...45,7$ %.

Наибольшие потери теплоты приходятся на однородную часть стены, $\Lambda = 54,3...78,2$ %. Из неоднородных включений наибольшие дополнительные потери имеют узлы сопряжения оконного блока со стеной, $\Lambda = 6,5...20,8$ %. Столь значительное влияние неоднородностей на приведенное сопротивление теплопередаче требует их обязательного учета при расчете тепловой нагрузки на систему отопления многоквартирных жилых домов в ходе их капитального ремонта.

Авторами были определены доли потерь теплоты $N, \%$, через наружные ограждения при различных значениях $\delta_{ут}, \text{мм}$ (рис. 2).

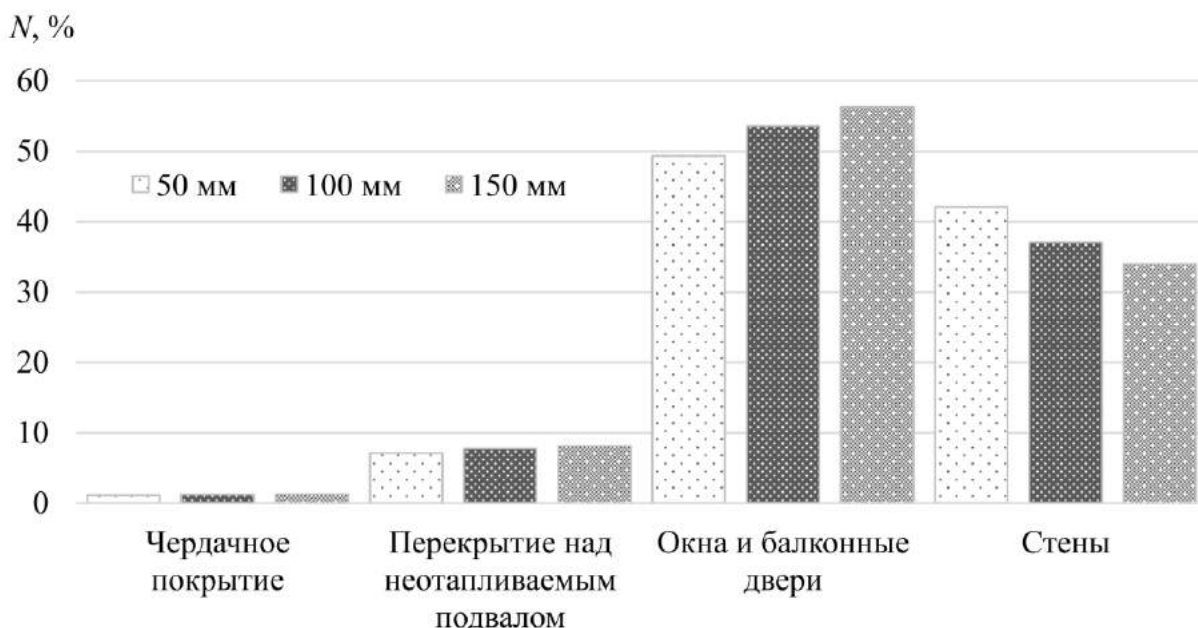


Рис. 2. Доли потерь теплоты N , %, через наружные ограждения при толщине тепловой изоляции $\delta_{ут} = 50, 100$ и 150 мм

Общий вклад потерь через наружные ограждающие конструкции в установочную мощность отопительных приборов составляет величину N от 33,9 до 42,1 %. При отсутствии расчета теплотехнических неоднородностей от 17 до 21 % от требуемой мощности системы отопления будет не учтено, что приведет к несоблюдению расчетных режимов работы системы отопления и требований санитарной гигиены в помещениях.

Литература

1. СП 230.1325800.2015 Конструкции ограждающие зданий. Характеристики теплотехнических неоднородностей. – М.: ФАУ «ФЦС», 2015. – 72 с.
2. Agros2D – Application for solution of physical fields // www.agros2d.org
URL: <http://www.agros2d.org/down/> (дата обращения: 25.09.2018).
3. Беляев, В.С. Методики расчетов теплотехнических характеристик энергоэкономичных зданий. – М.: АСВ, 2014. – 272 с.

Д.В. Козлова, Е.А. Курашова, А.В. Гордеев

ФГБОУ ВО «Нижегородский государственный архитектурно-строительный университет», г. Нижний Новгород, Россия

ПОВЫШЕНИЕ ЭНЕРГОЭФФЕКТИВНОСТИ ВОДОГРЕЙНОЙ КОТЕЛЬНОЙ С КОТЛАМИ DUOTHERM POLICRAFT 6000

Тригенерация - это процесс совместной выработки электричества, тепла и холода. Тригенерация является более выгодной по сравнению с когенерацией, поскольку даёт возможность эффективно использовать утилизированное тепло не только зимой для теплоснабжения, но и летом для холодоснабжения систем кондиционирования воздуха или технологических процессов. Для этого применяются теплоиспользующие абсорбционные бромистолитиевые холодильные установки.

Рассмотрим пример реконструкции водогрейной котельной в мини-ТЭЦ с выработкой холода. Цель- устойчивое и бесперебойное электроснабжение котельной, обеспечение электроэнергией и холодом обслуживаемое предприятие.

Исходные данные объекта: в качестве основного оборудования мини-ТЭЦ приняты два водогрейных котла Duotherm 6000P Polycraft (Италия), мощностью 6000 кВт каждый. Схема котельной-двухконтурная, система теплоснабжения-двухтрубная. На рис. 1 представлена принципиальная тепловая схема котельной установки.

В качестве электрогенерирующего оборудования предлагается применить газопоршневую когенерационную установку. Она представляет собой генератор электроэнергии, приводом которого является двигатель внутреннего сгорания. В качестве топлива используется природный газ [1].

По результатам подбора основного оборудования котельной находится необходимая электрическая мощность. Используя эти данные принимаем к установке газогенераторную установку CATERPILLAR G3412 [2].

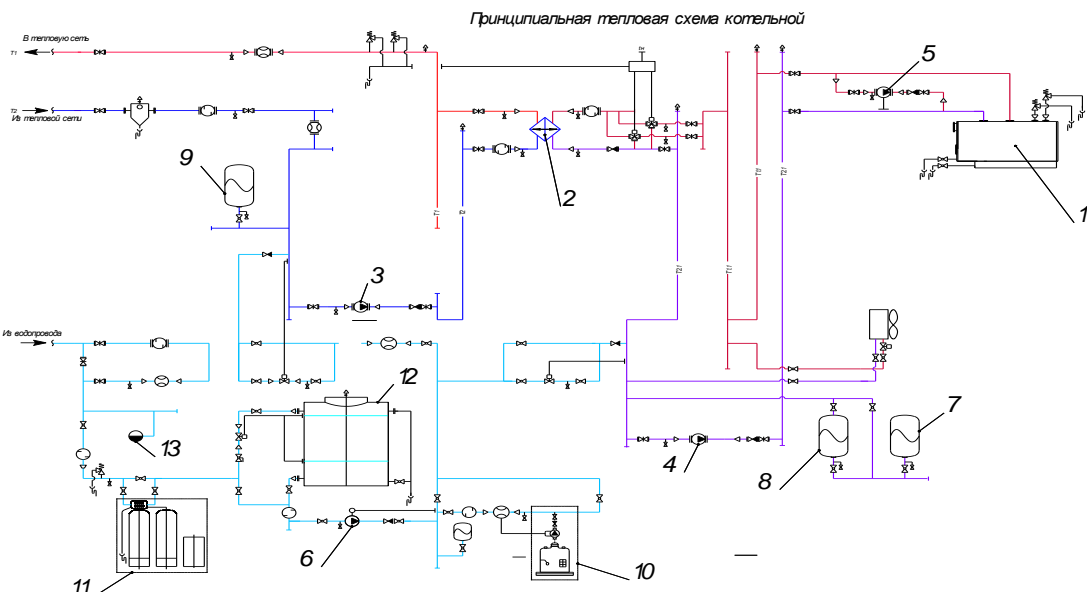


Рис. 1. Принципиальная тепловая схема котельной установки

1- водогрейный котёл; 2-теплообменник; 3- сетевой насос; 4- насос котлового контура; 5- рециркуляционный насос котла; 6- подпиточный насос; 7,9- расширительные баки; 8- бак запаса воды; 10- установка дегазации воды; 11- хво(умягчающая установка); 12- бак запаса холодной воды; 13- пожарный кран.

В качестве холодогенерирующего оборудования предлагается применить абсорбционные бромистолитиевые чиллеры LESSAR. Чиллеры такого типа являются оптимальным техническим решением в случае высокой стоимости или дефицита электроэнергии, поскольку в качестве основного источника энергии для процесса охлаждения используется горячая вода, водяной пар, выхлопные газы или теплота сгорания природного газа. Применение в качестве хладагента дистиллированной воды, делает эксплуатацию чиллеров такого типа экологически безопасной, а новый подход к конструированию обеспечивает компактные размеры, удобство обслуживания и меньший расход пара, горячей воды и газа[3].

Одноступенчатый абсорбционный чиллер на горячей воде состоит из испарителя, абсорбера, конденсатора, генератора, теплообменника раствора, насосов хладагента и абсорбента (раствора), системы продувки, системы управления и вспомогательного оборудования. (рис. 2). Чиллер работает в условиях вакуума, хладагент (вода) кипит при низкой температуре, отводя теплоту от охлаждаемой воды, циркулирующей в трубах испарителя. Кипение хладагента в испарителе при обычных рабочих условиях происходит примерно при 4 °С. Насос хладагента используется для подачи хладагента (воды) на направляющие с помощью которых происходит распределение хладагента (воды) на трубы испарителя [3].

Для поддержания низкого давления в испарителе и обеспечения непрерывности процесса охлаждения пары хладагента должны абсорбироваться (поглощаться) в абсорбере. Для абсорбирования водяных паров используется крепкий раствор бромида лития LiBr , имеющий высокую поглощающую способность и поступающий из генератора на направляющие абсорбера. В процессе абсорбции водяных паров раствор бромида лития разбавляется, что снижает его поглощающую способность, раствор LiBr становится слабым. Затем насос слабого раствора LiBr перекачивает слабый раствор в генератор, где происходит одностадийное концентрирование раствора бромида лития для испарения предварительно абсорбированной воды. Частотно-регулируемый привод насоса раствора автоматически поддерживает оптимальный поток раствора к генератору на всех режимах работы для обеспечения максимальной энергетической эффективности. Слабый раствор LiBr (низкой концентрации) сначала подается в генератор, где он нагревается и превращается в крепкий раствор высокой концентрации за счет выпаривания из него водяного пара при помощи теплоты от горячей воды (источник тепловой энергии). Водяной пар из генератора поступает в конденсатор для охлаждения и конденсации. Затем хладагент возвращается в испаритель для возобновления рабочего цикла. Для отвода теплоты, выделяющейся при конденсации водяных паров хладагента в конденсаторе чиллера, используется охлаждающая вода от градирни, которая сначала направляется в абсорбер для поглощения теплоты абсорбции и из абсорбера охлаждающая вода подается в конденсатор. Для повышения энергетической эффективности цикла охлаждения слабый раствор направляется в теплообменник для предварительного нагревания крепким раствором из генератора [3].

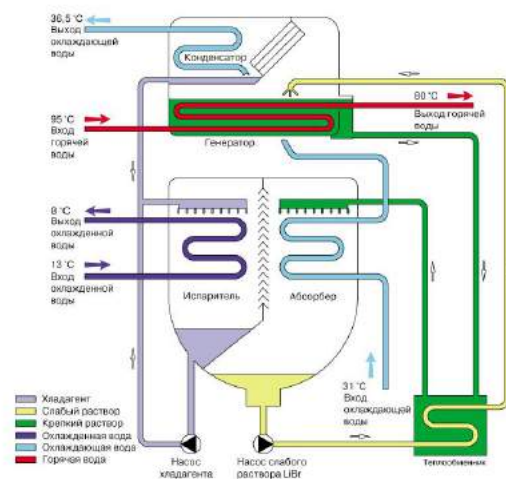


Рис. 2. Принцип работы АБХМ

При работе когенерационной установки двигатель нагревается. Для использования этой теплоты и для безопасной работы двигателя в его конструкции предусмотрена рубашка охлаждения. Охлаждение водяное,

температура отработавшей жидкости составляет 99°C . Помимо этого двигатель покидают продукты сгорания топлива с температурой 454°C .

Теплоту охлаждающей жидкости и теплоту продуктов сгорания возможно использовать в различных целях, например, для нагрева сетевой воды. Для этого на выходе продуктов сгорания из агрегата необходимо установить котёл-утилизатор КУВИВ-250.610.1250, а теплоту охлаждающей жидкости предлагается использовать в АБХМ для получения холода.

Используя данные по необходимой холодопроизводительности, подбираем установку LUC-HWAR-L 030, работающую на горячей воде.

Предлагаемые изменения в тепловой схеме представлены на рис. 3.

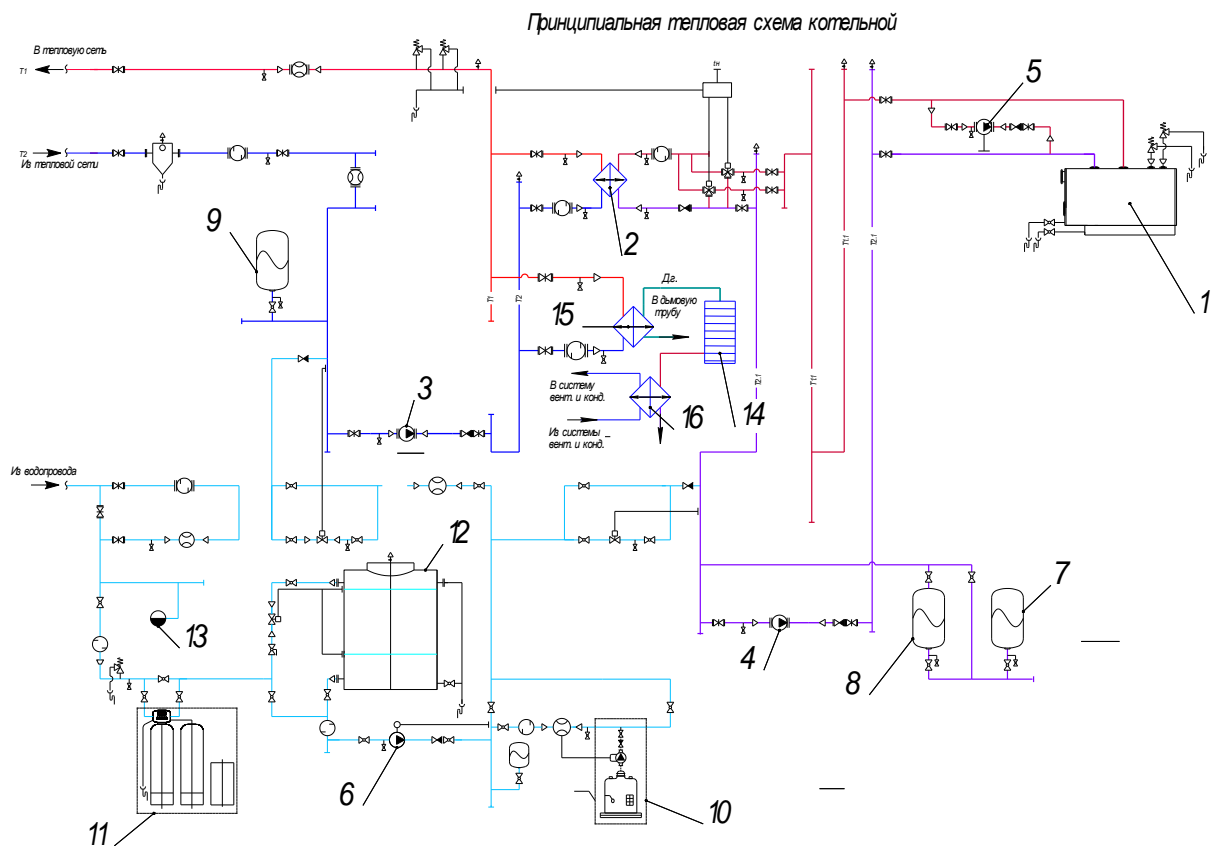


Рис. 3. Принципиальная тепловая схема котельной установки с ГПА и с АБХМ
 1- водогрейный котёл; 2-теплообменник; 3- сетевой насос; 4- насос котлового контура; 5- рециркуляционный насос котла; 6- подпиточный насос; 7,9- расширительные баки; 8- бак запаса воды; 10- установка дегазации воды; 11- хво(умягчающая установка); 12- бак запаса холодной воды; 14- газопоршневой агрегат; 15- газовойдяной теплообменник; 16- АБХМ.

Количество теплоты, вырабатываемое газопоршневым агрегатом составляет 278,62 кВт. Таким образом газогенераторная установка является дополнительным источником тепловой энергии, с помощью

которого возможно снизить нагрузку с водогрейных котлов или подключить больше потребителей. АБХМ вырабатывает 105 кВт холода.

Стоимость газогенераторной установки 10 905 408,78 руб. Расчёт окупаемости показал, что установка окупится за 3 года и 3 месяца. Стоимость АБХМ 3 428 205 р. Расчёт окупаемости показал, что установка окупится за 1 год и 4 месяца.

Таким образом срок окупаемости оборудования достаточно небольшой при такой высокой стоимости установок.

Литература

1. Электронный ресурс <http://cogeneration.ru>
2. Электронный ресурс <https://www.caterpillar.com/>
3. Электронный ресурс <http://lessar.com/>

Л.М. Дыскин, Е.С. Зайцева, К.С. Левончук

ФГБОУ ВО «Нижегородский государственный архитектурно-строительный университет», г. Нижний Новгород, Россия

ИСПОЛЬЗОВАНИЕ ТЕПЛОВЫХ НАСОСОВ

Существует два способа реализации работы промышленных тепловых насосов (ТН): за счет использования тепла подземных вод (температура воды $+8^{\circ}\text{C}$), и за счет сбросного топлива производственных предприятий (температура теплоисточника $+40^{\circ}\text{C}$). В первом случае 1 кВт·ч электроэнергии преобразуется в 3 кВт·ч тепловой энергии, а во втором случае в 6 кВт·ч. При этом полученная энергия распределяется следующим образом: 87% - энергия теплоисточника; 13% - энергия, затраченная компрессором. Безвозвратно теряется часть электроэнергии в процессе перехода электрической энергии в механическую, а затем в тепловую.

Но за последнее время, благодаря исследованиям были изобретены новые способы эксплуатации тепла сбросных и подземных вод.

Примером тому служит Сормовская ТЭЦ в г. Нижний Новгород. Тут компрессионные ТН утилизируют тепло сбросной воды после конденсаторов турбин. Установлены они на самой ТЭЦ.

Рассмотрим технологию производства на примере теплонасосной установки каскадного типа (НТПБ-300) тепловой мощностью 300 кВт, состоящую из трех контуров:

- первый – водяной, связывающий ТН с низкопотенциальным источником тепла (НИТ) – сбросная вода после конденсаторов паровой

турбины. Средняя температура воды в сбросном канале (ТНИТ) зимой составляет $+11^{\circ}\text{C}$, летом - $+18^{\circ}\text{C}$. Вода из канала погружным насосом подается в испаритель ТН по трубопроводу заборной воды и затем сбрасывается обратно в канал ниже по течению;

- второй – также водяной, по которому циркулирует сетевая вода системы теплоснабжения, отбирающая тепло от конденсатора ТН и отдающая его потребителям;

- промежуточный – хладагентный, в котором хладон (рабочее тело) циркулирует по замкнутому контуру, меняя фазовое состояние, превращаясь из жидкого в газообразный, из холодного в горячий.

Испаритель ТН выполнен в виде горизонтального кожухотрубного теплообменника, внутри которого размещен латунный трубный пучок. Вода НИТ сбросного канала погружным насосом подается в трубный пучок испарителя. Хладагент находится в межтрубном пространстве испарителя. С помощью дроссельного устройства на линии всасывания хладагента давление в испарителе настраивается такое, при котором температура кипения хладагента составляет $+2 - +3^{\circ}\text{C}$.

Конденсатор представляет собой такой же теплообменный аппарат, как и испаритель. Хладагент конденсируется на «холодных» трубках, и стекает на дно конденсатора, попадая в межтрубное пространство с температурой до $+100^{\circ}\text{C}$ и вступая в теплообмен с обратной водой системы отопления ($+55^{\circ}\text{C}$). По итогу сетевая вода подается потребителю, подогретая в конденсаторе ТН до 70°C .

Суммарное количество тепловой энергии, произведенной в ТН, включает энергию воды НИТ (из испарительного блока), и тепловую энергию (из компрессора, где сжимается газообразный хладагент).

При строительстве теплонасосного пункта (ТНП) необходимо справляться с двумя задачами: обеспечение качества заборной воды и бесперебойного энергоснабжения.

Для защиты погружного насоса от мусора устанавливается специальный экран. Для защиты испарителя от мелкодисперсной грязи (ил, песок), погружной насос помещается в кожух из медной сетки с ячейками размером $0,7\text{ мм}$.

Для предотвращения несанкционированных остановок ТН и повреждения оборудования, на линии подачи заборной воды в испаритель устанавливается датчик контроля наличия воды в трубопроводе. Это позволяет автоматически отключать ТН, не приостанавливая циркуляцию сетевой воды по контуру теплосети, даже при снижении расхода воды до предельной величины. В периоды отключения ТН температура в системе отопления поддерживается за счет тепла, накопленного в баке-аккумуляторе. Скорость снижения температуры воды в системе такая, что к исходу суток температура во всех точках системы отопления становится практически одинаковой, с учетом того, что в первые 6-7 часов ее падение

не превышает $1,5^{\circ}\text{C}/\text{ч}$, последующие 10 часов происходят по экспоненциальному закону. Поэтому предусматривается параллельная работа ТН с электрокотлом в режиме максимальных нагрузок, для более надежного теплоснабжения, а также для работы в аварийном режиме поддержания минимальной температуры в системе отопления. Кроме того, наличие в системе встроенного электрокотла позволяет сократить капитальные затраты при изготовлении ТН на 15% за счет снижения его установленной мощности.

Внедрение ТН компрессионного типа на очистных сооружениях и в системе оборотного водоснабжения предприятий считается наиболее перспективными проектами в теплонасосостроении. Благодаря высокому энергетическому потенциалу сбросного тепла, экономическая эффективность таких проектов заметно возрастает. Температура воды НИТ в таких случаях составляет $20 - 60^{\circ}\text{C}$, а коэффициент преобразования ТН может достигать 8.

Технико-экономические расчеты эффективности внедрения ТН компрессионного типа на очистных сооружениях проводились в г. Павлово. Расчетный срок окупаемости капитальных вложений при строительстве ТНП мощностью 700 кВт, предназначенного для подогрева сырой подпиточной воды мазутной котельной, составил около 2 лет.

Стоит отметить проект ТН небольшой тепловой мощности (10-25 кВт) для отопления жилого здания площадью $200-500 \text{ м}^2$. В таких проектах подземная вода, как правило, служит низкопотенциальным источником тепла. Подобный ТН малогабаритен (не превышает размеры небольшого домашнего холодильника), – это позволяет размещать его в подвальных помещениях жилых зданий. В Борском районе Нижегородской области с 1998 г. успешно работают два ТН коттеджного типа тепловой мощностью 17,5 и 21 кВт, обеспечивающие теплом и горячей водой здания площадью $300-350 \text{ м}^2$. Забирается вода из скважины, обустроенной внутри дома в подвале, а после охлаждения сбрасывается в водоём. ТН, установленный на базе «Символ» в Нижнем Новгороде, является еще одним примером ТН тепловой мощностью 65 кВт, установленный для отопления производственных помещений площадью 1200 м^2 . Привод компрессора управляется частотным регулятором с использованием микропроцессорного блока, благодаря этому в работу ТН, за исключением периодической проверки уровня масла в компрессоре, вмешательства не требуется.

Теплонасосные установки, в которых используется грунт в качестве источника тепла, получили большое распространение за рубежом. Грунт и подземные воды имеют относительно стабильную температуру в течение года, обеспечивающую высокий коэффициент преобразования ТН – в этом их основное преимущество.

Внедрение ТН – достаточно дорогостоящее мероприятие, поэтому зачастую оборудование устанавливается низкокачественное. Естественно, это отражается на эффективности, аварийности и дополнительных расходах, что, в конечном счете, компрометирует саму идею внедрения ТН.

Благодаря региональной программе энергосбережения, удалось внедрить более 200 ТН различной мощности за несколько лет. Идёт применение ТН для отопления индивидуальных домов, коммерческих объектов, однако, в целом спрос на ТН в России не велик.

Подобная картина наблюдалась в Западной Европе, но благодаря вмешательству государственных программ, частных фирм, росту цен на нефтепродукты, спрос на ТН увеличился.

Например, в Швеции, с населением 9 млн. чел., 350000 семей обогревается за счет ТН. Этому способствовали три важных фактора:

- субсидии правительства на переход от использования жидкого топлива и электрообогрева к отоплению тепловыми насосами;
- рост строительства нового жилья;
- введение Шведской Ассоциацией Тепловых Насосов (SVER) сертификации монтажных организаций, подтверждающего наличие достаточной квалификации для установки ТН.

Программы энергосбережения предусматривают мероприятия по экономии первичных видов топлива за счет использования нетрадиционных возобновляемых источников энергии (НВИЭ), в число которых входит и ТН. Потенциал всех НВИЭ составляет 170 млн. т. (у. т.) ежегодно, что соответствует 22% общего энергопотребления в стране. По данным Объединенного Института Высоких Температур РАН (ОИВТ РАН), 12% потенциала НВИЭ можно реализовать с помощью ТН.

Литература

1. Тепловые насосы в современной промышленности и коммунальной структуре. Информационно – методическое издание. – М.: Издательство «Перо», 2016. – 204 с.
2. Быков, А. Холодильные машины и тепловые насосы. Повышение эффективности. – М.: Аргпромпиздат, 1988. – 286 с.
3. Рей, Д. Тепловые трубы. – М.: Энергия, 1979. – 272 с.

ФГБОУ ВО «Нижегородский государственный архитектурно-строительный университет», г. Нижний Новгород, Россия

ПОВЫШЕНИЕ ЭНЕРГОЭФФЕКТИВНОСТИ ОТОПИТЕЛЬНОЙ КОТЕЛЬНОЙ

В данной статье рассматриваются мероприятия по энергоэффективности и энергосбережению отопительной котельной.

В настоящее время топливно-энергетический комплекс России испытывает ряд трудностей. Основные проблемы заключаются в моральном устаревании нынешних котельных и больших затрат в энергии. В связи с этим довольно частым явлением становятся перебои в снабжении теплотой отдельных регионов и потребителей.

Наиболее высокого уровня энергоэффективности котельной можно достигнуть только за счёт комплексного подхода к решению конструктивных, технологических, технико-экономических и экологических проблем.

Исходные данные объекта: отопительная котельная с водогрейными котлами RTQ 3000I, RTQ 3500I фирмы «Riello» с мощностями 3,8 МВт и 4,5 МВт соответственно, схема закрытая четырехтрубная, суммарная мощность водогрейной котельной 15 МВт. На рисунке 1 представлена принципиальная тепловая схема котельной установки.

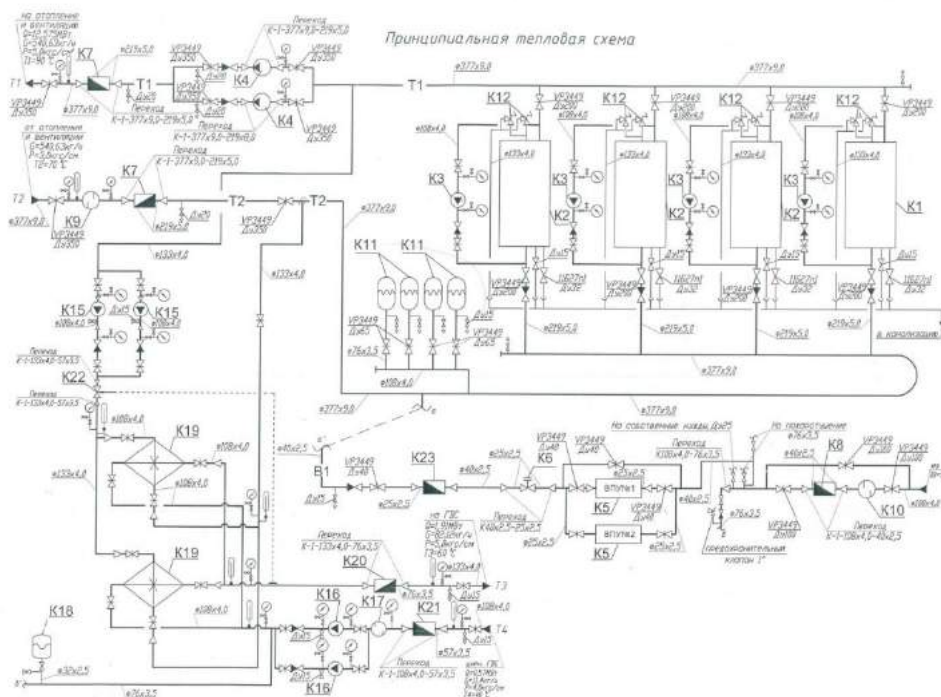


Рис. 1. Принципиальная тепловая схема котельной установки

Оптимальным и прогрессивным вариантом повышения энергоэффективности котельной являются:

- Повышение КПД котла;
- Обработка воды;
- Установка трехходового клапана;
- Рециркуляционные насосы;

В современные способы повышения КПД котла входят автоматизированное регулирование горелок, внедрение газоанализаторов, применение конденсационных экономайзеров.

Рассмотрим способ автоматизированного регулирования горелок. Выбираем современные горелки, согласно мощности котлов и технико-экономическим показателям, фирмы Weishaupt с встроенным блоком автоматического регулирования, марки RGMS 60/2-A.

Преимущества данной горелки:

- снижение потерь тепла с уходящими газами и неполнотой сгорания топлива, и как следствие увеличение КПД на 2-3%
- применение систем плавного, частотного и кислородного регулирования
 - повышение уровня автоматизации
 - экономия до 30% горючего
 - удобство обслуживания и эксплуатация и т. Д. [1]

Рассмотрим способ внедрения газоанализаторов. Применение стационарных газоанализаторов, позволяет измерить качества топлива и не переплачивать за сжигание некачественного топлива, обнаружение утечки, снизить обязательные платежи за негативное воздействие на окружающую среду и смещения топливного баланса в сторону использования менее «экологичных» видов топлива, увеличение КПД котла на 0,7%.

В следствии расчетов подбираем фирму MRU Delta 65 для котельной. [2]

Рассмотрим способ применение конденсационных экономайзеров. Снижение температуры уходящих газов - главный путь к уменьшению расхода топлива. Применяют конденсационные теплоутилизаторы (КТ) контактного и поверхностного типов, позволяющие охлаждать уходящие дымовые газы ниже точки росы и полезно использовать продукты сгорания водяных паров. При сжигании газа точка росы продуктов сгорания равна 55°C - 60 °C. [3] Конденсат после дегазации (удаления растворенных в нем CO₂ и O₂) используется в качестве питательной воды котлов. На рисунке 2 представлена схема работы конденсатного экономайзера.

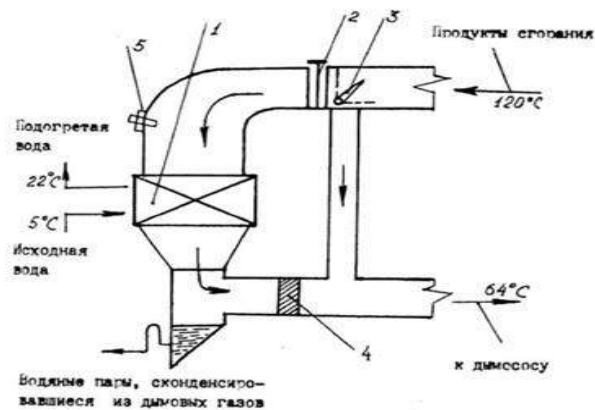


Рис. 2. Схема утилизации теплоты продуктов сгорания. 1-теплоутилизатор; 2-сетчатый фильтр; 3-распределительный клапан; 4-каплеуловитель; 5-гидропневматическое обдувочное устройство

Рассмотрим следующий способ для повышения эффективности котельной современную автоматизированную обработку воды.

Для уменьшения интенсивности образования солевых отложений на поверхностях теплообмена котла применяется докотловая обработка воды (водоподготовка).

Исходя из расчетов принимаем Atoll RFS-1260SE-ALT1. Умягчитель предназначен для удаления солей жесткости, железа, марганца, для удаления органических веществ, тяжелых металлов и нитратов, в зависимости от вида ионообменной смолы. На рисунке 3 представлена схема последовательности установки водоподготовки ВПУ1 и ВПУ2.

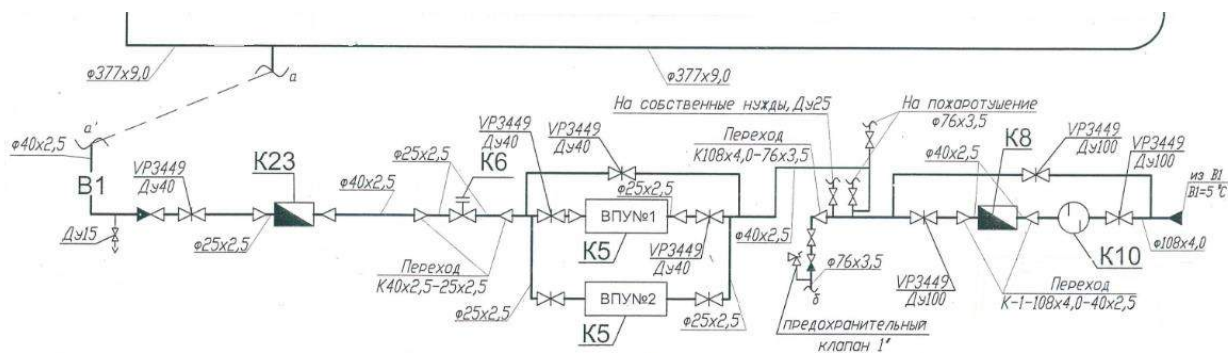


Рисунок 3. Схема водоподготовки

Особенности водоподготовки Atoll RFS-1260SE-ALT1:

- поддерживающий слой - кварцевый гравий;
- фильтрующая среда: ионообменная смола;
- загрузка поставляется отдельно;
- есть чередование рабочего процесса и цикла регенерации (восстановления ионообменной ёмкости) смолы; [4]

Так же рассмотрим еще один метод повышение энергоэффективности котельной, такой как установка трехходового клапана.

Трехходовой смесительный клапан нужен в системе отопления для смешения, перенаправления потоков теплоносителя с различной температурой. [5] Установим его между подающим трубопроводом Т1 с температурой 90 °С и обратным трубопроводом Т2 с температурой 70 °С. В результате будет осуществляться смешивание потоков. Данный способ предложен для того чтобы производилось меньше затрат для подогрева воды из обратного трубопровода. На рисунке 4 представлена установка трехходового клапана красной линией.

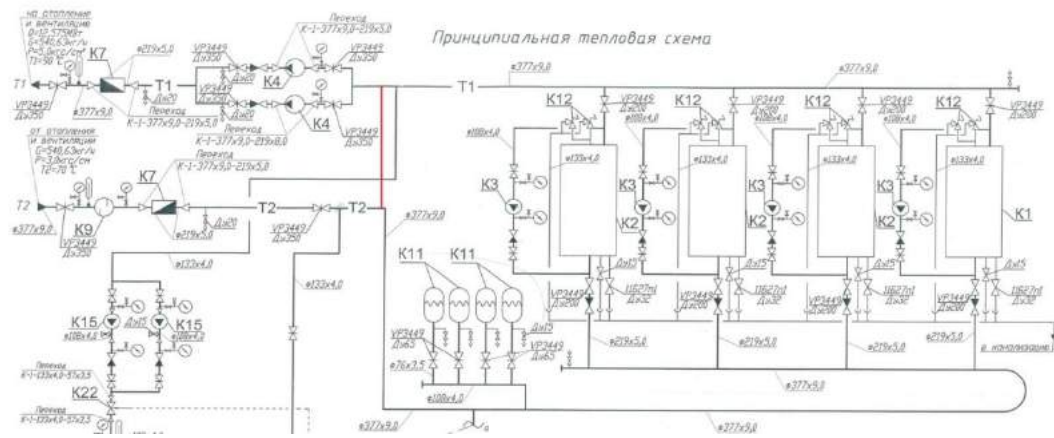


Рисунок 4. Трехходовой клапан

Еще одним методом является установка на котлы рециркуляционных насосов.

Рециркуляционные насосы водогрейных котлов устанавливаются для повышения температуры воды на входе в котлоагрегат в целях защиты от коррозии конвективных поверхностей нагрева водогрейных котлов, что так же повышает КПД котельной. Принимаем насос TP 100-90/4(Grundfos). [6] На рисунке 4 под обозначением К3 ,около каждого котла, обозначается рециркуляционный насос.

В заключении следует отметить, что все вышеперечисленное является оптимальным и прогрессивным вариантом повышения энергоэффективности котельной. При использовании данных методов значительно повышается КПД котельной, и уменьшаются энергозатраты.

Литература

1. Интернет-ресурс: <http://www.weishaupt.ru/>
2. Интернет-ресурс: [http://www.mrurus.ru/productions /delta_65/](http://www.mrurus.ru/productions/delta_65/)
3. Печатное издание. Энергосбережения котельной 3 (36) 2016
4. Интернет-ресурс: <http://www.rusfilter.com/catalog/elem/>
5. Интернет-ресурс: <https://v-teplo.ru/trehhodovoj-klapan-princip-raboty.html>
6. Интернет-ресурс: http://www.ecomaks.ru/catalog/grundfos_tp/

А.Г. Макаров, М.А. Кочева

ФГБОУ ВО «Нижегородский государственный архитектурно-строительный университет», г. Нижний Новгород, Россия

ПОВЫШЕНИЕ НАДЕЖНОСТИ РАБОТЫ СИСТЕМ ТЕПЛОСНАБЖЕНИЯ НА ОБОРУДОВАНИИ ТЕПЛОВОЙ СЕТИ

Повышение надежности систем теплоснабжения является одной из важнейших задач службы эксплуатации. Каждый год происходит развитие крупных систем теплоснабжения, устаревание тепловых сетей, в результате которых от 35 повреждений на 100 км длины участков могут привести к снижению надежности теплоснабжения.

Для предотвращения аварий необходимо провести расчеты гидравлических режимов: расчетный расход сетевой воды в подающих и обратных магистралах.

Одним из существенных факторов, влияющих на безопасность и надежность теплоснабжения, является обеспечение защиты трубопроводов и оборудования водоподогревательных установок источников тепловой энергии, тепловых сетей и потребителей тепловой энергии от гидравлических ударов, а также от повышения давления сетевой воды сверх допускаемых значений.

Во избежание гидравлических ударов максимальный часовой расход воды (G) при заполнении трубопроводов тепловой сети с условным диаметром (D) не должен превышать значений, приведенных в таблице 1.

Таблица 1.

Максимальный часовой расход воды при заполнении трубопроводов тепловой сети

D , мм	G , м ³ /ч	D , мм	G , м ³ /ч	D , мм	G , м ³ /ч
100	10	350	50	600	150
150	15	400	65	700	200
250	25	500	85	800	250
300	30	550	100	900	300

В системах теплоснабжения гидравлические удары также появляются в случае отключения сетевых насосов, ввиду отказов электроснабжения при ошибочном закрытии запорной и регулирующей арматуры, а также из-за повторной конденсации вскипевшего теплоносителя при резких колебаний давления.

Основная причина выхода теплопроводов из строя – коррозионное разрушение стальных труб (80%). Меры борьбы с внешней коррозией делятся на основные четыре группы:

- подбор материала труб;
- нанесение защитных покрытий;
- борьба с блуждающими токами и электрохимическая защита.
- способы укладки трубопроводов.

В настоящее время отсутствует общая теория надежности системы теплоснабжения, позволяющей оценивать надежность системы по всем или большинству показателей надежности, характеризующих в совокупности надежность системы.

Отсутствуют какие-либо нормативные документы по надежности систем теплоснабжения. Оценка надежности системы производится на основе использования отдельных показателей надежности.

К отдельным показателям надежности можно отнести интенсивность отказов, а также относительный аварийный недоотпуск теплоты.

Интенсивность отказов выражается в следующей формуле:

$$P = \frac{\sum M_{от} n_{от}}{\sum M_n}, \quad (1)$$

Где $M_{от}$ - материальная характеристика участков тепловой сети, выключенных из работы при отказе, м²;

$n_{от}$ - время вынужденного выключения участков сети, вызванное отказом и его устранением, ч;

M_n - произведение материальной характеристики тепловой сети данной системы теплоснабжения на плановую длительность ее работы за заданный период времени (обычно на год).

Материальная характеристика тепловой сети, состоящая из n участков, представляет собой сумму $M = \sum_1^n d_l$ произведений подающих и обратных диаметров трубопроводов на их длину в метрах.

Относительный аварийный недоотпуск теплоты:

$$q = \frac{\sum Q_{по}}{\sum Q}, \quad (2)$$

Где, $Q_{по}$ - аварийный недоотпуск теплоты за год;

Q - расчетный отпуск теплоты всей системой теплоснабжения за год.

Данный показатель в определенной мере характеризует надежность системы теплоснабжения, благодаря которому можно сделать вывод о прогрессе или деградации системы теплоснабжения в целом.

Литература

1. Соколов, Е.Я. Теплофикация и тепловые сети. - М.: Энергоиздат, 2001. – 472 с.
2. Памфилова, К.Д. Указания по повышению надежности систем коммунального теплоснабжения. - ПО "Роскоммунэнерго", 2009.
3. СП 124.13330.2012 Тепловые сети. Актуализированная редакция СНиП 41-02-2003.

Д.А. Малышев, Е.Н. Семикова

ФГБОУ ВО «Нижегородский государственный архитектурно-строительный университет», г. Нижний Новгород, Россия

ОБОСНОВАНИЕ ВЫБОРА ТИПА АВТОНОМНОЙ КОТЕЛЬНОЙ СПОРТИВНОГО КОМПЛЕКСА

Автономная котельная – это модульная конструкция, которая состоит из котлов с горелками, систем водоподготовки, насосов, расширительных баков, теплообменников, устройств систем автоматизации, систем управления и других вспомогательных элементов, которые могут варьироваться в зависимости от условий эксплуатации и требований заказчиков. Это альтернатива источникам теплоты централизованного теплоснабжения, в отличие от которых автономная котельная может работать независимо от государственных монополизированных организаций и идеально подходит для различных комплексов и отдельно стоящих зданий, находящихся на удалении от центральных тепломагистралей.

Во многих случаях использование автономной котельной более выгодно как экономически, так и по ряду других причин. Использование собственных и независимых источников теплоты позволяет более гибко осуществлять регулирование отпуска тепловой энергии, сезонное включение/отключение теплоснабжения, а также снизить риск аварий, поскольку степень изношенности существующих тепломагистралей на сегодняшний день очень высока, и в некоторых городах РФ достигает 80%. [1]

На объектах реконструкции и нового строительства в ЖКХ России наибольший «удельный вес» имеют автономные газовые котельные мощностью 0,5–2,5 МВт. В большинстве случаев – пристроенные или встроенные, реже крышные, выполненные как в виде транспортабельных агрегато-блочных компоновок, так и в стационарных зданиях и помещениях. [2]

Востребованность строительства автономных котельных установок объясняется следующими преимуществами:

- автономная котельная позволяет обеспечить нужды теплоснабжения даже в районах с отсутствием коммуникаций;
- работа автономной котельной не зависит от перебоев центрального теплоснабжения, поскольку исключается подключение к изношенным существующим государственным теплосетям;
- отсутствие протяженных внешних тепловых сетей и обслуживание преимущественно однотипных потребителей (конкретного потребителя) позволяет практически исключить потери теплоносителя в тепловых сетях

и потери теплоты от совмещения графиков отпуска теплоты разнотипными потребителями, используя все преимущества местного регулирования.

– КПД автономной котельной значительно превышает КПД любых централизованных установок – в некоторых случаях он может достигать 97%;

– устройство автономной котельной является энергетически и экономически эффективным решением благодаря возможности применять новое современное усовершенствованное оборудование, обеспечивающее высокую степень автоматизации и погодозависимое регулирование отпуска тепловой энергии.[2]

Целью исследования являлось обоснование выбора типа автономной котельной для строящегося спортивного комплекса.

Здание спортивного комплекса строится на участке, смежном с территорией спортивной школы, имеющей свои корпуса, общежития, стадион. Однако спорткомплекс не относится к спортивной школе и является собственностью другого владельца. Подключение строящегося здания спорткомплекса к существующим тепловым сетям микрорайона нецелесообразно как экономически, так и с точки зрения обеспечения безопасности. Существующие сети изношены и могут быть подвержены авариям, что повлечет за собой перерыв в теплоснабжении не только микрорайона, но и спортивного комплекса. Автономный источник энергии можно расположить как можно ближе к спортивному комплексу, и протяженность труб, идущих к потребителю, значительно сократится.

Для обоснования выбора типа автономной котельной для строящегося спортивного комплекса был проведен анализ преимуществ и недостатков различных видов автономных котельных: отдельно стоящая, крышная, пристроенная и встроенная котельные.

Отдельно стоящая котельная располагается на некотором удалении от потребителя и должна иметь ограждение. Это удобный вариант с точки зрения обеспечения безопасности и экологической эффективности, так как котельная находится на удалении от жилых домов, общественных зданий и рекреационных зон. Но спортивный комплекс находится рядом со зданиями спортивной школы, в достаточно застроенном районе. Расположить отдельно стоящую котельную на территории плотной жилой и общественной застройки довольно проблематично, так как для нее необходимо выделять санитарно-защитную зону.[3]

Кроме того, возникает необходимость в прокладке наружных теплопроводов, устройстве переходов в местах пересечений с другими коммуникациями, такими как водопровод, канализация, существующие тепловые сети, электросети и т.п. Это влечет за собой повышение капитальных затрат и эксплуатационных затрат на обслуживание и ремонт тепловой сети. На основе вышеперечисленных факторов было принято решение отказаться от проектирования отдельно стоящей котельной.

Хорошим вариантом автономного источника теплоты является крышная котельная. Однако, для возведения такой котельной на кровле здания необходимо применять дополнительные особые виды техники. Также могут возникнуть проблемы с прокладкой различных коммуникаций по фасаду здания, например наружных газопроводов. При достаточно больших тепловых нагрузках на отопление, вентиляцию и горячее водоснабжение спортивного комплекса диаметр газопровода может быть тоже достаточно большим, что затруднит монтаж этого газопровода на стене здания.

Большим недостатком крышных котельных является возникновение шума и вибраций от работающего оборудования. Чтобы исключить превышение значений уровня шума и вибраций выше допустимых норм, требуется устраивать технический этаж, на что заказчики, как правило, идут неохотно, так как это влечет за собой удорожание строительства объекта.[2]

Встроенная котельная располагается в помещении здания другого назначения и является удачным решением, так как не нарушает архитектурный облик здания, в отличие от крышной или пристроенной котельной. Отсутствие наружных тепловых сетей также является благоприятным фактором. К недостаткам можно отнести возможные сложные проектные решения по отводу продуктов сгорания, а также некоторые ограничения. Например, для встроенных и пристроенных котельных установок: в смежных помещениях с котельной установкой не должно быть постоянного присутствия 50 и более человек. При проектировании котельной спорткомплекса представляется затруднительным выполнение данного требования.[4]

Также могут возникнуть сложности с пожарной безопасностью.

Мощность встроенных котельных установок должна покрывать тепловые нагрузки здания, но не превышать их. Максимальные суммарные тепловые нагрузки в спортивном комплексе – 430кВт, а мощность проектируемой котельной – 600кВт. [3]

Таким образом, наиболее оптимальным вариантом автономного источника теплоты для строящегося спорткомплекса является пристроенная котельная. Экономически строительство пристроенной котельной менее выгодно, чем встроенной, но более эффективно, чем строительство отдельно стоящей или крышной котельной. Выполнить требование по количеству находящихся в смежном помещении людей для пристроенной котельной гораздо проще, чем для встроенной. Архитектурный облик здания спортивного комплекса от данного решения сильно не страдает, так как котельную пристраиваем со стороны бокового фасада. План расположения здания спорткомплекса с пристроенной котельной представлен на рисунке 1.

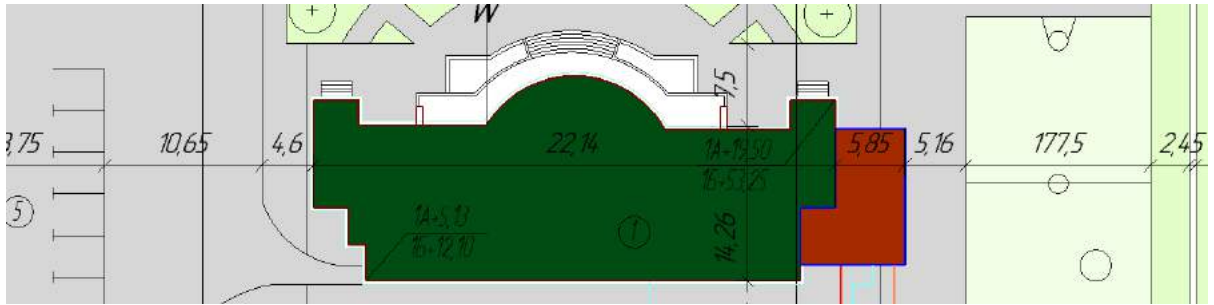


Рис.1. План расположения здания спортивного комплекса с пристроенной котельной

У данного типа котельных установок нет строгих ограничений по мощности, к ней удобно подвести различные коммуникации. Монтаж крупногабаритного оборудования для данного типа котельных является наиболее простым, также легко обеспечивается доступ для обслуживания.[2]

Итак, на основании изучения и сравнения всех типов автономных котельных установок, принято решение о проектировании пристроенной котельной для спортивного комплекса.

Литература

1. Отчёт «О ситуации с теплоснабжением в Российской Федерации»
Режим доступа: <http://www.energsovet.ru/stat880p8.html>
2. Хаванов П. А., Барынин К. П. Автономные котельные. Оптимизация тепловых и гидравлических режимов работы универсального ряда автономных котельных для ЖКХ / Журнал Вентиляция, отопление, кондиционирование воздуха, теплоснабжение и строительная теплофизика (АВОК) №4 2005. – Режим доступа: https://www.abok.ru/for_spec/articles.php?nid=2862
3. СП 89.13330.2016 Котельные установки. Актуализированная редакция СНиП II-35-76. : утв. Приказом Министерства строительства и жилищно- коммунального хозяйства Российской Федерации от 16.12.2016 г. №944/пр : дата введ. 17.06.2017. – 100 с. - Режим доступа: <http://docs.cntd.ru/document/456054199>
4. СП 4.13130.2013 Свод правил Системы противопожарной защиты ограничение распространения пожара на объектах защиты требования к объемно-планировочным и конструктивным решениям. Утвержден и введен в действие приказом Министерства Российской Федерации по делам гражданской обороны, чрезвычайным ситуациям и ликвидации последствий стихийных бедствий (МЧС России) от 24 апреля 2013 г. N 288. – 128 с. – Режим доступа: <http://www.mchs.gov.ru/document/3743528>

А.С. Мосалёва, Д.А. Уракова, Е.М. Ульянова

ФГБОУ ВО «Нижегородский государственный архитектурно-строительный университет», г. Нижний Новгород, Россия

ОПРЕДЕЛЕНИЕ РАСЧЕТНОЙ МОЩНОСТИ СИСТЕМЫ ОТОПЛЕНИЯ С УЧЕТОМ ТЕПЛОТЕХНИЧЕСКИХ НЕОДНОРОДНОСТЕЙ

Расчетная мощность отопительного прибора $Q_{от}$, обслуживающего помещения многоквартирных жилых домов, оборудованных системами естественной вентиляции, определяется по формуле:

$$Q_{от} = Q_{огр} + Q_{вент} - Q_{быт}, \quad (1)$$

где $Q_{огр}$ – потери теплоты через наружные ограждающие конструкции, Вт; $Q_{вент}$ – расход теплоты на нагрев вентиляционного воздуха; $Q_{быт}$ – бытовые тепловыделения, Вт.

В соответствии с общепринятой методикой СНиП [1] $Q_{огр}$ следует определять суммированием потерь теплоты через отдельные ограждающие конструкции Q , Вт, по формуле:

$$Q_{огр} = \frac{A}{R} (t_{в} - t_{нхп}) (1 + \Sigma\beta) n, \quad (2)$$

где A – расчетная площадь ограждающей конструкции, m^2 ; R – сопротивление теплопередаче ограждения, $m^2 \cdot ^\circ C / Вт$; $t_{в}$ – температура внутреннего воздуха, $^\circ C$; $t_{нхп}$ – температура наружного воздуха наиболее холодной пятидневки, $^\circ C$; β – добавочные потери теплоты в долях от основных потерь; n – коэффициент, принимаемый в зависимости от положения ограждающей конструкции по отношению к наружному воздуху.

Сопротивление теплопередаче R в соответствии с действующими методиками [2, 3] подразделяется на условное $R_{усл}$, $m^2 \cdot ^\circ C / Вт$, и приведенное $R_{пр}$, $m^2 \cdot ^\circ C / Вт$, которое учитывает наличие теплотехнических неоднородностей в ограждающих конструкциях.

Формула (2) принимает вид:

$$Q_{огр} = \frac{A(t_{в} - t_{нхп})(1 + \Sigma\beta)n}{\frac{1}{R_{усл}} + \sum \Psi_j l_j + \sum \chi_k n_k}, \quad (3)$$

где Ψ_j – дополнительные потери теплоты через j -ю линейную теплотехническую неоднородность, $Вт/(м \cdot ^\circ C)$; l_j – протяженность j -й линейной теплотехнической неоднородности, приведенная к одному квадратному метру наружной стены, $м/м^2$; χ_k – дополнительные потери теплоты через точечные теплотехнические неоднородности, $Вт/(шт. \cdot ^\circ C)$; n_k

– количество k -х теплотехнических неоднородностей, приходящихся на один квадратный метр наружной стены, шт./м².

Авторами было проведено построение температурных полей узлов сопряжения наружных ограждающих конструкций существующего пятиэтажного четырехсекционного серийного многоквартирного жилого дома из трехслойных бетонных панелей с внутренним слоем эффективной тепловой изоляции, расположенного в климатических условиях г. Нижнего Новгорода, при толщине дополнительного наружного слоя утеплителя толщиной $\delta_{ут} = 100$ мм. Температурные поля узлов сопряжения ограждающих конструкций строились в программном комплексе Agros2D версия 3.2.0.0 [3].

Полученные данные, позволили провести расчет дополнительных потерь теплоты через линейные теплотехнические неоднородности следующих узлов сопряжения ограждающих конструкций:

- внутренний угол ($\Psi_j = -0,108$ Вт/(м·°С);
- наружный угол ($\Psi_j = 0,134$ Вт/(м·°С);
- сопряжение оконного блока со стеной ($\Psi_j = 0,213$ Вт/(м·°С);
- сопряжение внутренней и наружной стен ($\Psi_j = 0,014$ Вт/(м·°С);
- сопряжение балконной плиты со стеной ($\Psi_j = 0,406$ Вт/(м·°С);
- сопряжение перекрытия со стеной ($\Psi_j = 0,053$ Вт/(м·°С);
- примыкание плиты перекрытия к цоколю ($\Psi_j = 0,672$ Вт/(м·°С);
- сопряжение чердачного перекрытия со стеной ($\Psi_j = 0,077$ Вт/(м·°С);

По полученным данным были вычислены приведенное сопротивление теплопередаче наружных стен здания $R_{пр} = 1,96$ м²·°С/Вт и их коэффициент теплотехнической однородности $r = 0,45$.

Требовалось определить допустимо ли использование при расчете требуемой тепловой мощности системы отопления среднего значения $R_{пр}$ для всего здания, либо требуется учитывать сопротивление теплопередаче всей ограждающей конструкции $R_{пр.огр}$, м²·°С/Вт. С этой целью был проведен расчет мощности отопительных приборов помещений квартир, расположенных на 1, 3 и 5 этажах рассматриваемого здания, на три расчетных варианта:

1) с учетом теплотехнических неоднородностей, принимая сопротивления теплопередаче наружных стен равными $R_{пр.огр}$, рассчитываемыми индивидуально для отдельных стен каждого помещения.

2) без учета неоднородностей;

3) с учетом теплотехнических неоднородностей, принимая сопротивления теплопередаче наружных стен равными $R_{пр}$;

Результаты расчетов в графическом виде представлены на рисунке.

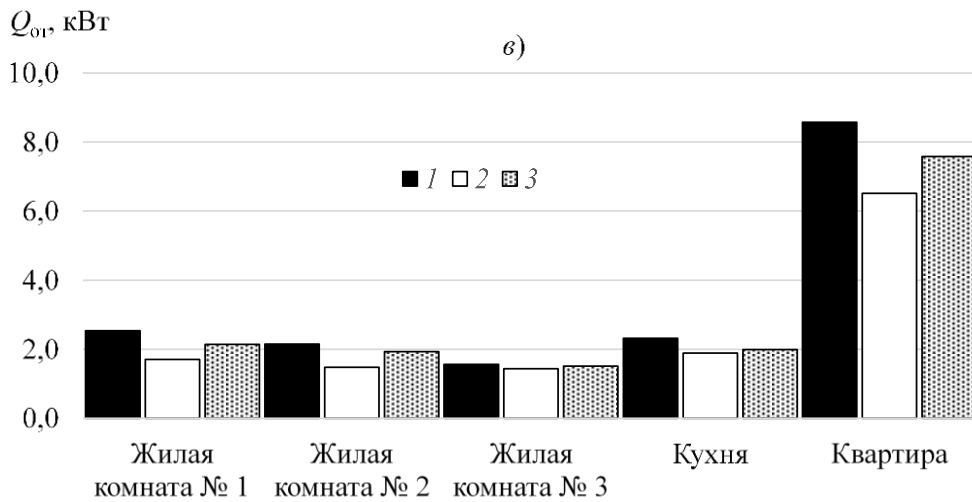
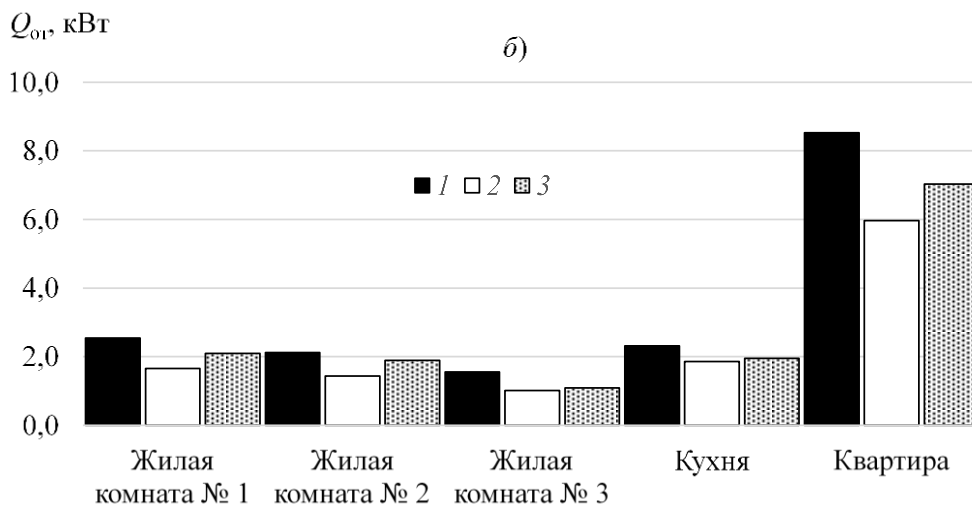
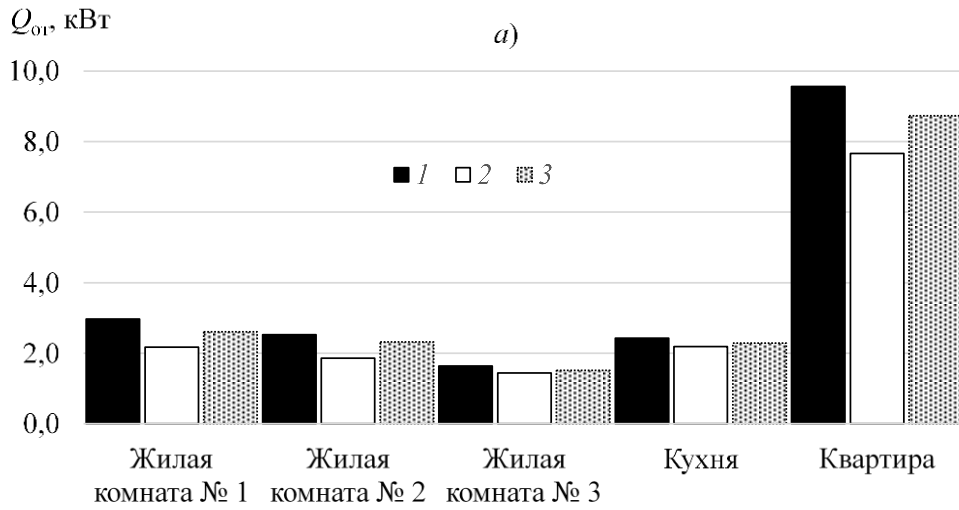


Рис.1. Значения $Q_{от}$ для жилых помещений и кухни, а также целой квартиры, расположенных на первом (*a*), третьем (*б*) и пятом (*в*) этажах здания:
 1, 2, 3 – для первого, второго и третьего вариантов расчета

Расчет по первому варианту дал наибольшие потери теплоты, от 8,5 до 9,6 кВт на одну квартиру, что на 8,7...17,5 % больше тепловых потерь квартир, рассчитанных по третьему варианту и от 19,8 до 30,1 % – по сравнению со вторым вариантом. Приведенные результаты говорят о том, что отсутствие покомнатного учета теплотехнических неоднородностей приводит к искажению результатов составления теплового баланса.

Одним из последствий этого является недостаток или избыток фактической греющей поверхности отопительных приборов, что при соблюдении расчетного температурного графика тепловых сетей и параметров теплоносителя в системе отопления, может привести к перегреву одних и недогреву других помещений.

Отсутствие учета теплотехнических неоднородностей вызывает занижение потерь теплоты в отдельных помещениях до 800 Вт (53 %, 5 этаж, жилая комната № 1) и квартирах до 2,6 кВт.

Фактически комфортные температуры внутреннего воздуха в рассмотренных помещениях могут быть достигнуты только уменьшения вентиляционной доли нагрузки на систему отопления, за счет снижения периодичности проветривания помещений. В результате, недостаточный учет теплотехнической однородности ограждающих конструкций при конструировании системы отопления негативно влияет не только на тепловой, но и на воздушный режим помещений рассмотренного жилого дома.

Литература

1. СНиП 2.04.05-91*. Отопление, вентиляция и кондиционирование / Госстрой России. – М.: ГУП ЦПП, 1997. – 72 с.
2. СП 50.13330.2012 Тепловая защита зданий. Актуализированная редакция СНиП 23-02-2003. – М.: ФАУ «ФЦС», 2012. – 95 с.
3. СП 230.1325800.2015 Конструкции ограждающие зданий. Характеристики теплотехнических неоднородностей. – М.: ФАУ «ФЦС», 2015. – 72 с.
4. Agros2D – Application for solution of physical fields // www.agros2d.org
URL: <http://www.agros2d.org/down/> (дата обращения: 25.09.2018).

И.Р. Мусонов, Е.А. Хаустова, С.А. Паузин

ФГБОУ ВО «Нижегородский государственный архитектурно-строительный университет», г. Нижний Новгород, Россия

РАЗВИТИЕ ДЕЦЕНТРАЛИЗОВАННОГО ТЕПЛОСНАБЖЕНИЯ В НИЖНЕМ НОВГОРОДЕ

В настоящее время, в связи с постоянным ростом и развитием городов, выбор системы теплоснабжения является актуальной проблемой.

В силу больших расстояний от теплоэлектростанций или котельных, некоторые потребители не имеют подвод централизованного теплоснабжения, поэтому децентрализованным потребителям необходимо иметь эффективное и надежное теплоснабжение, отвечающее современным требованиям.

В данной работе рассмотрены основные проблемы централизованного теплоснабжения и теплофикации, и пути их решения, а именно развитие децентрализации.

Система теплоснабжения называется централизованной, если подача тепла потребителю от крупной котельной или теплоэлектростанции (ТЭЦ) осуществляется посредством прокладки тепловых сетей.

Децентрализованной является система, в которой тепловой источник и теплоприемник соединены малой тепловой сетью или в отсутствие сети.

Проведя анализ, были выявлены основные плюсы и минусы систем теплоснабжения. На наш взгляд преимуществами централизованной системы теплоснабжения являются:

- взрывоопасное технологическое оборудование находится вне жилых домов;
- концентрация выбросов сосредоточена непосредственно на источниках теплоснабжения;
- работа на возобновляемых энергоресурсах, мусоре и местном топливе;
- хороший коэффициент полезного действия теплоэлектростанций и котельных.

Основными недостатками является следующее:

- потребитель не имеет возможности регулировать температуру поставляемого тепла;
- огромные, достигающие 80% тепловые потери, возникающие вследствие протяженности тепловых сетей;
- у потребителя отсутствует возможность использовать системы отопления в не отапливаемые периоды года;

Исходя из всего вышеизложенного, не совершенность системы централизованного теплоснабжения является причиной высоких тарифов на отопление.

Преимуществами децентрализованного теплоснабжения являются:

- минимизация тепловых потерь ввиду отсутствия протяженных тепловых сетей;
- отсутствие тепловых сетей позволяет существенно снизить затраты сетевой воды;
- нет необходимости в отведении специальных участков земли под котельные, теплоэлектроцентрали и тепловые сети;
- сокращение затрат на ремонт, водоподготовку, а также обслуживание оборудования;
- собственная мини котельная, при должном обслуживании, может вырабатывать тепло с общим коэффициентом полезного действия более 90%.

Недостатки децентрализованной системы теплоснабжения это, прежде всего:

- негативное влияние выбросов в атмосферу на окружающую среду;
- крышные или пристроенные котельные располагаются непосредственно вблизи жилой зоны, что увеличивает опасность для человека;
- проблемы дымоудаления (у автономной котельной высота дымовой трубы существенно ниже, чем у крупной ТЭЦ, что значительно снижает условие рассеивания);
- необходимость самостоятельного обслуживания котлов и прочего оборудования.

Проанализировав основные плюсы и минусы систем теплоснабжения можно сказать, что с экономической точки зрения, как уже было замечено, себестоимость отопления при помощи собственной системы теплоснабжения, значительно ниже его централизованного аналога.

Рассматривая системы с точки зрения эффективности, также можно отметить неоспоримое преимущество за децентрализованным теплоснабжением.

С экологической точки зрения преимущество у теплоэлектроцентралей и больших котельных, благодаря встроенным системам очистки, точечной концентрации выбросов и расположению за пределами городской черты.

Рассмотрев системы теплоснабжения на примере Нижнего Новгорода, мы имеем следующие данные:

- в городе основными являются 2 теплоэлектроцентрали: «Автозаводская ТЭЦ», и «Сормовская ТЭЦ» с общей тепловой мощностью более 2720 Гкал/ч и установленной электрической мощностью 930 МВт;

- порядка 435 котельных установок суммарной тепловой мощностью более 6000 Гкал/ч

- А также 2840 км тепловых сетей в однострубно́м исчислении;

Также в сети централизованного теплоснабжения Нижнего Новгорода имеются существенные проблемы, основными из них являются:

- несоответствие надёжности систем теплоснабжения современным требованиям;

- старение оборудования, внутридомовых систем и трубопроводов;

- открытая система - горячее водоснабжение, поступает непосредственно из магистральной сети;

- внутридомовые системы теплоснабжения присоединены по зависимому принципу к тепловым сетям города;

- несоответствие фактического теплопотребления проектным нагрузкам;

- отсутствие автоматизации регулирования потребления тепла абонентами.

Создание мини котельной в каждом отдельном секторе является хорошей альтернативой централизации. Также эффективным является поквартирное отопление, но исходя из климатической зоны, в которой расположена Россия, необходимо отапливать все помещения, то есть при наличии поквартирного отопления целесообразно иметь и общую мини котельную для обогрева остальных помещений.

В сложившихся условиях наиболее выгодным и целесообразным решением, на наш взгляд, является развитие децентрализованного теплоснабжения, что позволит существенно снизить затраты на отопление за счет уменьшения потерь тепла на транспортировку, так как основная проблема централизованного теплоснабжения - износ тепловых сетей, главной причиной которой является наружная коррозия.

Подводя итоги, можно сказать следующее

1. Из-за малых расстояний от источника тепла до теплоприемника в децентрализованных системах отсутствует необходимость в прокладывании протяженных теплотрасс и, как следствие, затраты на транспортировку, обслуживание и ремонт сетей значительно меньше, чем у централизованного аналога.

2. Потребитель сам выбирает комфортную температуру и сроки отопительного сезона.

3. За счет высокого КПД мини котельных расход топлива значительно ниже центрального теплоснабжения.

4. Внедрение децентрализованных источников тепла дает возможность существенно сократить расход природного газа, а именно в два раза. Также децентрализованное теплоснабжение позволит в несколько раз снизить затраты на транспортировку тепла к конечному потребителю.

Литература

1. Каменев, П. Н. Отопление и вентиляция. Отопление / П. Н. Каменев, А. Н. Сканава, В. Н. Богословский. – М. : Стройиздат, 1975. - 483 с.
2. Пастушенко, В.П. Энергоэффективность сетей централизованного теплоснабжения / В.П. Пастушенко // Экологические системы. №12 : сб. статей. – Тула, 2008. – с 35-40.
3. Куприянов, Л. С. Децентрализованное отопление / Доклад на XVI Международной научно-практической конференции «Альтернативная энергетика и энергоэффективные технологии». – М. : Стройиздат, 2007. – с. 19-23.

И.Г. Пищаскин, В.А. Уваров, А.О. Алилуев

ФГБОУ ВО «Нижегородский государственный архитектурно-строительный университет», г. Нижний Новгород, Россия

КРЫШНЫЕ КОТЕЛЬНЫЕ – БУДУЩЕЕ ТЕПЛОЭНЕРГЕТИКИ. ПЛЮСЫ И МИНУСЫ.

На сегодняшний день, во времена конкурентной экономики и постоянного роста тарифов на теплоснабжение, люди стали задумываться о переходе от централизованных систем теплоснабжения к децентрализованным.

Существует следующая классификация источников теплоты децентрализованных систем по расположению: отдельно стоящие, пристроенные и крышные. Наиболее перспективными в дальнейшем развитии являются крышные. Рассмотрим подробнее данный вид котельных.

Крышные котельные получили своё распространение 20 лет назад. Тогда ещё не было требований к данному виду котельных, следовательно, ограничения вводились на основании опытных испытаний. В настоящее время установка крышных котельных требует большой перечень разрешений и согласований, в том числе привлекаются пожарные эксперты для установления возможности привлечения крана пожаротушения.

Главным преимуществом крышных котельных является автономное и бесперебойное теплоснабжение объекта. Помимо этого, имеется ряд следующих положительных моментов:

- Ввиду расположения источника теплоты в максимальной близости от потребителя, отсутствует теплотрасса, следовательно, потери при транспортировке сводятся к нулю;
- При ремонте крышной котельной в отличие от

централизованной котельной, нет необходимости перекрывать движение автотранспорта и демонтировать дорожное покрытие, создавая неудобства гражданам;

- Отсутствует необходимость возводить под отопительные цели дополнительные здания, что в период современной экономики и постоянного роста цен на недвижимость особенно важно;

- Крышная котельная, ввиду своей полной автоматизации, позволяет сэкономить на монтажных работах и дополнительных сотрудниках.

В то же время котельные данного вида имеют и свои недостатки, такие как:

- из-за невысоких труб котельной, при высоком КПД котлов продукты сгорания могут оказаться в приземной зоне и при неблагоприятных условиях могут попасть в окна верхних этажей;

- в крышных котельных является необязательным установка автоматики поддержания оптимальных условий горения;

- нормативными требованиями не предусмотрена замена котлов, поэтому многие организации задействуют башенные краны, использующиеся при строительстве дома, чтобы поднять оборудование. Так как кран после окончания строительства демонтируется, то часто на крышу поднимают вместе с основным оборудованием запасное, которое после исхода срока службы котлов (примерно 20 лет) уже является устаревшим.

При проектировании крышных котельных не во всех случаях предусматривают ворота для замены котлов, что также является недостатком.

Рассмотрим сравнение экономических показателей крышной котельной и централизованного теплоснабжения. Для примера был выбран девятиэтажный квартирный восемнадцатизэтажный дом. При проведении исследования средних цен на теплоснабжение определены среднегодовая стоимость тепловой энергии в отопительный период для всех квартир дома, а также общая сумма, оплачиваемая за отопление. Результаты расчета представлены в таблице 1.

Определены тепловые потоки на отопление, результаты расчёта представлены в таблице 2.

Для рассматриваемого дома потребуется котельная с установленной мощностью 468 кВт. Стоимость котельной с учетом установки и пусконаладочных работ составит 4500000 рублей. При расходе газа для данной котельной в 54 м³/ч и ценой газа в 5,9 руб/м³ цена топлива за отопительный период составит 1328040 рублей.

Согласно расчету, котельная окупится на 15 отопительный период. Исходя из заявленного производителем срока службы крышной котельной,

составляющего 20 лет, установка данной системы теплоснабжения целесообразна.

Таблица 1. Расчет оплаты за теплоснабжение при централизованной схеме

Площадь квартиры, м ²	Средняя цена за теплоснабжение, руб/месяц	Сумма в год, руб	Кол-во квартир	Итого, руб./год
23,1	2134,91	14944,37	18	268998,7
40,8	2521,8	17652,6	54	953240,4
54,6	3157,42	22101,94	18	397834,9
			Итого:	1620074

Таблица 2. Тепловые потоки на отопление дома

Планировка квартиры	Количество квартир, шт	Площадь, м ²	Укрупненный показатель максимального теплового потока на отопление, кДж/м ² *Ссут	Укрупненный показатель максимального теплового потока на отопление, кДж/м ² *ч	Тепловой поток на отопление, Вт
1 комнатная	18	23,1	81	466,89	53925
2 комнатная	54	40,8	81	466,89	285736
3 комнатная	18	54,6	81	466,89	127460
				Итого:	467121

Таким образом крышные котельные помимо того, что имеют основные достоинства являются экономически эффективнее, чем централизованное теплоснабжение, но при их проектировании требуется глубокая работа по решению инженерных вопросов, а также необходимо подробно изучить климат местности.

С.В. Полусмак

ФГАОУ ВО «Национальный исследовательский Нижегородский государственный университет имени Н.И. Лобачевского»
г. Нижний Новгород, Россия

МАТЕМАТИЧЕСКОЕ МОДЕЛИРОВАНИЕ ТЕПЛОВЫХ ПРОЦЕССОВ

Понятию «модель» придается различный смысл. Наиболее точным определением на мой взгляд является такое. Под моделью понимается

такая мысленно представляемая или материально реализованная система, которая, отображая или воспроизводя объект исследования, способна замещать его так, что ее изучение дает нам новую информацию об этом объекте.

Исходя из приведенного выше определения можно отметить, что при моделировании обязательно замещение моделируемого объекта другим либо материально-вещественным, либо идеальной – мысленно воображаемой моделью. Применениями идеальных моделей являются мысленные модели, возникающие в сознании человека в процессе познания, а их носитель- человеческий мозг и те процессы, которые связаны с созданием образов.

Эти модели можно разделить на физические, математические и кибернетические мысленные модели. Первые являются как совокупность наглядно-физических понятий: молекулы, давления, энтальпии и т.д.;

Вторые- совокупность математических структур: уравнений, неравенств, схем, графов и т. п., а третьи- совокупность образных, знаковых и образно-знаковых понятий для изучения закономерностей процессов управления и передачи информации в объектах.

Геометрические модели дают внешнее представление природы и служат, как правило, для демонстрации целей. Они показывают принцип действия, взаимное расположение частей, процесс сборки и разборки, компоновку объекта. Примерами геометрических моделей являются макеты различных машин сооружений и т.д.

Физические и математические модели предназначены для определения в них численных значений величин, характеризующих поведение моделируемого объекта в природе. Математических вид моделей включает аналоговые и структурные модели, цифровые вычислительные машины, комбинированные вычислительные и функционально кибернетические устройства. В отличие от физически подобных моделей, имеющих ту же, что и оригинал, физическую породу, математические подобные модели, при различной их физической природе, основаны на идентичности математического описания процессов в модели и оригинале.

Кибернетическое моделирование, в отличие от математического, характеризуется большим разнообразием приемов. Так, в одних случаях кибернетические модели, осуществленные на функциональном подобии с оригиналом, удаются строить лишь на идентичности выполняемых моделью и оригиналом функций, а изучение их основано на исследовании соотношений входа и выхода моделей

Математическое моделирование является методом описания процессов с количественной и качественной стороны с помощью математических моделей. При построении математической модели реальное явление упрощается, схематизируется, а полученная схема описывается в зависимости от сложности явления с помощью

математического аппарата. В модели должны быть учтены все наиболее существенные факторы, влияющие на процесс, и вместе с тем она не должна быть загромождена множеством мелких, второстепенных факторов, учет которых только усложнит математический анализ и сделает исследования трудообозримыми.

Математическое описание, составляющее структуру модели, в зависимости от процесса представляют в виде системы конечных или дифференциальных уравнений. При этом необходимо соблюдать следующие правила:

- уравнений должно быть столько (не больше и не меньше), сколько имеется неизвестных величин, определяющих поведение физической системы;

- любое уравнение может быть решено относительно какой-то неизвестной величины в том случае, когда остальные входящие в него неизвестные величины получены из других уравнений;

- каждое уравнение решается относительно наиболее значимой из входящих в него переменных; при её выборе надо руководствоваться физическими аспектами задачи.

Для определения выходных параметров в зависимости от входных из уравнений, т. е. строгая система вычислений, которая после определенного числа шагов приводит к окончательному решению.

Основные виды математических моделей

Виды математических моделей определяются конкретными условиями осуществления процесса в выбранной аппаратуре. По своей природе процессы разделяются на детерминированные и стохастические.

Детерминированными называют такие процессы, в которых определяющие величины изменяются непрерывно по вполне определенным закономерностям. При этом значение выходной величин, характеризующей процесс, однозначно определяется значением входной величины. Для описания детерминированных процессов применяют методы классического анализа и численные методы.

Стохастическими называются такие процессы, в которых изменение определяющих величин происходит беспорядочно и часто дискретно. При этом значение выходной величины не находится в соответствии с входной. Для описания стохастических процессов используют статистически- вероятностные методы.

Основные формулы, использующиеся для расчетов тепловых моделей и процессов:

Уравнение Лапласа для поверхностного натяжения

$$P_{\pi} = \sigma \left(\frac{1}{R_1} + \frac{1}{R_2} \right)$$

- Где R1 и R2 – два радиуса кривизны.

- Кривизна поверхности считается положительной
- σ -коэффициент поверхностного натяжения
- Рп-давление на жидкость

Закон Фурье

$$\vec{q} = -\lambda \cdot \text{grad}(T)$$

- Знак «минус» обозначает, что векторы теплового потока и градиента температуры разнонаправленные, значит теплота передается в направлении спада температуры.
- q- плотность теплового потока
- λ - коэффициент теплопроводности

Литература

1. М.А. Михеев, И.М. Михеева. Основы теплопередачи. Издательство «Энергия», 1977г. – 344 с.
2. В.А. Кириллин, В.В. Сычев, А.Е. Шейдин. Техническая термодинамика. Издательский дом МЭИ 2008г. – 496с.

Н.А. Ракова, А.А. Смыков

ФГБОУ ВО «Нижегородский государственный архитектурно-строительный университет», г. Нижний Новгород, Россия

ОПЫТ ПРИМЕНЕНИЯ ВОЗОБНОВЛЯЕМЫХ ИСТОЧНИКОВ ЭНЕРГИИ НА О. КРИТ

В связи с сокращением природных запасов ископаемых источников энергии и ухудшением экологической ситуации всё большее распространение получают возобновляемые источники энергии. Также, актуальным, в современной экономике, является вопрос зелёного роста, то есть роста экономик за счёт использования энергоэффективных технологий, в том числе с использованием возобновляемых источников энергии [1].

Согласно Российской нормативной базе, а в частности ст. 3 Федерального закона «Об электроэнергетике» [2], к возобновляемым источникам энергии относятся:

- солнечная энергия;
- энергия ветра;
- энергия различных вод;
- энергия волн;
- тепловая энергия земли;
- энергия воздуха;
- энергия биомасс;

- энергия растений.

Также к данной категории относятся отходы производства и потребления, кроме отходов, которые получены в процессе использования углеводородного сырья и топлива.

В России возобновляемые источники получили широкое распространение лишь в разрезе использования энергии рек. В связи с богатыми запасами нефти и газа, и, следовательно, их низкой стоимостью, а также тяжёлыми климатическими условиями, другие виды возобновляемых источников энергии не получили должного распространения.

Наиболее часто возобновляемые источники энергии, в частности ветровая и солнечная энергетика, используются в странах, которые расположены в тропиках и субтропиках, например, в Греции. Наибольший уровень внедрения солнечная и ветровая энергетика получила в одном из регионов Греции – на острове Крит.

Площадь острова составляет 8261,183 км², на острове постоянно проживают 623065 человек. Среднемесячная температура колеблется от + 12,2 °С в январе до + 26,4 °С в июле по данным метеостанции № 16754, расположенной в аэропорте столицы Крита – г. Ираклион [3]. Статистика плотности солнечной радиации на о. Крит приведена в Таблице и на Рисунке 1.

Таблица. Статистика плотности солнечной радиации на о. Крит

Месяц	Солнечные часы, ч	Усредненная температура окружающей среды, °С	Общее солнечное облучение на горизонтальном уровне, кВтч/м ²	Общее солнечное облучение на уровне наклона 30°, кВтч/м ²	Облучение на уровне наклона 45°, кВтч/м ²	Облучение на уровне наклона 60°, кВтч/м ²
Январь	108,8	12,2	75	70	73	72
Февраль	128,4	12,5	83	88	90	87
Март	170,3	13,8	125	131	129	121
Апрель	234,5	16,8	162	160	152	136
Май	314,3	20,8	214	195	177	150
Июнь	353,3	24,4	230	199	175	143
Июль	384,7	26,4	249	215	190	156
Август	356,7	26,3	221	207	191	164
Сентябрь	285,2	23,7	174	178	172	157
Октябрь	197,2	20,3	114	130	131	126
Ноябрь	161,5	17,1	82	97	101	100
Декабрь	121,1	13,9	65	75	79	79
Итого	2816,0	19,0	149	145	138	124

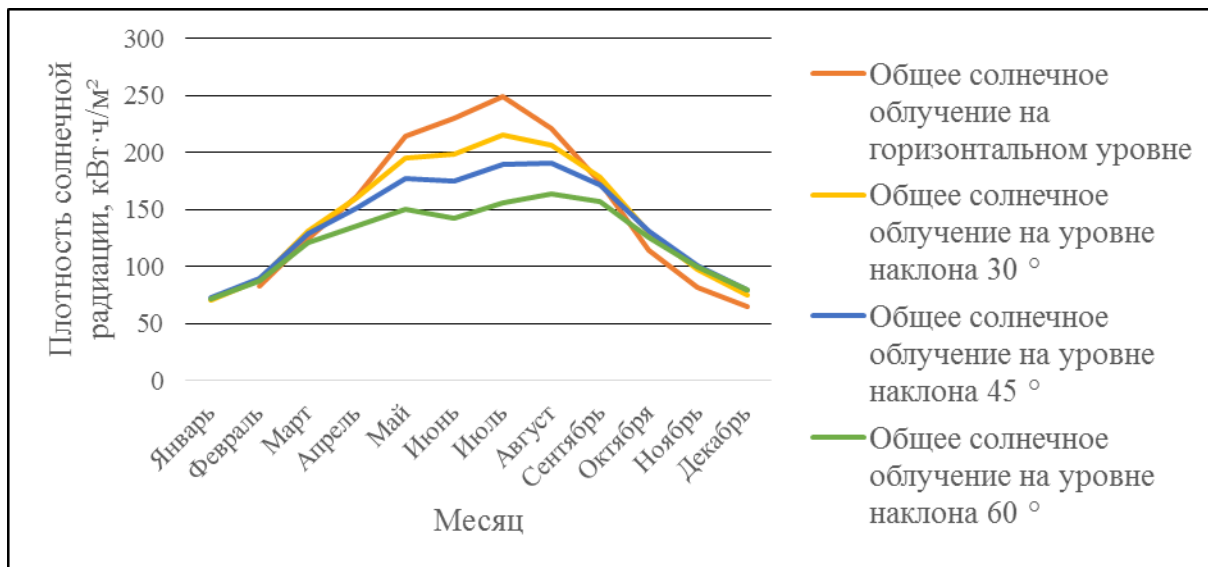


Рис. 1. Статистика плотности солнечной радиации на о. Крит

Остров Крит может являться образцовым примером успешной реализации программы возобновляемых источников энергии в Европе. На данный момент возобновляемая энергия составляет 28 % от общей установленной мощности. Установлены ветроэлектростанции общей мощностью 200,31 МВт и солнечные батареи, суммарная мощность которых 78,29 МВт. Также на острове Крит используются одна гидроэлектростанция мощностью 0,3 МВт и завод по производству биогаза, установочная мощность которого достигает 0,5 МВт [4].



Рис. 2. Ветроэлектростанции в окрестностях города Агия Варвара, префектура г. Ираклион



Рис. 3. Солнечная электростанция в окрестностях города Тимбаки, префектура г. Ираклион

Помимо промышленной энергетики на о. Крит распространено использование бытового оборудования, для получения энергии из возобновляемых источников энергии: солнечных коллекторов, солнечных батарей, малых ветроэлектрогенераторов. По собранной авторами статистике в посёлке Аммуudara, префектура г. Ираклион, солнечные коллекторы установлены на 79 % зданий (доверительная вероятность выборки – 90 %, доверительный интервал выборки – 5 %); солнечные батареи установлены на 7 % зданий (доверительная вероятность выборки – 90 %, доверительный интервал выборки – 5 %); использование малых ветроэлектрогенераторов в конкретном посёлке не обнаружено.



Рис. 4. Пример использования бытовых солнечных коллекторов в посёлке Аммуudara (префектура г. Ираклион)

Вывод. Использование возобновляемых источников энергии является одним из факторов, обеспечивающих безопасность и независимость государства. Пример о. Крит показывает, что широкое

использование возобновляемых источников энергии возможно, и является экономически-обоснованным. Опыт региона Греции – острова Крит можно и нужно использовать для внедрения возобновляемых источников энергии в России, в особенности в южных регионах, таких как Краснодарский край, республики Чечня и Дагестан, а также на территории республики Крым, где вопрос поставок энергии стоит особо остро.

Литература

1. Егорова, М.С. Развитие возобновляемых источников энергии – мировой опыт и российская практика / М.С. Егорова // Вестник науки Сибири. – 2013. – Вып. 3 (9). – С. 146-150. Стройиздат, 1985. – 464 с.
2. Федеральный закон от 26.03.2003 N 35-ФЗ (ред. от 06.12.2011) «Об электроэнергетике» (с изм. и доп., вступающими в силу с 06.01.2012). [Электронный ресурс] URL: www.minenergo.samregion.ru (дата обращения: 01.10.2018).
3. Annual electricity production from a P/V station. [Электронный ресурс] // URL: <http://www.aiolikigi.gr> (дата обращения 01.10.2018).
4. Christos J. Emmanouilides, Theano Sgouromalli. Renewable Energy Sources in Crete: Economic Valuation Results from a Stated Choice Experiment // Procedia Technology. Volume 8, 2013, Pages 406-415.

Н.А. Сенькова, И.Г. Ведягин

ФГБОУ ВО «Нижегородский государственный архитектурно-строительный университет», г. Нижний Новгород, Россия

ОСОБЕННОСТИ ПРОЕКТИРОВАНИЯ БИОГАЗОВЫХ УСТАНОВОК ЖИВОТНОВОДЧЕСКИХ КОМПЛЕКСОВ

Альтернативные (возобновляемые) источники энергии все увереннее входят в повседневную жизнь современного человека. К таким нетрадиционным источникам энергии относится биогаз, который получают в специальных установках и используют для получения различных видов энергии, используемых человеком в процессе жизнедеятельности (теплота, электричество). Биогаз, который является экологически чистым топливом, получают в биогазовых установках, представляющих из себя комплекс технических сооружений и аппаратов, объединенных в единый технологический цикл.

Комплектация биогазовой установки может быть различной, в зависимости от ее мощности, вида сырья и получаемого конечного продукта в виде тепловой или электрической энергии, обоих видов энергии или только биогаза. Единственный фактор, который влияет на

необходимость и возможность установки подобного агрегата в том или ином месте, это наличие достаточного количества органического сырья, необходимого для работы устройства.

Принцип работы биогазовой установки заключается в переработке органических отходов в условиях отсутствия кислорода (анаэробных условиях). Анаэробное сбраживание или ферментация осуществляется в герметичной емкости обычно цилиндрической формы (реакторе, метантеке). Для эффективного сбраживания необходимо поддерживать постоянную повышенную температуру субстрата (35-40 °С) и осуществлять перемешивание субстрата.

В настоящей статье авторами представлено описание технологического оборудования и сооружений биогазовых комплексов

Система подачи сырья. Насосное оборудование предназначено для подачи органического сырья в систему биогазовой установки, а также выгрузку перебродившей биомассы и возврата фильтрата.

Оборудование смонтировано таким образом, чтобы к нему всегда был доступ для осуществления сервисных работ. Насосы оборудованы редукторным приводом, а за работу электрического привода отвечают частотные преобразователи. Статор подающего насоса укомплектован приёмной камерой, что позволяет равномерную загрузку. Подающий шнек насоса изготовлен из высокопрочной, износостойкой стали и присоединён специальным сцепляющим механизмом к приводу через мощную подшипниковую стойку с системой самоцентрировки. Все насосы системы имеют модульное исполнение и низкие эксплуатационные затраты.

Бетонный ферментатор. Ферментаторы выполнены из монолитного железобетона на сульфатостойком цементе с толщиной стен и днища 250 мм. Перекрытие ферментаторов исполнено в виде деревянного настила из доски по деревянным балкам, в центре ферментатора установлена центральная колонна с капителью. Балки опираются на стены и центральную колонну с капителью. На стену балка опирается при помощи кронштейна, а на капитель – телом. По настилу перекрытия уложен утеплитель из пенополистирольных плит толщиной 50 мм для теплоизоляции ёмкости брожения. Дно резервуара имеет уклон 2 % к центру для улучшения условий разгрузки и перемешивания.

Для полной выгрузки перебродившего субстрата в днище ферментатора предусмотрен трубопровод. Стены и днище резервуара имеют систему отопления для подогрева биомассы в пределах 37-38 °С, для обеспечения процесса брожения в мезофильном режиме.

Свеча сжигания биогаза. Система сжигания биогаза предназначена для его сжигания, в случае если не доступна его утилизация в когенерационной установке, системе очистки биогаза или котле с целью отопления, таким образом, предотвращается возможность утечки биогаза в атмосферу. Излишки газа сжигаются, как только система получает

соответствующий сигнал. Обычно этот сигнал подаётся системой контроля заполнения газгольдера. Как только газгольдер достигает максимального уровня заполнения, соответствующий сигнал подаётся на систему сжигания биогаза.

Когенератор. Когенерационная установка (КГУ) – это модуль, который производит электрическую и тепловую энергию одновременно.

Отличительной чертой КГУ является высокий показатель КПД по общей производимой энергии, который может достигать 80-85 %.

Принцип работы КГУ основан на производстве электрической энергии при помощи генератора и двигателя внутреннего сгорания, при этом отбирается полезная тепловая энергия, которая снимается с рубашки охлаждения двигателя и горячих выхлопных газов.

Смешивающее оборудование. Системы перемешивания предназначены для тщательного перемешивания субстратов и производства биогаза в бетонных ферментаторах, ёмкостях для хранения переброженной массы. Для оптимальной работы ферментатора и производства биогаза необходима эффективная циркуляция субстрата внутри ферментатора. Системы перемешивания разработаны специально для работы в биогазовых ферментаторах. Оптимальное перемешивание, которое не вредит бактериям, достигается при помощи специальной конструкции винта. С помощью перемешивания не образовывается плотный верхний слой, что позволяет биогазу легко выходить на поверхность, а субстрат не осаждается.

Газгольдер. Система газгольдера имеет двухслойную конструкцию. Внешний купол-чехол, устойчив к ультрафиолетовому излучению и атмосферным осадкам.

Внутренняя мембрана, которая непосредственно контактирует с биогазом. Она растягивается под давлением вырабатываемого биогаза. В пространство между внешним и внутренним куполом закачивается воздух для создания давления на внутренний газгольдер, а также для придания формы внешнему защитному куполу. Давление биогаза внутри газгольдера составляет от 200 до 500 Па

Сепаратор. Шнековый сепаратор используется для разделения твёрдой и жидкой фракции переброженной массы. Подача на сепаратор производится насосом. Лопасты шнека продвигают сепарируемый слой к выходу сепаратора. Трение твёрдой пробки в цилиндрической насадке и двойной клапан регулятора выхода создают сопротивление на выходе твёрдой фракции и обеспечивают прессование.

Технические показатели рассмотренной биогазовой установки. Данная биогазовая установка будет перерабатывать 20 т/сутки природного навоза крупного рогатого скота как основного сырья для производства биогаза. Суточное производство биогаза составит 1220 м³. Количество энергии и органических удобрений будет следующим:

- электрическая энергия 1 012 600 кВт·ч в год;
- тепловая энергия 1 477 400 кВт·ч в год;
- твёрдые удобрения (вл. 70 %) 2372 тонн в год;
- жидкие удобрения (вл. 99 %) 4416 тонн в год.

Производимая электрическая энергия может подаваться в общую сеть энергоснабжения или использоваться для собственных нужд предприятия. Тепловая энергия будет использоваться для нужд биогазовой установки и молочного цеха. Органические удобрения после биогазовой установки могут быть сразу использованы без необходимости дополнительной подготовки либо хранения. Как ценный продукт органические удобрения могут реализовываться местным фермерам либо на своих землях для замены минеральных удобрений.

Экономическая эффективность использования биогазовой установки. Биогазовые установки могут быть экономически выгодными при условии реализации всех продуктов установки: электроэнергии, теплоты, органических удобрений. Биогазовые технологии не только поддерживают государственную экономику и качество окружающей среды, но и предоставляет местному населению возможности для улучшения жизненных условий и благосостояния. Улучшаются санитарные условия и здоровье населения, а также качество продуктов питания, выращенных без химических препаратов.

Анализ проведения авторами результатов расчетов экономического эффекта при применении биогазовых установок позволил установить следующее.

1. Стоимость проектной документации, пуско-наладки и авторского надзора 69 000 €.
2. Стоимость строительной части БГУ – 276 000 €.
3. Стоимость оборудования – 522 000 €.
4. Эксплуатационные затраты в год с учетом зарплат сотрудников и персонала – 10 000 € в год.
5. Затраты на покупку сырья для работы станции – 0 €.
6. Доход от реализации электроэнергии и удобрений – 321 721 €.
7. Ориентировочная прибыль за год - 311 721 €.
8. Срок окупаемости проекта – 2,8 лет.

Выводы по проведенным исследованиям. Биогазовые установки обеспечивают утилизацию отходов и прямым образом улучшают санитарную и гигиеническую ситуацию в стране и для индивидуальных фермерских хозяйств в частности.

Литература

1. Мариненко, Е.Е. Основы получения и использования биотоплива для решения вопросов энергосбережения и охраны окружающей среды в

жилищно-коммунальном и сельском хозяйстве: Учебное пособие. – Волгоград: ВолгГАСА, 2003. – 100 с.

2. Тихонравов, В. С. Ресурсосберегающие биотехнологии производства альтернативных видов топлива в животноводстве: науч. аналит. Обзор / В.С. Тихонравов. – М.: ФГБНУ «Росинформагротех», 2011. – 52 с.

3. Методика проектирования биогазовой установки Bitesco-biogas 2017 – 19 с.

Е.А. Середенина, М.В. Корягин

ФГБОУ ВО «Нижегородский государственный архитектурно-строительный университет», г. Нижний Новгород, Россия

ВЫБОР ВАРИАНТА ТЕПЛОВОГО НАСОСА ДЛЯ МНОГОКВАРТИРНОГО ЖИЛОГО ДОМА

Системы теплоснабжения с использованием тепловых насосов могут применяться для отопления, вентиляции и горячего водоснабжения.

В качестве низкопотенциальных (низкотемпературных) источников теплоты могут использоваться различные ресурсы [1]:

В зависимости от сочетания вида источника низкопотенциальной теплоты и нагреваемой среды тепловые насосы делятся на следующие типы [2]:

- воздух – воздух (теплота забирается из окружающего воздуха, а в качестве теплоносителя в системе теплоснабжения выступает воздух);
- воздух - вода;
- грунт - воздух;
- грунт - вода;
- вода - воздух;
- вода - вода.

Эти типы тепловых насосов отличаются конструктивным исполнением теплообменной части (испарителя и конденсатора) и температурными режимами реализуемых термодинамических циклов.

Рассмотрим преимущества и недостатки разных видов насосов. Разные схемы тепловых насосов рассмотрены в [3].

1) Тепловой насос грунт-вода

Самые эффективные, но и самые дорогие схемы предусматривают отбор тепла от грунта, чья температура не меняется в течение года уже на глубине нескольких метров, что делает установку практически независимой от погоды. Замкнутый контур может быть, как горизонтальным, так и вертикальным.

Трубопровод, в котором циркулирует антифриз, зарывают в землю на 30-50 см. ниже уровня промерзания почвы. Минимальное рекомендуемое расстояние между трубами коллектора - 1,5 метра, минимум - 1,2. Здесь не требуется бурение, но требуются более обширные земельные работы на большой площади, и трубопровод более подвержен риску повреждения. Эффективность такая же, как при отборе тепла из скважины. Специальной подготовки почвы не требуется. Но желательно использовать участок с влажным грунтом, если же он сухой, контур надо сделать длиннее. Ориентировочное значение тепловой мощности, приходящейся на 1 м трубопровода в год: в глине - 50-60 кВт*ч, в песке - 30-40 кВт*ч, для умеренных широт, на севере цифры меньше. Таким образом, для установки теплового насоса производительностью 10 кВт необходим земляной контур длиной 350-450 м, для укладки которого потребуется участок земли площадью около 400 м² (20x20 м). При правильном расчёте контур не влияет на зелёные насаждения.

2) Тепловой насос вода-вода.

Контур такой системы размещается волнисто или кольцами в водоеме (озеро, пруд, река) ниже глубины промерзания. Это самый экономичный вариант. При использовании в качестве источника тепла близлежащего водоёма контур укладывается на дно.

Глубина не менее 2х метров, зависимо от географической широты местности. Коэффициент преобразования энергии тепловым насосом такой же, как при отборе тепла от грунта. Ориентировочное значение тепловой мощности на 1 м трубопровода - 50 Вт. Таким образом, для установки теплового насоса производительностью 10 кВт необходимо уложить в озеро контур длиной 200 м. Чтобы трубопровод не всплывал, на 1 пог.м. устанавливается около 5 кг груза.

3) Тепловой насос воздух-вода

Тепловой насос воздух вода – оборудование, предназначенное для извлечения тепла из атмосферного воздуха, дальнейшего использования в системах горячего водоснабжения и отопления зданий.

Такие тепловые насосы легки в установке, не требуют бурения скважин и прокладки труб. Конструкция данного вида оборудования может быть выполнена в виде сплит-системы либо моноблока.

Сплит-система состоит из двух блоков – наружного и внутреннего, которые соединяются коммуникациями. Наружный блок укомплектован вентилятором и испарителем, он устанавливается в небольшом удалении от дома. Внутренний блок содержит конденсатор и автоматику, его монтируют внутри дома.

По универсальности применения климатических условия северных широт, этот тип насосов пока проигрывает другим типам насосов. Хотя сами насосы дешевле, и прокладки труб или бурения скважин не требуется, но из морозного воздуха толку то мало. Поэтому такие

тепловые насосы рекомендуется использовать только в южных широтах, где максимальная температура зимой не опускается ниже -15°C .

Возьмем для примера многоквартирный дом.

Согласно расчету на отопление дома по расчетным температурам наружного воздуха требуется 46,85 кВт тепловой энергии.

Средний расход теплоты на горячее водоснабжение здания 8,5 кВт.

$$Q_{hm} = q_n \cdot m,$$

где q_n - укрупненный показатель среднего расхода теплоты на горячее

водоснабжение, Вт/ч, на одного человека.

$q_n = 259 \frac{\text{Вт}}{\text{ч}}$, (средняя за отопительный период норма расхода воды при температуре 55°C на горячее водоснабжение в сутки на 1 чел. - 90 л).

m - количество человек.

$$Q_{hm} = 259 \cdot 56 = 14504 \text{ Вт},$$

Максимальный расход теплоты на горячее водоснабжение:

$$Q_{hmax} = Q_{hm} \cdot 2,4, \text{ Вт}$$

$$Q_{hmax} = 14504 \cdot 2,4 = 34809,6 \text{ Вт} = 3,48 \text{ кВт}.$$

Таким образом, максимальное теплотребление жилого здания составляет 50,33 кВт.

Так как в холодный период года температура воздуха редко снижается до расчетной, то теплового насоса мощностью около 70% от всех теплопотерь дома достаточно, чтобы покрыть до 95% потребности теплоты за целый год.

А для погашения пиковых нагрузок необходимо запроектировать альтернативный теплому насосу источник теплоты, например электрический или пилетный котел.

Таким образом, необходимо подобрать тепловой насос со следующими характеристиками:

- 1) мощность – не менее 28,7 кВт;
- 2) источник низкопотенциальной теплоты – вода, грунт;
- 3) внешний контур – воздух;

Нами было подобрано несколько вариантов теплового насоса. Результаты расчета сведены в Таблицу 1.

Таблица 1. Сравнение видов тепловых насосов

Вид ТН	Бренд	Мощность, кВт	Стоимость	Стоимость монтажа	Окупаемость	срок службы
Воздух-Вода	NIBE	2,5-22,9	от 560000р	до 150000	3л-5л	5-30л
Грунт – Воздух	NIBE	1,7-35,6	от 680950р	до 1200000	5-7л	
Грунт –	NIBE	0,8-40,5	от 750000р	до 1895000	5-7л	

Вода					
Вода - Воздух	NIBE	0,9-45,6	от 350000р	до 950000	2-5л
Вода - Вода	NIBE	0,9-27,8	от 650000р	до 980000	3-6л

Благодаря современному взгляду на данный вид теплоснабжения ряд производителей тепловых насосов очень разнообразен, поэтому необходимо каждый вариант рассматривать индивидуально.

Литература

1. Корягин М.В. Использование тепловых насосов в системах теплоснабжения/ М.В. Корягин, Е.А. Середенина // Международный студенческий научный вестник / Общество с ограниченной ответственностью "Информационно-технический отдел Академии Естествознания" – Пенза, 2016 - №3-1 – С.143-145.

2. Корягин М.В. Особенности проектирования тепловых насосов при строительстве жилых зданий/ М.В. Корягин, Е.А. Середенина// 18-й Международный научно-промышленный форум "Великие реки'2016". Труды конгресса. Т.2. Н.Новгород, ННГАСУ, 2016. С. 169-171.

3. Корягин М.В. Применение тепловых насосов в теплоснабжении многоэтажных зданий/ М.В. Корягин, Е.А. Середенина // Технические науки: перспективные исследования и разработки. Сб. науч. Статей. Москва, ООО "Глобальное партнерство по развитию научного сотрудничества", 2018. С. 28-35.

А.А. Смыков, И.В. Схуландзе, М.А. Логинов

ФГБОУ ВО «Нижегородский государственный архитектурно-строительный университет», г. Нижний Новгород, Россия

ПЕРСПЕКТИВЫ ПРИМЕНЕНИЯ СИСТЕМ ЛУЧИСТОГО ОТОПЛЕНИЯ НА БАЗЕ НИЗКОТЕМПЕРАТУРНЫХ ИНФРАКРАСНЫХ ИЗЛУЧАТЕЛЕЙ

Применение в производственных помещениях конвективного или воздушного отопления сопровождается наличием градиентов температуры воздуха по высоте до 1,0 °С/м, что приводит к формированию «тепловой подушки» и вызывает дополнительные потери теплоты в верхней зоне. При лучистом отоплении градиент температуры сводится практически к нулю. Внедрение систем лучистого отопления является одним из путей эффективного использования тепловой энергии. При использовании, данного вида отопления, подача теплоты в рабочую зону осуществляется

направленным тепловым излучением, что позволяет отапливать лишь обслуживаемую зону помещения, а не весь его объём. Лучистая передача энергии при прочих равных условиях более эффективна, чем конвективная, поскольку при лучистом отоплении энергия беспрепятственно переносится на большие расстояния в объеме помещения. Воздух не поглощает инфракрасное излучение, а лишь рассеивает его, большая часть энергии аккумулируется в приповерхностных слоях ограждающих конструкций и затем используется для формирования конвективных потоков, обеспечивающих нагрев воздуха рабочей зоны, из этого следует, что отопительные приборы можно располагать под потолком, в конструкциях ограждений и т.д. [1, 2].

В основу классификации отопительных приборов можно положить различные характеристики (температура поверхности прибора, конструктивное устройство, расположение прибора, теплоноситель и т.д.). Но самым важным фактором принято считать температуру поверхности отопительного прибора, поскольку она, в первую очередь, определяет его остальные характеристики и играет важную роль в формировании теплового режима объекта теплоснабжения.

По температуре поверхности классифицируют лучистые нагреватели, но этот показатель одновременно определяет и их конструктивное устройство. Поэтому в [2] предлагается следующая классификация лучистых отопительных приборов:

- нагреватели с низкой температурой поверхности и большой тепловой инерцией;
- нагреватели со средней температурой поверхности и малой тепловой инерцией;
- нагреватели с высокой температурой поверхности и большой тепловой инерцией.

Также классификация аппаратов инфракрасного излучения может быть проведена на основании температурных характеристик и спектрального состава излучения:

- источники с температурой 1000...1500 °С и максимальной энергией в диапазоне длины волны 0,76...2,5 мкм (белое свечение);
- источники с температурой 700...1000 °С и максимальной энергией в диапазоне длины волны 2,3...3,5 мкм (красное свечение);
- источники с температурой 300...700 °С и максимальной энергией в диапазоне длины волны 3,5...5 мкм (тёмно-красное свечение);
- источники с температурой 35...300 °С и максимальной энергией в диапазоне длины волны 5,8...9 мкм (тёмное свечение).

Наиболее перспективными в настоящее время являются системы лучистого отопления на базе низкотемпературных инфракрасных излучателей, использующих в качестве теплоносителя воду. По сравнению с газовыми инфракрасными излучателями они имеют ряд преимуществ:

- высокий уровень пожарной безопасности;
- система отопления не производит выбросов в атмосферу;
- допустимы к установке в более широком спектре помещений.

Рассмотрим низкотемпературное лучистое отопление на примере водяных низкотемпературных инфракрасных излучателей. На данный момент эти отопительные приборы не получили должного распространения на рынке России, но за рубежом они достаточно популярны. Одним из флагманов производства водяных низкотемпературных инфракрасных излучателей является немецкая компания «Флайг + Хоммель», в частности их Российское подразделение. Пример такого отопительного прибора приведён на рисунке 1.

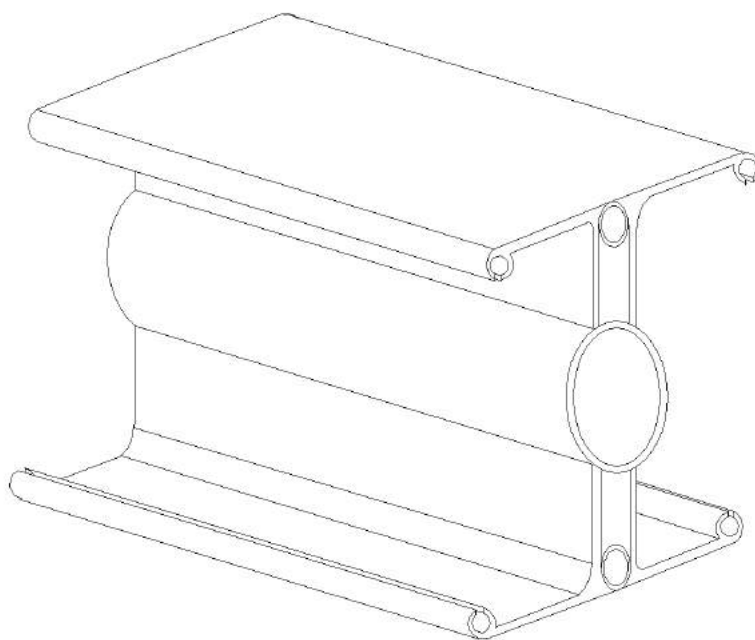


Рис. 1. Водяной низкотемпературный инфракрасный излучатель марки Klix coanda 600 фирмы «Флайг + Хоммель»

Монтаж водяных низкотемпературных инфракрасных излучателей прост, быстр и экономичен. Такие отопительные приборы лучистого отопления экономичны в плане капиталовложений, запуска и обслуживания, являясь энергосберегающим решением по распределению тепла в помещениях и эксплуатации энергоносителей [3].

Использование водяных низкотемпературных инфракрасных излучателей позволяет достичь такого же уровня комфорта, что и при использовании систем конвективного обогрева, при меньшей температуре воздуха. В рабочей зоне производственных помещений допускается снижение величины температуры воздуха рабочей зоны $t_{в,р}$ до 4 °С по сравнению со значениями, предусмотренными СанПиН 2.2.4.548-96 [4], что приводит к снижению потерь теплоты в окружающую среду и, соответственно, снижает затраты энергии, направленные на их

компенсацию. В свою очередь, снижение энергопотребления вносит существенный вклад в экологию и сохранение природных ресурсов. Равномерное распределение теплоты без принудительного движения воздуха позволяет значительно уменьшить уровень пыли и шума, в результате чего достигается высокий уровень комфорта и гигиены в отапливаемом помещении. Водяные низкотемпературные инфракрасные излучатели также могут быть использованы и для распределения холода в помещениях, а так же, обладая сравнительно низкой температурой поверхности, водяные панели могут быть применены в качестве систем «антиконденсат», например, в помещениях с большой поверхностью остекления там, где существует риск выпадения конденсата на свето-прозрачных ограждающих конструкциях – атриумы, оранжереи, бассейны, витрины и др. Примеры водяных низкотемпературных инфракрасных излучателей приведены на рисунке 2.



Рис. 2. Водяные низкотемпературные инфракрасные излучатели, установленные в производственном помещении

Данные отопительные системы могут комплектоваться при различных видах монтажа и подключения различными инсталляционными принадлежностями. Система водяного лучистого отопления сократить эксплуатационные расходы на энергоносители благодаря отличному от конвективной системы (радиаторы, регистры, воздушно-отопительные агрегаты и др.) принципу передачи теплоты. Применение водяных потолочных панелей лучистого отопления в помещениях высотой свыше 5-ти метров позволяет экономить более 40% энергоносителей [3, 5, 6], которые расходуются для работы системы отопления. Водяные потолочные панели инфракрасного отопления являются самым экологическим и экономичным оборудованием для отопления помещений, так как обеспечивают максимальный комфорт при минимальной температуре воздуха.

Очевидно, что в ближайшее время задача экономии энергоресурсов станет еще приоритетнее. В связи с этим в сфере создания, модернизации и

эксплуатации доминирующим фактором станет обеспечение минимальных тепловых потерь в зданиях за счет разработки и использования энергоэффективного оборудования и систем энергообеспечения, такого как водяные низкотемпературные инфракрасные излучатели, обеспечивающие комфортный тепловой режим внутренней среды, снижение расхода тепловой энергии и гибкую систему зонирования помещений.

Литература

1. Мачкаши, А. Лучистое отопление / А. Мачкаши, Л. Банхиди; под ред. В.Н. Богословского и Л.М. Махова [пер. с венгерского В.М. Беляева] – М.: Стройиздат, 1985. – 464 с.
2. Родин, А.К. Газовое лучистое отопление / А.К. Родин – Л.: Недра, 1987. – 191 с.
3. Куриленко, Н.И. Тепловой режим производственных помещений с системами отопления на базе газовых инфракрасных излучателей/ Н.И. Куриленко, В.И. Максимов, Г.Я. Мамонтов, Т.А. Нагорнова // Томский политехнический университет. – 2013. – 101 с.
4. СанПиН 2.2.4.548-96. Гигиенические требования к микроклимату производственных помещений. М.: 2001. – 20 с.
5. Бухмиров, В.В. Алгоритм расчёт систем лучистого отопления помещений / В.В. Бухмиров, С.А. Крупенников, Ю.С. Солнышкова // Вестник Ивановского государственного энергетического университета. – 2010. – Вып. 4. – С. 23...25.
6. Бодров, В.И. Теплофизические характеристики теплового контура зданий с газовыми инфракрасными излучателями / В.И. Бодров, А.А. Смыков // Сантехника, отопление, кондиционирование, энергосбережение, 2014. – № 7. – С. 52...55.

Н.Д. Софонова, Е.Н. Семикова

ФГБОУ ВО «Нижегородский государственный архитектурно-строительный университет», г. Нижний Новгород, Россия

ОСОБЕННОСТИ ВОДОПОДГОТОВКИ В СОВРЕМЕННЫХ ВОДОГРЕЙНЫХ КОТЕЛЬНЫХ НА ПРИМЕРЕ КОТЕЛЬНОЙ С КОТЛАМИ «POLIKRAFT» DUOTHERM-2500

При проектировании котельных водоподготовке уделяется особое внимание, поскольку качественная подготовка теплового оборудования и теплоносителя является залогом бесперебойной работы котельной в течение отопительного сезона. Выбор наиболее оптимального способа

деаэрации теплоносителя для отопительной котельной с водогрейными котлами является одним из главных аспектов, рассматриваемых при принятии инженерных решений по организации водоподготовки.

Объектом проектирования является отопительная котельная с водогрейными котлами «POLIKRAFT» DUOTHERM-2500, расположенная в микрорайоне Мотмос г. Выкса. В котельной принята двухконтурная схема подготовки теплоносителя. Параметры теплоносителя котлового контура: 105-75°C, сетевого контура: 95-75°C. Система теплоснабжения закрытая, двухтрубная.

Выбор метода обработки теплоносителя для котлового контура и тепловых сетей определяется требованиями к качеству подпиточной воды для данного типа котлов и зависит от качества исходной воды и вида системы теплоснабжения. [1]

Для обоснования выбора методов водоподготовки производился отбор проб исходной воды из хозяйственно-питьевого водопровода системы центрального холодного водоснабжения микрорайона. Результаты лабораторных исследований исходной воды представлены в таблице 1.

Для удаления коррозионно-активных газов из подпиточной воды применяются следующие основные способы деаэрации:

- а) термические:
 - деаэрация в деаэраторах атмосферного типа,
 - деаэрация в деаэраторах повышенного давления,
 - вакуумная деаэрация;
- б) химические:
 - использование стальных насадок,
 - использование реагентов.

Использовать деаэраторы атмосферного типа и повышенного давления в водогрейной котельной экономически нецелесообразно, так как для этого необходимо устанавливать паровой котел для выработки пара, а рассматриваемая котельная водогрейная.

Для вакуумной деаэрации, в соответствии с требованиями [1], необходимо крупногабаритное оборудование, установка инжекционных насосов, баков рабочей воды и промежуточных баков деаэрированной воды, а также высоко расположенных площадок для обслуживания. Это затрудняет обслуживание оборудования котельной, увеличивает капиталовложения и затраты на эксплуатацию.

Химический способ деаэрации заключается в том, что нагретую воду пропускают сквозь колонну, заполненную стальной насадкой. Вода вызывает коррозию стали, при этом большая часть растворенного в воде кислорода расходуется на протекание коррозионных процессов, таким образом в подготовленной воде содержание кислорода снижается. Это занимает довольно длительное время. Кроме того, продукты коррозии необходимо удалять при помощи фильтрования. Такой метод является

малоэффективным, так как требует относительно частой замены стальных насадок, постоянного контроля и не может обеспечить расходов воды, сравнимых с расходами, которые мы можем получить при термической деаэрации.

Более перспективным представляется химический способ деаэрации с применением реагентов.

Химические методы деаэрации на основе реагентов основаны на избирательном взаимодействии удаляемых газов с дозируемыми реагентами. Для связывания кислорода в питательной и сетевой воде используются реагенты, позволяющие снизить концентрацию кислорода и углекислого газа до нормативных значений. Таким образом, может быть достигнуто требуемое качество сетевой воды без применения специального крупногабаритного деаэрирующего оборудования. Также очень важными преимуществами являются исключение необходимости постоянного технического контроля, удобство и простота обслуживания.

Таблица 1 Результаты анализа исходной воды

Химическая лаборатория МУП «ВТЭ» и ООО «Водоканал»					
№ п/п	Определяемые показатели	Результаты исследований	Гигиенический норматив, не более	Единицы измерения	НД на методы исследований
1	2	3	4	5	6
Органолептические показатели					
1	Запах (60° С)	0	2	Баллы	ГОСТ 3351-74
2	Привкус в баллах, не более	0	2		
3	Цветность	20,6	35	Град.	ГОСТ Р 52769-07
4	Мутность	1,3	2	Мг/дм ³	ГОСТ 3351-74
Химические вещества, влияющие на органические показатели					
5	Водородный показатель рН	7,4	От 6 до 9	Единица рН	НПД Ф 14.1:2:3:4.121-97
6	Железо общее, не более	0,8	1	Мг/дм ³	ГОСТ 4011-72
7	Окисляемость перманганантная	1,4	5	МгО/дм ³	НПД Ф 14.2:4.154-99
8	Жесткость общая, не более	5,4	7	Мг-экв/кг	ГОСТ Р 52407-2005
9	Сухой остаток, не более	250	1000	Мг/дм ³	ГОСТ 18164-72

10	Хлориды, не более	15,5	350	Мг/дм ³	ГОСТ 4245-72
----	-------------------	------	-----	--------------------	-----------------

Для проектируемой котельной была выбрана установка комплекса дозирования реагента ECOZ DZ PAWM 3205 F ST фирмы ООО «НЭК». В данном комплексе в качестве реагента используется ингибитор коррозии HydroLan 4M [2].

Реагент HydroLan 4M предназначен для обработки воды отопительных систем и водогрейных котлов, подпитка которых осуществляется мягкой водой. Применяется для контроля процессов коррозии, рабочие температурные параметры: $T_{max} - 200^{\circ}C$. Реагент изготовлен на основе фосфатов, щелочи, третичного амина, его применение предотвращает кислородную и углекислотную коррозию материалов, способствует созданию и поддержанию устойчивой защитной пленки на теплопередающих поверхностях котельного и теплообменного оборудования и внутренних поверхностях трубопроводов. Реагент является пожаро- и взрывобезопасным, по степени воздействия на организм человека и окружающую среду относится к 4 классу (вещество малоопасное) по ГОСТ 12.1.007 - 76. Характеристики реагента ингибитора коррозии HydroLan 4M представлены в таблице 2. [2]

Таблица 2 Характеристики HydroLan 4M

Внешний вид	Жидкость желтоватого цвета
Плотность (20°C)	1,16 ± 0,05 г/см ³
Точка замерзания	-1°C
pH	13,0±0,5
Растворяется в воде в любых пропорциях	

Реагент дозируется в концентрированном или разбавленном мягкой водой виде, доза составляет 100-300 мг/л и зависит от необходимого уровня pH и щелочности сетевой воды. Контроль дозирования обеспечивается поддержанием в сетевой воде требуемого значения pH и фосфатов на уровне 0,3-1,0 мг/л. [2]

Исходная вода для подпитки внутреннего котлового и наружного сетевого контуров подаётся подпиточными насосами на установку умягчения непрерывного действия NECO NK MF 02 2469 TP FL фирмы ООО «НЭК» (для умягчения) и комплекс дозирования реагента ECOZ DZ PAWM 3205 F ST фирмы ООО «НЭК» (для химической деаэрации).

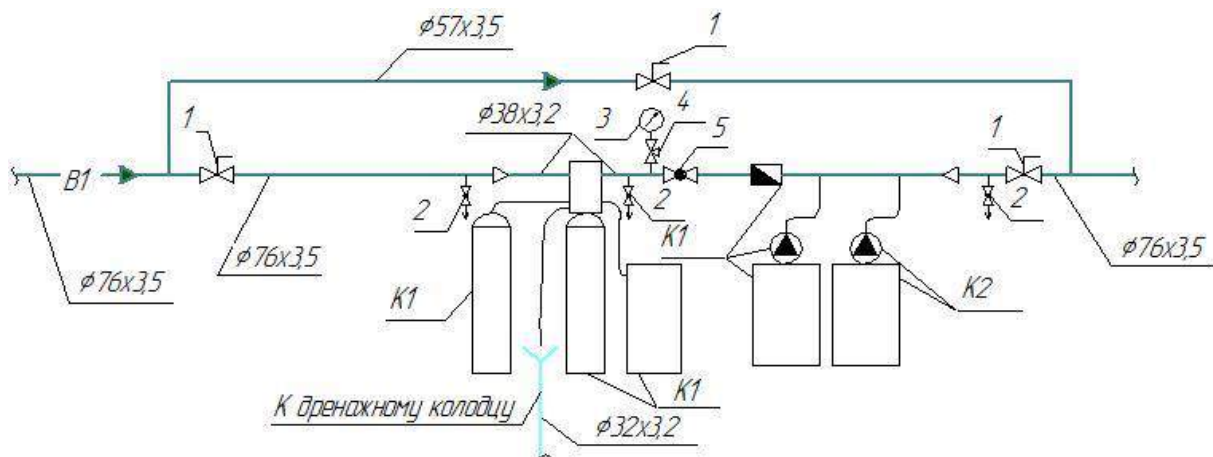


Рис. 1 Схема водоподготовки с комплексом дозирования:

В1 - трубопровод холодного водоснабжения;

К1 - установка умягчения непрерывного действия ООО "НЕК", ECOZ DZ PA WM 3205;

К2 - комплекс дозирования реагентов ООО "НЕК", NECO NK MF 02 2469;

1 - затвор поворотный; 2 - кран шаровой; 3 – манометр показывающий;

4 - трехходовой кран для манометра; 5- затвор поворотный межфланцевый.

Применение данного способа деаэрации в водогрейной котельной является технологически и экономически эффективным, так как обеспечивает требуемое качество теплоносителя котлового и сетевого контуров, легкость обслуживания и длительные сроки эксплуатации котельных агрегатов, теплообменников и трубопроводов. Важными преимуществами также являются простота монтажа и малые габариты принятой в проекте установки по сравнению с установками термической деаэрации.

Литература

1. СП 89.13330.2016 Котельные установки. Актуализированная редакция СНиП II-35-76. : утв. Приказом Министерства строительства и жилищно-коммунального хозяйства Российской Федерации от 16.12.2016 г. №944/пр : дата введ. 17.06.2017. – 100 с. - Режим доступа: <http://docs.cntd.ru/document/456054199>

2. Каталог / Группа компаний НЭК : COPYRIGHT © 2006-2018 - Режим доступа: <https://ecoz.ru/catalog/54/840/>

К.А. Стёпина, М.В. Корягин

ФГБОУ ВО «Нижегородский государственный архитектурно-строительный университет», г. Нижний Новгород, Россия

АНАЛИЗ МЕТОДОВ ВОДОПОДГОТОВКИ ДЛЯ КОТЕЛЬНЫХ УСТАНОВКАХ

Подготовка исходной воды является обязательным и одним из первоначальных этапов, влияющих на безопасную работу котельных установок. Качественная система водоподготовки в котельных может обеспечить предотвращение образования отложений на рабочих элементах котла, что гарантирует безаварийную и высокоэффективную работу котельного оборудования. Источниками сырой воды для котельных обычно являются имеющиеся общехозяйственные водопроводы, либо надземные и подземные источники воды (например, скважины и реки). Для каждого источника характерны различные примеси и загрязнения, поэтому подбор водоподготовительных мероприятий начинают с анализа пробы исходной воды. Далее по результатам лабораторных исследования сырой воды и требуемому качеству котловой воды выбираются метод очистки, а также производится расчет и подбор оборудования в зависимости от типа котла.

В первую очередь к растворенным примесям, влияющим на работу котлового оборудования, относят соли жесткости (кальция и магния). Использование жесткой воды без предварительной очистки приводит к образованию накипи на поверхности, ухудшению теплоотдачи, и возможному разрушению труб. [1] На основании требований к очистке, исходной жесткости воды и необходимой эффективности котла выбирается способ умягчения. Рассмотрим и проанализируем основные способы докотловой обработки воды: Na-катионирование, обратный осмос, известкование и магнитный способ.

Первый, наиболее распространенный способ водоподготовки котельных установок, умягчение воды на Na-катионитовых фильтрах. Этот способ основан на реакции ионного обмена между ионами Ca и Mg, вступающими в реакцию обмена с Na, в процессе прохождения воды через слой катионитового материала. В процессе реакции обмена образуются только натриевые соли, которые легко растворяются в воде. Характерной особенностью Na-катионирования является отсутствие солей, выпадающих в осадок. В данном способе необходимо предусмотреть повышение количества продувочной воды, для того что бы удалить из котла анионы солей жесткости. Для непрерывного умягчения предусматривается установка двух или более фильтров, один из которых

резервный. Такой способ водоподготовки больше подходит водогрейным котлам.

Достоинствами данного метода являются достаточно глубокое очищение воды, а также простота конструкции и относительно не дорогая стоимость, однако его обслуживание с периодической заменой катионной загрузкой представляют неудобства в использовании.

Второй способ докотловой обработки воды - метод обратного осмоса применяется, когда на выходе необходимо высокое качество воды или пара. Суть работы обратного осмоса заключается в прохождении жидкости через полупроницаемую мембрану из сильно концентрированного в менее концентрированный раствор. Под осмотическим давлением через мембрану могут проходить только молекулы воды, а все примеси солей смываются в дренаж.

Преимуществами докотловой обработки воды методом обратного осмоса являются - очистка и умягчение воды очень высокого качества, а также снижение общей минерализации позволяет снизить потери на продувку (уменьшение в 5-10 раз), уменьшение затрат топлива для выработки требуемых объемов пара. В связи с чем, метод обратного осмоса более эффективен в обработке воды для паровых котлов.

Нужно обратить внимание на обслуживание фильтров обратного осмоса, чтобы предотвратить зарастание мембран остатками солей жидкости необходимо добавлять в раствор специальный реагент. Так же нужно учесть, что в данном методе необходима установка насоса для повышения давления и в зависимости от источника водоснабжения возможна необходимость предварительной очистки.

Третий способ известково-содовый метод заключается в растворении небольшого количества реагента в накопительной емкости с водой, выпадает осадок, воду забираем на очистку, осадок сливаем в дренаж.

Способ докотловой очистки воды известкованием основан на растворении реагента (известкового молочка) в воде, в ходе чего образуется осадок из малорастворимых соединений, которые осаждаются в фильтре в виде шлама и удаляются в дренаж. Особенностью данного метода является удаление из воды связанной и свободной углекислоты, снижение щелочности и сухого остатка исходной воды с одновременным ее умягчением. Нужно обратить внимание на громоздкость конструкции, так как процесс известкования осуществляют в осветлителях, при этом перед осветлителями воду необходимо подогревать до 30–40 °С, что также доставляет неудобства и затраты. Такой метод очистки воды целесообразен при подземном источнике водоснабжения, где уровень минерализации повышен.

Четвертый способ - магнитный основывается на воздействии магнитных полей на поток исходной воды. После прохождения через магниты, воды подается на нагрев в котел, при этом не образуя никаких

отложений накипи и шлама. Магнитным полем снижает концентрацию растворенных газов (O_2 и CO_2) и окислов железа, а, следовательно, и уменьшается и количество кислорода, и воздействие его на металлы. Противонакипной эффект, получаемый при наложении магнитного поля, зависит от параметров аппарата и свойств воды: индукции магнитного поля, градиента напряженности в зазоре магнитного поля, времени воздействия магнитного поля, периодичности воздействия, скорости потока воды, концентрации и состава растворенных в воде примесей. [2]

При этом к качеству воды, подлежащей обработке, предъявляются определенные требования. Вода не должна содержать механических примесей соединений железа и агрессивной двуокиси углерода. Для достижения необходимого эффекта при магнитной обработке воды нужно удалять образующийся шлам. Шлам обычно удаляется продувкой, в связи с чем, расходы ее в котельной в разы увеличиваются, поэтому использовать данный способ для водоподготовки паровых котлов не целесообразно.

Проанализировав современные виды водоподготовки для котельных установок можно прийти к выводу, что перед применением какого-либо метода докотловой водоподготовки необходим обязательный предварительный анализ воды. Выбор метода зависит не только от технических аспектов (вида и назначения оборудования, его мощности, качества исходной воды, требований к питательной воде и др.), но и от финансовой составляющей. Однако не стоит забывать, что потери, вызванные отсутствием или низким качеством водоподготовки, приводят к полному или частичному, выходу из строя котельного оборудования, снижают его производительность, повышают энергозатраты, ухудшают качество конечного продукта. Все эти затраты во много раз больше, чем затраты на автоматизацию процесса водоочистки, применение более совершенных материалов и технологий, позволяющих обеспечить бесперебойную и безопасную работу агрегата.

Для оценки эксплуатационных затрат на водоподготовку в котельные установки можно использовать методику, приведенную в [5].

Таким образом, является очевидным, что без качественной подготовка воды успешная и бесперебойная работа котельного оборудования в течении продолжительного времени невозможна.

Литература

1. АкваГруп [Электронный ресурс] – Режим доступа: <http://aquagroup-msk.ru/vodopodgotovka-dlya-kotelnoy-kotelnyaya-voda>
2. StudFiles [Электронный ресурс] – Режим доступа: <https://studfiles.net/preview/1191839/page:4/>
3. Aquaopt [Электронный ресурс] – Режим доступа: <http://aquaopt.com.ua/vodopodgotovka-dlia-kotlov>

4. Беликов С.Е. Водоподготовка: Справочник. М.: Аква-Терм, 2007-240 с.

5. Корягин М.В. Анализ эксплуатационных затрат на водоподготовку в системе горячего водоснабжения / М.В. Корягин, Я.Е. Волкова // Наука и образование в XXI веке: сборник научных трудов по материалам Международной научно-практической конференции в 34 частях. Часть 18. Тамбов: Изд-во ТРОО «Бизнес-Наука-Общество», 2013. С. 79-82.

Сухаров А.В., Курашова Е.А., Гордеев А.В.

ФГБОУ ВО «Нижегородский государственный архитектурно-строительный университет», г. Нижний Новгород, Россия

ПОВЫШЕНИЕ ЭФФЕКТИВНОСТИ ИСПОЛЬЗОВАНИЯ ПРИРОДНОГО ГАЗА В КОТЕЛЬНОЙ ЗАВОДА ЖБИ

Ограниченность запасов топлива, и в первую очередь самого ценного – природного газа, с каждым годом повышает актуальность проблемы рационального его использования. Одним из главных путей экономии газа является повышение коэффициента использования топлива (к.и.т.) в промышленности и энергетике.

В связи с отсутствием при сжигании природного газа потерь теплоты в результате механической неполноты сгорания, близостью к нулю потерь в результате химической неполноты сгорания и весьма небольшой потерей теплоты в окружающую среду, единственной существенной потерей теплоты в котлах является потеря с уходящими газами, которая равна по отношению к низшей теплоте сгорания газа 5-6 %, а при составлении баланса по высшей теплоте сгорания 16-18 %. [1]

На основании вышеизложенного можно сделать вывод, что в котельных установках, работающих на природном газе, единственным путём существенного улучшения использования топлива является глубокое охлаждение продуктов сгорания до такой температуры, при которой удаётся сконденсировать максимально возможную часть водяных паров, содержащихся в газах, и использовать выделяющуюся при конденсации скрытую теплоту. Глубокое охлаждение дымовых газов возможно в любом теплообменнике, однако для этих целей наиболее целесообразны теплообменники с большой поверхностью теплообмена в единице объема, к таким можно отнести ЭК-БМ1 (рис. 1).

Преимуществами контактного экономайзера (КЭ) являются: большая поверхность теплообмена в единице объёма и достаточно высокий коэффициент теплообмена, а также приемлемые металлоёмкость и

габаритные размеры. Важно также, что аэродинамическое и гидравлическое сопротивления не требуют большой затраты электроэнергии на привод насосного и тягового оборудования и, следовательно, не требуют замены в действующих котельных.

Контактная камера заполняется кислотоупорными керамическими кольцевыми насадками, обеспечивающими развитую поверхность тепло- и массообмена.

Движение дымовых газов и воды в экономайзере противоточное. Холодная вода подаётся в экономайзер сверху с помощью водораспределителя, состоящего из подводящей трубы, круглого коллектора и восьми радиально расположенных горизонтальных перфорированных труб, вваренных в коллектор. Стекающая по насадке вода нагревается восходящим потоком дымовых газов

Уходящие дымовые газы от котла подаются в экономайзер снизу под слой насадки, лежащей на специальной решётке. Вода стекает по насадке в виде тонкой плёнки, на поверхности которой и происходит теплообмен между газами и водой. Охлаждённые дымовые газы отводятся из верхней части экономайзера, а нагретая вода собирается в нижней части аппарата.

Контактный экономайзер позволяет охлаждать уходящие дымовые газы ниже точки росы и дополнительно полезно использовать скрытую теплоту конденсации содержащихся в продуктах сгорания водяных паров. Процесс конденсации водяных паров представлен на (рис. 2).

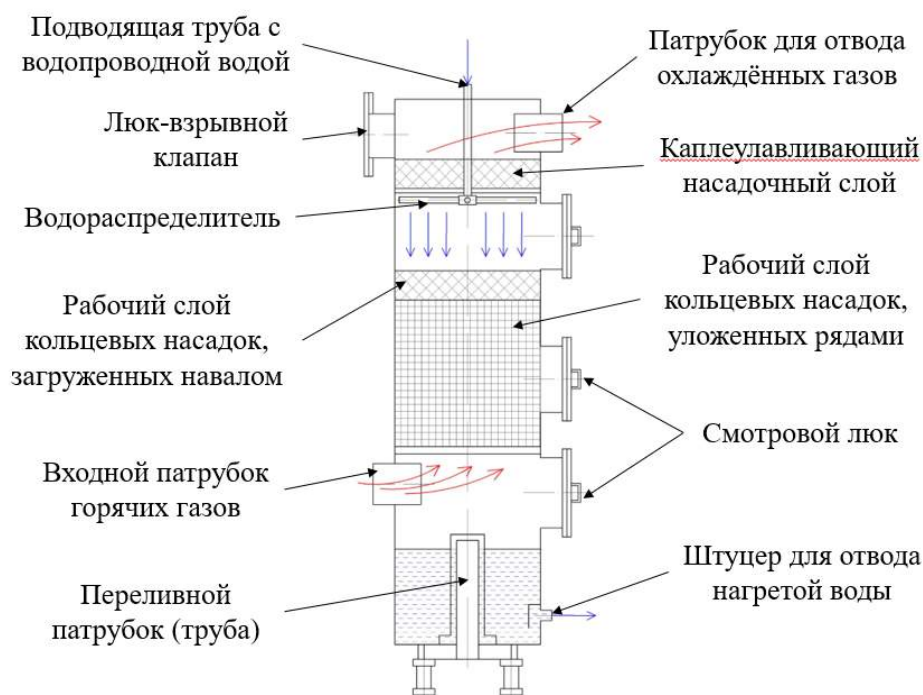


Рис. 1 Блочный контактный экономайзер ЭК-БМ1

В газоходах за утилизационным теплообменником может образовываться низкотемпературная коррозия, вследствие конденсации водяных паров. Чтобы её исключить, необходимо, часть дымовых газов 10÷20% от объема дымовых газов, отходящих от котла, пропускать

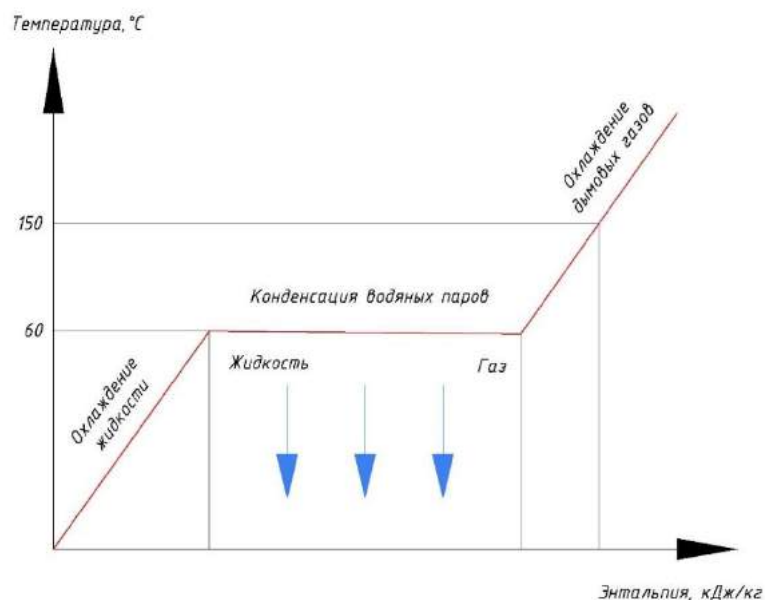


Рис. 2 Выделение скрытой теплоты, при конденсации водяных паров

по обводной (байпасной) линии газохода, минуя КЭ. При этом образуется смесь дымовых газов с низким влагосодержанием и достаточной температурой, для прохождения дымовой трубы без конденсации. Принципиальная схема газо-воздушного такта котельной установки (см. рис. 3)

В котельной, завода по изготовлению железобетонных изделий установлены три паровых котла ДКВР-2,5-13, обеспечивающих нужды: производства, отопления, вентиляции и горячего водоснабжения. За каждым из котлов установлен свой водяной экономайзер, предназначенный для подогрева питательной воды перед поступлением в котёл, уходящими из котла газами. Температура уходящих газов за каждым из экономайзеров 150°C , что обуславливает высокую потерю теплоты $Q_2, \text{кДж/м}^3$. [2]

С целью исследования повышения эффективности использования природного газа предлагается за одним из водяных экономайзеров установить дополнительно контактный экономайзер ЭК-БМ1, который позволит снизить температуру уходящих газов ниже точки росы и тем самым снизить потери $Q_2, \text{кДж/м}^3$. Как следствие – повышается коэффициент использования топлива и (условно) в такой же степени к.п.д. котла, благодаря этому экономия газа составляет 11%.

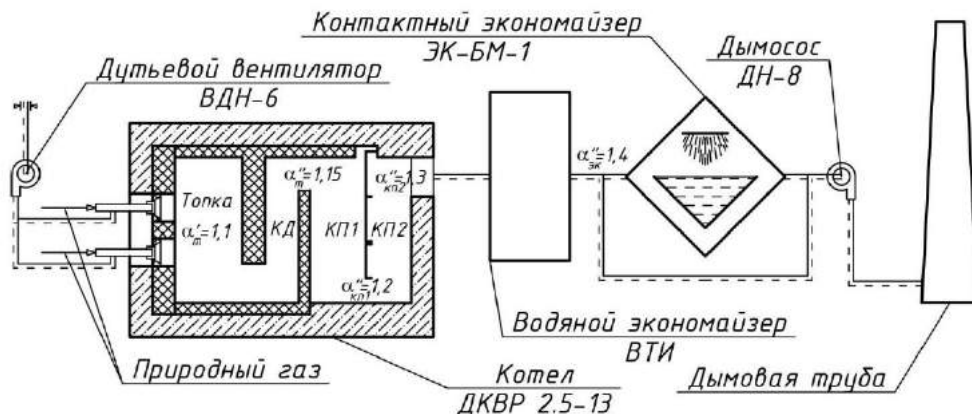


Рис. 3 Принципиальная схема газо-воздушного тракта котельной установки

Естественно, что при контакте с водой возможно растворение в ней какой-то части газов, входящих в состав продуктов сгорания. Количество этих газов зависит от степени растворимости их в воде, в свою очередь зависящей от парциального давления соответствующего газа у водяной плёнки и температуры воды. Из отдельных газов, входящих в состав продуктов сгорания, растворяются в воде лишь углекислый газ CO_2 и диоксид азота NO_2 . Снижение качества нагреваемой в контактном экономайзере воды, является основным недостатком конденсационного теплоутилизатора и накладывает определённые ограничения для ее дальнейшего использования [3].

В процессе поиска экономически выгодного использования нагреваемой в КЭ воды, на заводе ж/б изделий было принято решение – установить снегоплавильную установку (см. рис. 4), предназначенную для принудительного плавления снега с помощью воды нагреваемой в КЭ и последующего сброса талой воды в систему городской канализации.

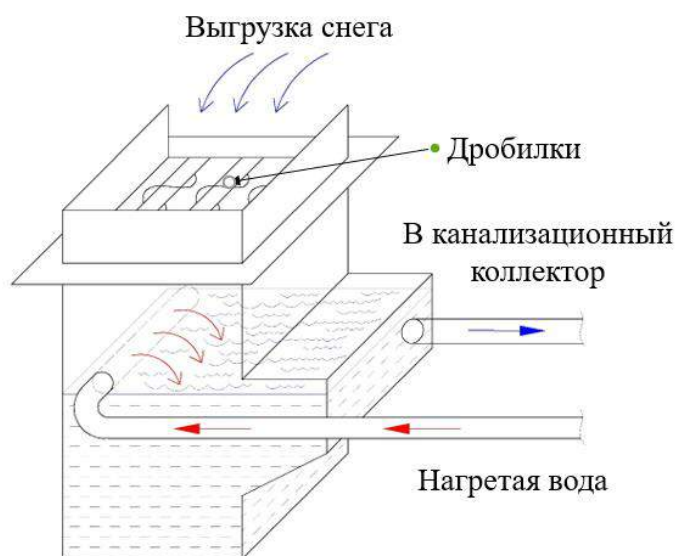


Рис. 4 Принципиальная схема снегоплавильной установки

Стационарная снегоплавильная установка устанавливается на специализированной площадке рядом с котельной. Работа снеготаялки происходит в следующей последовательности: в приемный бункер загружают снежную массу через сепараторы – дробилки, которые измельчают снег и отделяют от него крупный мусор. Вода, нагретая в контактом экономайзере, разбрызгивается на снег при помощи специальных отверстий в трубе, при этом происходит плавление снега и превращение его в воду. Уровень воды в бункере поднимается и далее вода из сливного отверстия сбрасывается в канализационный коллектор. При этом песок и грязь оседают на дне [4].

Выводы

В котельной завода ж/б изделий был разработан вариант повышения эффективности использования природного газа, путём установки за одним из котлов контактного экономайзера, в котором происходит глубокое охлаждение продуктов сгорания, до температуры ниже точки росы и получение дополнительной теплоты конденсации водяных паров, с дальнейшим использованием её, для подогрева «сырой воды». В результате повысился коэффициент использования топлива на 11%.

Так же был рассмотрен вариант утилизации снега с территории промышленного предприятия при помощи снегоплавильной установки и как следствие произошло сокращение затрат на вывоз снега автотранспортом

Литература

1. Аронов И.З. Контактный нагрев воды продуктами сгорания природного газа. Л.: Недра, 1990. 280 с.
2. СП 89.13330.2016 Котельные установки. Актуализированная редакция СНиП II-35-76
3. СанПиН 2.1.4.1074-01 Питьевая вода. Гигиенические требования к качеству воды централизованных систем питьевого водоснабжения. Контроль качества. Гигиенические требования к обеспечению безопасности систем горячего водоснабжения
4. Кетов К.Д., Ручкинова О.И. Обоснование применения снегоплавильных установок в городе Перми // Вестник Пермского национального исследовательского политехнического университета. Строительство и архитектура, - 2016. – Т. 7, №3. – С. 54-65. DOI: 10.15593/2224-9826/2016.06

А.Н. Татарникова, С.В. Тимофеев, О.В. Горшенина

ФГБОУ ВО «Нижегородский государственный архитектурно-строительный университет», г. Нижний Новгород, Россия

ЭНЕРГОЭФФЕКТИВНОСТЬ ПРОИЗВОДСТВЕННО-ОТОПИТЕЛЬНОЙ КОТЕЛЬНОЙ С ПАРОВЫМИ КОТЛАМИ ДЕ 25/14

В последние годы наблюдается существенный рост потребности в энергетических ресурсах, что создает необходимость повышения энергоэффективности действующих теплогенерирующих установок.

Наиболее высокого уровня энергоэффективности котельной можно достигнуть только за счёт комплексного подхода к решению конструктивных, технологических, технико-экономических и экологических проблем.

Для достижения поставленной цели необходимо решить следующие задачи:

- оптимизация методов сжигания топлива;
- оснащение автоматизированной системой управления котлом;
- качественная докотловая обработка воды.

Одним из принципиальных отличий традиционных российских паровых котлов от жаротрубных моделей европейских производителей является объемная топочная камера короткой длины. К тому же данные котлы негазоплотные и работают под разрежением, создаваемым дымососами. Таким образом для эффективного применения горелочного оборудования СІВ UNIGAS необходимо было адаптировать форму пламени, уменьшив его длину без снижения качества сжигания топлива. Поэтому было найдено оригинальное решение, отвечающее всем требованиям рынка, – вместо одной горелочной трубы на корпус горелочного устройства был установлен коллектор из 4 горелочных труб. Данное решение позволило получить вместо одного факела четыре меньшей мощности. Также большое внимание было уделено и обеспечению щадящего режима работы котла при его «холодном» пуске. Данный режим, при необходимости, активируется переключателем на панели управления горелкой и позволяет вывести котел на номинальную нагрузку за длительный промежуток времени, при этом происходит постепенный прогрев обмуровки котла, что продлевает срок его службы.

На данный момент на территории России и стран СНГ реализовано несколько десятков реконструкций различных моделей котлов данной серии различных производителей, работающих как в паровом, так и в водогрейном режимах, с применением горелочных устройств СІВ

UNIGAS, полученный опыт позволил сформировать список предварительных настроек под каждый тип котла.

Основными преимуществами применения горелочных устройств СІВ UNIGAS при реконструкции котлов типа ДЕ являются:

1. Автоматизация процессов работы горелочного устройства, в том числе можно выбрать модификацию горелочного устройства в модулируемом исполнении, дополнительно к нему поставляется датчик давления (для котлов, работающих в паровом режиме), либо датчик температуры (для котлов, работающих в водогрейном режиме). Оператору требуется только выбрать необходимое давление, либо температуру и горелочное устройство будет поддерживать данную установку в автоматическом режиме.

2. Качественное сжигание топлива во всем диапазоне мощности от 30 до 100 %.

3. Экономия расхода топлива, за счет увеличения КПД котла во всем диапазоне мощности за счет снижения потерь с уходящими дымовыми газами.

4. Возможность оптимизации штата сотрудников, необходимого для работы с горелочным устройством, за счет автоматизации процессов работы оборудования [1].

Для реконструкции автоматики паровых котлов ДЕ рассмотрим технологию экономного и экологически чистого сжигания топлива «Факел». Предусматривается автоматическое управление котлом: с автоматическим розжигом горелок, с коррекцией подачи воздуха на горение по анализам продуктов сгорания и частотным регулированием скорости вращения электродвигателей (ЧРП) тягодутьевого оборудования (рис.1). Операторы котельной могут вмешиваться в работу автоматики, переводя ее из режима «Автомат» в режим «Ручной».

Система автоматики безопасности и регулирования котла построена на базе микропроцессорного устройства управления котлами, печами сушилками (контроллере) АГАВА 6432. Контроллер АГАВА 6432 при работе на газовом или жидком топливе в соответствии с руководством по эксплуатации на котел, федеральными нормами и правилами в области промышленной безопасности, техническими регламентами РФ и ТС в области безопасности, СП 62.13330.2011, СП 89.13330.2012, ГОСТ Р 54961-2012, ГОСТ 21204-97 обеспечивает:

- автоматическую проверку герметичности газовых клапанов,
- автоматический розжиг горелки котла на газе,
- защитное отключение горелки при наступлении одного из событий:
- повышении/понижении давления газ;
- понижении давления жидкого топлива перед горелкой;
- понижении давления воздуха перед горелкой;
- понижении разряжения в топке;

- повышении уровня в барабане котла выше верхнего аварийного;
 - понижении уровня в барабане котла ниже нижнего аварийного;
 - повышении давления пара в барабане котла;
 - погасании факела горелки или запальника;
 - отключении дымососа;
 - отключении дутьевого вентилятора;
 - прекращения подачи электроэнергии или исчезновения напряжения на устройствах дистанционного и автоматического управления и средствах измерения.
- послеаварийную вентиляцию топки не менее 10 минут [2].

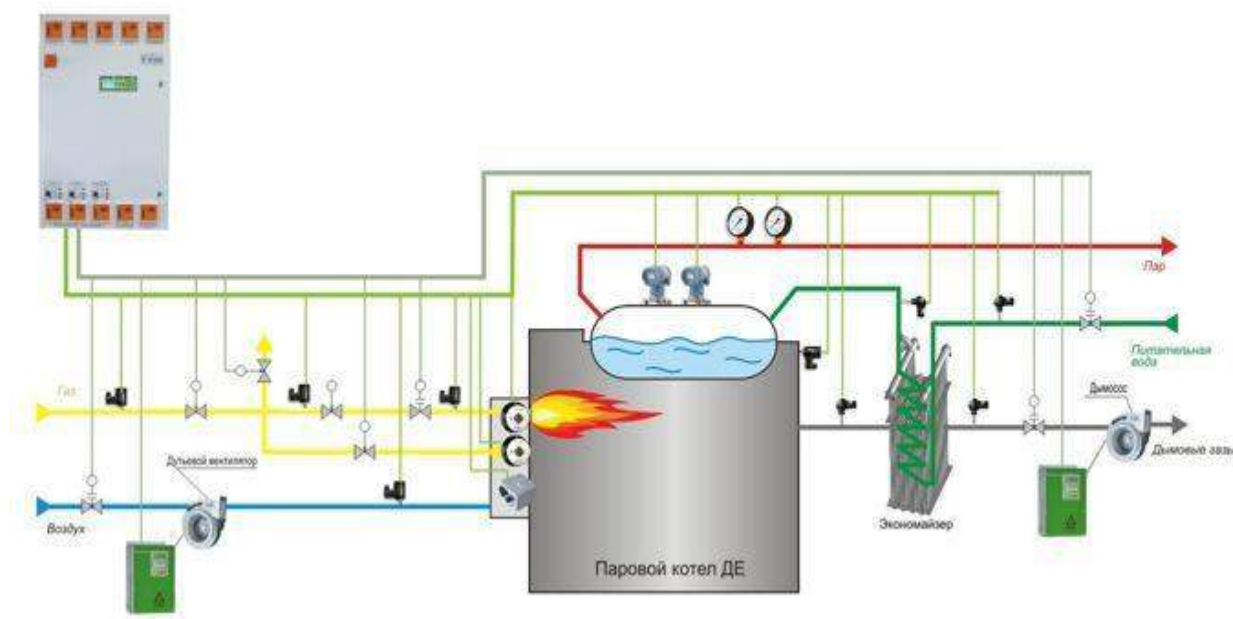


Рис.1 Функциональная схема котла ДЕ с автоматикой «Факел»

Большое значение при эксплуатации котла ДЕ 25/14 имеет качественная докотловая обработка воды. Водоподготовка может проводиться следующими способами:

- ионный обмен;
- обратный осмос;
- электродиализ;
- безреагентная обработка.

Из всех перечисленных способов для рассматриваемой котельной предлагаем метод обратного осмоса. Данный метод предусматривает пропускание подпиточной воды через полупроницаемую мембрану. Качество получаемой жидкости во время такой водоподготовки очень высокое, поскольку через мембрану могут пройти только молекулы воды. Все примеси преодолеть этот барьер не могут.

Обратный осмос - относительно новый метод подготовки воды, позволяющий не только снизить ее жесткость, но и понизить общую

минерализацию, в последние годы составил серьезную конкуренцию ионному обмену.

При определении экономической эффективности замены Na-катионирования обратным осмосом очень важно помимо учета затрат на эксплуатацию установок различных типов оценить эффективность работы котлов на воде, прошедшей различные системы фильтрации:

- вода, прошедшая систему Na-катионирования имеет примерно тот же уровень минерализации, что исходная

- обратный осмос позволяет не только умягчить воду, но и снизить ее общую минерализацию до значений 10-100 мг/л

При низких минерализациях питательной воды, котел работает в режиме, при котором потери на его продувку минимальны, а, следовательно, минимизированы и затраты топлива для выработки требуемых объемов пара.

Главным доводом в пользу обратного осмоса является уменьшение в 5-10 раз объемов продувок котла при его работе на деминерализованной воде.

Установка обратного осмоса включается в схему ХВО 2-мя способами – в качестве замены 1-й или 2-й ступени Na-катионирования:

- в первом случае обратный осмос отсекает основную часть примесей воды. Ввиду этого большая часть эксплуатационных затрат ХВО ложится на установку обратного осмоса.

- во втором варианте установка обратного осмоса заменяет 2-ю ступень Na-катионирования. Учитывая то, что в установку обратного осмоса поступает умягченная вода после 1-й ступени, увеличивается срок эксплуатации сменных элементов системы обратного осмоса.

Ввиду того, что на рассматриваемую котельную требуется большое количество химически обработанной воды принимаем второй вариант применения обратного осмоса [1].

Подводя итоги, можно отметить, что внедрение современных технологий повысит эффективность функционирования котельной, в том числе: снизит потребление энергоресурсов, улучшит экологические условия эксплуатации, повысит производительность оборудования, снизит влияние человеческого фактора в производственном процессе, повысит надежность, оперативность управления технологическим процессом и культуру производства.

Литература

1. Промышленные и отопительные котельные и мини-ТЭЦ [Электронный ресурс]: <https://www.cibunigas.com>

2. Автоматизация паровых котлов ДЕ с системой энергосбережения «Факел» [Электронный ресурс]: <http://uranspb.ru>

В.В. Сухов, С.В. Телешев.

ФГБОУ ВО «Нижегородский государственный архитектурно-строительный университет», г. Нижний Новгород, Россия

ОСОБЕННОСТИ КОНСТРУИРОВАНИЯ ОДНОТРУБНЫХ СИСТЕМ ВОДЯНОГО ОТОПЛЕНИЯ ГРАЖДАНСКИХ ЗДАНИЙ

В последнее время в России стали применять двухтрубные системы водяного отопления в виду появления в качестве регулирующих устройств у отопительных приборов автоматических термодатчиков, однако однотрубные системы водяного отопления так же находят применение в гражданских зданиях. Указанные системы имеют ряд специфических особенностей, которые должны быть учтены при их проектировании.

Проектирование различных систем водяного отопления начинают с размещения теплового пункта, служащего для присоединения их к источнику теплоты. Тепловой пункт обычно размещают в центре тепловой нагрузки для проектирования симметричной её схемы.

Схемы присоединения систем отопления разделяют на зависимые без смешения воды, зависимые со смешением воды и независимые. Выбор схемы присоединения систем отопления к тепловой сети осуществляют, прежде всего, по параметрам теплоносителя на вводе в здание и характеристикам внутренних систем водяного отопления.

Для пропуска теплоносителя применяют металлические, неметаллические, металлополимерные трубы. Стальные электросварные трубы выпускают со стенками различной толщины: легкие, обыкновенные, усиленные.

Для компенсации температурных удлинений вместо П-образных компенсаторов стали применять сильфонные компенсаторы.

Принцип действия сильфонных компенсаторов основан на компенсации температурного удлинения трубопровода. Под воздействием температуры теплоносителя на трубопровод, сильфон сжимается и разжимается, позволяя трубопроводу оставаться в первоначальном положении: при увеличении температуры теплоносителя сильфон сжимается, при понижении – растягивается. Применение сильфонных компенсаторов позволяет свести к минимуму деформацию трубопровода и продлить срок эксплуатации системы. Компенсатор устанавливают между двумя неподвижными опорами, также обязательно расстановку скользящих и направляющих опор, которые позволяют сохранить соосность и направить перемещения трубопровода линейно, на данном участке не допускается наличие врезок. Температурное удлинение этого участка должно соответствовать компенсирующей способности компенсатора.

Однотрубные вертикальные и горизонтальные системы отопления с терморегуляторами на подводках к отопительным приборам проектируют при отсутствии требований к температуре охлажденного теплоносителя, при наличии – с обязательным соответствующим автоматическим обеспечением теплового пункта. Для поквартирного учета потребленной теплоты проектируют однотрубные системы отопления с поквартирными приборными ветками и рекомендованным расположением тепломеров за пределами квартир.

Однотрубные системы водяного отопления без терморегуляторов на подводках к отопительным приборам, либо отдельные стояки и приборные ветки применяют для зданий и групп помещений, имеющих другие приоритетные системы обеспечения микроклимата с компенсацией теплотерь более 50 %; для вспомогательных помещений, например, лестничных клеток; при использовании нормативно разрешенного теплоносителя с температурой, превышающей границу рабочих температур терморегуляторов.

Однотрубные периметральные поквартирные приборные ветки показаны на рис. 1.

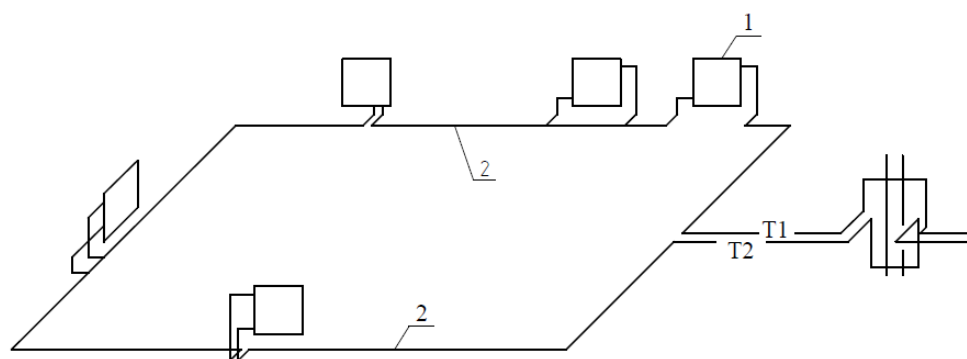


Рис.1. Схема периметральной поквартирной однотрубной приборной ветки системы отопления: 1 - отопительный прибор; 2 - трубопровод системы отопления

Магистральные стояки в таких системах лучше всего располагать для удобства за пределами квартиры – в коридорах, лестничных площадках и т.п. Стояки рекомендуется прокладывать в специальных шахтах или желобах. Прокладка труб квартирной ветки осуществляют по периметру квартиры. Трубы прокладывают над обычным плинтусом или декоративным специальным плинтусом высотой 70...100 мм и шириной до 40 мм, предназначенным либо для трубопроводов, либо для трубопроводов и электрических коммуникаций. Обвязку отопительных приборов применяют односторонней боковой либо двусторонней по схеме «сверху-вниз». Терморегуляторы располагают на противоположной от балконной двери стороне отопительного прибора. Недостатком плинтусной

прокладки труб является сложность прохождения внутрикомнатных дверных проемов (при некоторых планировках квартир) и необходимость образования порогов в проемах балконных дверей высотой не меньше высоты декоративного плинтуса. Решение сходных проблем требует и прокладка труб в штрабах стен.

Расположение магистральных стояков в разных точках для схем на рис. 1 в двух- и больше квартирных секциях зданий экономически обосновано. Основой расчета является стоимость труб и фитингов. По приблизительной оценке при увеличении диаметра в 2 раза стоимость труб возрастает в 2,5...3 раза, фитингов – в 3...10 раз в зависимости от материала изготовления.

Проектирование систем отопления по вышеприведенным схемам приводит к уменьшению протяженности магистральных труб, которые являются наибольшего диаметра; снижению непроизводительных потерь теплоты в необогреваемых помещениях, в которых они проложены; упрощению поэтажного и посекционного ввода в эксплуатацию здания.

Схема прокладки магистральных труб в подвале, либо на техническом этаже для таких систем показана на рис.2а.

Магистральные трубы вертикальных систем водяного отопления прокладывают с верхней, смешанной или нижней разводками. Такие магистрали рекомендуют проектировать, как правило, тупиковыми (рис. 2б,2в,2г), поскольку они более экономичны, чем магистрали с попутным движением теплоносителя (рис.2д).

Для девяти- и более этажных зданий с одинаковыми секциями применяют посекционную схему прокладки магистралей согласно рис.2в с общим тепловым пунктом, что определяют технико-экономическим сравнением вариантов.

При соответствующей ориентации фасадов здания дополнительной экономии тепловой энергии, в особенности при неиспользовании подстояковых автоматических регуляторов перепада давления и регуляторов расхода, достигают применением систем отопления с пофасадным автоматическим регулированием расхода теплоносителя. Схема разводки магистралей таких систем показана на рис.2г.

При одинаковых тепловых нагрузках стояков магистрали могут прокладывать с попутным движением теплоносителя по схеме на рис.2д. Таких систем следует избегать из-за повешенной протяженности магистральных трубопроводов.

Отдельные ветки системы отопления для помещений разного назначения проектируют соответственно действующим нормативам.



Рис.2. Схемы нижней (верхней) разводки магистралей систем отопления: а - тупиковой с поквартирными ветками; б - тупиковой; в - тупиковой посекционной; г - тупиковой пофасадной; д - с попутным движением теплоносителя

Литература

1. Внутренние санитарно-технические устройства.: ч. 1. Отопление / В.Н. Богословский [и др.] отв. ред. И.Г. Староверов, Ю.П. Шиллер; - 4-е изд., перераб. и доп. – М.: Стройиздат, 1990. – 344 с.
2. Махов, Л.М. Отопление.: Учеб. для вузов / Л.М.Махов. - М.: Изд-во АСВ, 2015. – 398 с.
3. Пырков, В.В. Особенности современных систем водяного отопления / В.В. Пырков. - Киев.: П ДП «Такі справи», 2003. – 276 с.
4. Пырков В.В. Современные тепловые пункты. Автоматика и регулирование.– Киев.: П ДП «Такі справи», 2007. – 252 с.
5. СП 60.13330.2016. Свод правил. Отопление, вентиляция и кондиционирование воздуха. Актуализированная редакция СНиП 41-01-2003/ Минрегион России, - М.: ФАУ «ФЦС», 2012. – 76 с.
6. Сильфонные компенсаторы, каталог завода - изготовителя ПП ООО"Хортум".

К. С.Томилина, А.С. Жарнаков

ФГБОУ ВО «Нижегородский государственный архитектурно-строительный университет», г. Нижний Новгород, Россия

ЭНЕРГОСБЕРЕГАЮЩИЕ ТЕХНОЛОГИИ В АКВАПАРКЕ

В данном докладе будут описаны всевозможные виды энергосбережения, которые могут найти широкое применение при реализации проектов аквапарков. Необходимость исследования обусловлена желанием сэкономить не возобновляемые источники энергии, заменив их современными технологиями в сфере строительства.

Исключительно для всех аквапарков, а для крытых – особенно, характерна высокая степень энергопотребления. Желание сэкономить на оборудовании, запустить объект в эксплуатацию как можно быстрее с целью скорейшей «отбивки» финансовых вложений практически всегда приводит к плачевным результатам: очень скоро появляются проблемы, решить которые далеко не всегда представляется возможным. По большому счету, бассейны и аквапарки вообще не относятся к объектам экономии, т.к. любые попытки сэкономить на инженерной части проекта могут обернуться бедой, а то и трагедией, ведь на кону здоровье тысяч людей.

Стоит ли говорить о том, что допущение любых нарушений в плане требований поддержания надлежащего микроклимата в аквапарке просто немислимо. Именно поэтому инженерная часть как небольшого, так и крупного аквапарка составляет более половины (до 60%) общей стоимости капитального строительства объекта.

Экономия в отношении центров водных развлечений допустима и возможна лишь в одном смысле – когда еще при их проектировании закладываются энергосберегающие технологии. Только это является гарантией заметного сокращения затрат на эксплуатацию аквацентров, требующих колоссальных материальных расходов на энергообслуживание, в т.ч. по теплоэнергетике. **Энергосберегающие технологии в аквапарке** не только упрощают весь процесс обслуживания, но и уменьшают расход химических реагентов, снижают общий расход потребляемой электроэнергии и т.д. То есть они реально оптимизируют затраты на потребляемые ресурсы. Это дает гарантию, что объект будет более прибыльным, а значит, **окупаемость аквапарка** произойдет быстрее в разы.

Внедрение энергосберегающих технологий при строительстве аквапарка тем более актуально, что таким объектам, как уже было сказано, характерна высокая степень энергопотребления, а тенденция к увеличению стоимости природного газа, электроэнергии и прочих ресурсов

просматривается достаточно четко. То есть применение энергосберегающих технологий диктует само время.

Современная наука знает немало способов энергосбережения, которые можно применить в аквапарках (и уже активно применяется). Например, использование солнечной энергии, которая в летний период может вполне заменить традиционные источники энергии (конечно, заявляя об этом, приходится учитывать климатические условия регионов). Солнечные нагреватели воды в бассейнах сокращают потребление первичной энергии до 40%. Эти технологии успешно используются в аквапарках США, ФРГ, Австралии.

В последнее время во всем мире получают приоритет куполообразные конструкции при строительстве аквапарков. Они способны обеспечить существенное энергосбережение за счет многих факторов (солнце, вода, накапливаемая во время дождей или таяния снегов, и т.д.).

Еще один очень простой способ сбережения энергии, а значит, более эффективной (экономной) эксплуатации бассейнов в аквапарках, является применение современных покрытий (полимерных, в виде жалюзи, пузырьковых пленок и др.). Это особенно актуально для бассейнов, расположенных под открытым небом. Покрытия отлично решают проблему испарения и естественного охлаждения воды. Расчеты показывают, что 2 часа в открытом состоянии равняются 22-м часам в закрытом (под покрытием). При этом теплотребление с 208 кВт снижается до 102 кВт.

В ходе эксплуатации аквапарков выявляются многие места, где инженеры находят возможности для внесения изменений, несущих с собой сбережение энергии. На первый взгляд, они незначительны, но экономию энергоресурсов обеспечивают нешуточную. Например, уменьшение сопротивления трубопровода, в т.ч. использование «колен» вместо угловых переходов. Или 30% экономия энергии в результате внедрения насосов с регулятором частоты (экономия обеспечивается за счет понижения скорости вращения двигателя). Таких примеров много. Энергосбережение налицо, а ведь речь пока идет не о высоких технологиях, а о простейших достижениях науки и техники.

Если говорить о более глобальных технических прорывах в сфере энергосбережения, то стоит сказать о такой разработке ученых и инженеров, как климатические системы с программным управлением. Об аквапарках иногда говорят как о заводах по производству воды и климата, так вот эти системы – сердце этих заводов.

С помощью климатических систем с ПУ в аквапарках реализуется в комплексе 5 функций:

- воздушное отопление;
- охлаждение воздуха;

- осушение воздуха;
- обеспечение помещений свежим воздухом (согласно гигиеническим нормам);
- утилизация избыточного тепла.

Благодаря климатическим системам с ПУ, представляется возможным частичное или полное решение вопроса о внешнем источнике тепло- (в ряде случаев) и холодоснабжения при использовании только электроснабжения при минимальном его потреблении.

Пути подобного энергосбережения:

- частичная рециркуляция воздуха (использованный теплый воздух после обработки направляется обратно в помещение);
- рекуперация (потoki наружного холодного воздуха прогреваются при пересечении с потоками теплого воздуха);
- регенерация тепла (используется тепло, выделяемое в процессе конденсации и испарения) и т.д.

Плюс к этому: появляются возможности использования избыточного количества тепла для подогрева воды в бассейнах, в системах горячего водоснабжения и проч.

В результате внедрения климатических систем с ПУ исключаются безвозвратные потери тепла и, наоборот, появляются его источники за счет регенерации, которая обеспечивается переходом скрытого (не обозначаемого) тепла – в тепло явное в условиях конденсации избыточной влаги.

При проектировании аквапарков просто преступно не учитывать энергосберегающие технологии, т.к. высокая степень затрат на эксплуатацию подобных объектов предполагает исключение ошибок при выборе материалов, особенностей конструкции зданий и при принятии технических решений устройства инженерных систем.

Литература

1. Федеральный закон РФ от 23 ноября 2009 г. № 261-ФЗ «Об энергосбережении и о повышении энергетической эффективности, и о внесении изменений в отдельные законодательные акты Российской Федерации» (с изменениями и дополнениями).
2. «Planung von schwimmbadern»С.Saunus

С.С. Турутин, С.В. Болдин

ФГБОУ ВО «Нижегородский государственный архитектурно-строительный университет», г. Нижний Новгород, Россия

ГЕНЕРАТОРНЫЙ ГАЗ КАК АЛЬТЕРНАТИВНЫЙ ИСТОЧНИК ЭНЕРГИИ

Процесс пиролиза древесины известен человеку давно. Еще в 12 век на Руси этот процесс использовали для получения сосновой смолы. Пиролиз древесины - (сухая перегонка древесины), разложение древесины без доступа воздуха с образованием газообразных и жидких (в т. ч. древесной смолы) продуктов, а также твердого остатка - древесного угля.

В результате пиролиза древесины (березы влажности 25%) получается: 24-25% древесного угля, 50-55% жидких (т.наз. «жижка») и 22-23% газообразных продуктов, (неконденсирующиеся газы) включают диоксид (45-55% по объему) и оксид (28-32%) углерода, водород (1-2%), метан (8-21%) и др. углеводороды (1,5-3,0%). Состав газов зависит от температуры процесса, скорости и способа нагрева (с внутренней или наружной циркуляцией теплоносителя - обычно топочных газов, получаемых при сжигании топлива и неконденсирующихся газов); такие факторы как: вид древесины, качество и влажность дерева определяют выход продуктов пиролиза. С повышением температуры возрастают выходы древесной смолы и неконденсирующихся газов, но снижаются выходы древесного угля, уксусной к-ты и спиртовых продуктов; уголь образуется с более высоким содержанием углерода.

Процесс пиролиза древесины может применять для получения генераторного газа, который используется как топливо. Впервые двигатель на генераторном газе был разработан бельгийцем Этьеном Ленуаром

В 1862г. газогенераторная установка мощностью до 4 л.с. была установлена на восьмиместный открытый омнибус. КПД двигателя Ленуара был всего 5 %. Парижской всемирной выставке 1878 г. был представлен четырёхтактный газовый двигатель немецкого инженера Николаса Отто с КПД 16 %.

В 1919 г. французский инженер Георг Имберт создал газогенератор прямоточного типа, в котором топливо и газифицирующий агент при газификации движутся в одном направлении. В 1921 был создан автомобиль с газогенератором на этом принципе. При этом древесина пиролизуется не в цилиндрах (как у Форда, Круппа или Порше), а в котле, где древесина «сжигалась» при недостатке кислорода (частично-замещённый пиролиз), что являлось большим шагом вперед по сравнению с полукоксованием от Круппа. Это позволило настолько улучшить качество газогенераторов, что они снова стали конкурентами бензиновым

и дизельным двигателям. Стоит отметить, что в газогенераторах можно использовать любой вид твердого топлива (древесина, уголь, торф, отходы сельскохозяйственной продукции и др.)

Наибольший размах использования автомобилей на генераторном газе был в 30-40 годы 20 века. В 1938 г. в Европе насчитывалось около 9 тыс. подобных автомашин. К 1941 г. это количество выросло в 50 раз. Например, в Германии их было около 300 тыс. В конце ВМВ в Третьем Рейхе на генераторный газ перевели небольшое количество легких танком и БТР, в основном в учебных подразделениях. Первое в СССР испытание автомобиля на шасси ФИАТ-15 с газогенераторной установкой В. С. Наумова состоялось в 1928 году. В 1934 году проведён первый испытательный пробег газогенераторных автомобилей по маршруту Москва — Ленинград — Москва, в котором участвовали ГАЗ-АА и ЗИС-5 с установками, спроектированными в НАТИ.

В 1936 году выпущена первая партия грузовиков на генераторном газе ЗИС-13, в дальнейшем— ЗИС-21 и на Горьковском заводе — ГАЗ-42. В начале 1941 года выпускались работавшие на древесных чурках газогенераторные установки для автомобилей ЗИС, тракторов ЧТЗ и ХТЗ. Они имели существенные недостатки: небольшую мощность, быстрый износ металла, заводские дефекты, приводившие к большим простоям. Однако газогенераторные автомобили и трактора стали большим плюсом во время Великой Отечественной войны — они активно использовались в тылу.

Отдельно стоит рассказать о модели ГАЗ-42 (газогенераторная версия ГАЗ-АА). С 1939г. по 1946 год на Горьковском автозаводе было собрано 31956 грузовиков данного типа. Первый ГАЗ-42 был собран 26 января 1939 года. Мощность двигателя данной модели (при использовании газогенератора) была 34л.с., грузоподъемность по сравнению с бензиновой версией снижалась примерно на 20-30% и составляла около одной тонны, расход топлива составлял: 35 кг деревянных чурок на 100 км.

Самое главное достоинство использования генераторного газа для ДВС это дешевизна и доступность топлива. Это особенно важно, в современном мире. Но так, же есть и недостатки: большие габариты генераторной установки, небольшая мощность и КПД по сравнению с бензином и дизельным топливом.

В настоящее время применение генераторного газа как топлива для автомобильного транспорта носит эпизодический характер. В современном мире генераторный газ применяется как топливо в металлургической, стекольной, керамической промышленности. В современных условиях экономически целесообразно производство генераторного газа при утилизации углеродосодержащих отходов производства. Его стоит применять в тех областях, где есть необходимость утилизации твердых горючих отходов (пилорамы, мебельные фабрики и т.д.)

Литература.

1. Болдин С.В., Пузиков Н.Т., Чернышова О.А. Вопросы совершенствования газогенераторных установок/ В сборнике: Великие реки' 2012 Труды конгресса 14-го Международного научно-промышленного форума: в 2-х томах. Нижегородский государственный архитектурно-строительный университет; Ответственный редактор Е. В. Копосов. 2013. С. 303-304.
2. Болдин Н.Т., Пузиков Н.Т. Газогенераторная установка для производства генераторных газов из древесных отходов/ Вестник НГИЭИ. 2011. Т. 2. № 2 (3). С. 40-47.
3. ГАЗ-42 // За рулём : журнал. — 1982. — № 3. — С. 34.

В.А. Уваров, И.Г. Алилуев, И.Г. Пищааскин

ФГБОУ ВО «Нижегородский государственный архитектурно-строительный университет», г. Нижний Новгород, Россия

РАЗВИТИЕ ВОЗОБНОВЛЯЕМОЙ ЭНЕРГЕТИКИ В РОССИИ

Стоит ли развивать возобновляемую энергетику в России в ущерб модернизации, развитию и поддержке работоспособности действующей энергетики?

На мой взгляд, «зеленая» энергия — слишком дорогая по сравнению с традиционной энергетикой, и развивается она только благодаря государственному финансированию. Так как высокая доля долгового финансирования в проектах ВИЭ (до 80%) и его растущая стоимость, в конечном счете, могут привести к банкротству компаний либо к необходимости выделения все большего объема средств государственной поддержки.

Международное агентство по возобновляемой энергетике (IRENA) в своем отчете за период 2013-2015 годов сообщает, что доля ВИЭ в новых мощностях в электроэнергетике уже составляет 60%. Ожидается, что еще до 2030 года возобновляемые источники энергии сместят уголь на второе место и выйдут в лидеры в балансе генерации электроэнергии (по прогнозу МЭА, треть объемов электроэнергии к этому году будет производиться с помощью ВИЭ). Но если учесть динамику ввода новых мощностей, эта цифра выглядит не слишком фантастической — в 2014 году доля возобновляемых источников энергии в мировом производстве электроэнергии составляла 22,6%, а в 2015 году — 23,7%.

Впрочем, под термином ВИЭ скрываются разные источники энергии. С одной стороны, это успешно эксплуатируемая крупная

гидроэнергетика, а с другой — относительно новые виды — такие как солнечная энергетика, ветер, геотермальные источники и т.п. Доля гидроэнергетики в выработке электроэнергии в мире остается стабильной — 18,1% в 1990 году, 16,4% в 2014 году и такая же цифра в прогнозе на 2030 год. На мой взгляд, стремительный рост ВИЭ за последние 25 лет связан именно с «новыми» видами энергии (прежде всего, солнечная и ветроэнергетика) — их доля увеличилась с 1,5% в 1990 году до 6,3% в 2014 году и предположительно догонит гидроэнергетику в 2030 году, достигнув 16,3%.

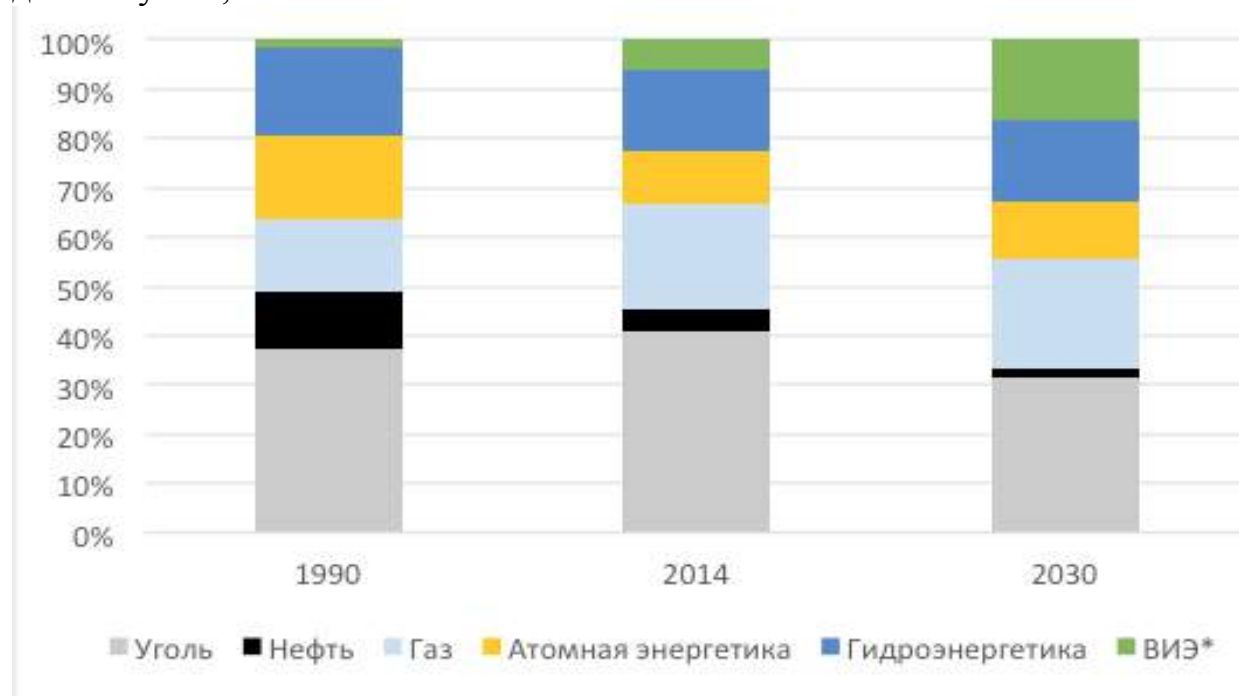


Рис.1

Впрочем, динамика индекса MAC Global Solar Energy Stock Index (индекс, отслеживающий изменение котировок акций более 20 публичных компаний, работающих в секторе солнечной энергетике со штаб-квартирами в США, Европе и Азии) за последние четыре года не утешительна.



Рис.2

Что бы объективно говорить о ВИЭ следует вспомнить об основных причинах бурного развития ВИЭ в мире. Основным фактором, стимулирующим развитие возобновляемых источников энергии, является декарбонизация, то есть принятие мер по сокращению выбросов парниковых газов для борьбы с глобальным потеплением. На это было нацелено принятое 12 декабря 2015 года и вступившее в силу 4 ноября 2016 года Парижское соглашение об изменении климата. [1]

В повестку саммита G20, прошедшего 7-8 июля 2017 года, вошла тема изменения климата и разработка необходимых финансовых инструментов и экономических стимулов.

Вследствие всего этого, сегодня намечены два основных рыночных механизма по сокращению выбросов, взаимосвязанных между собой — во-первых, так называемый «углеродный сбор».

Во-вторых, становится возможен механизм торговли квотами, если право на выбросы определяется в конкретном объеме, а затем квоты на дополнительные выбросы могут покупать те, у кого их недостаток. Продавать собственные квоты смогут государства, которые создали их избыток.

Основываясь на данных доклада фонда национальной энергетической безопасности (ФНЭБ) [2] можно сказать, что в России «плата на углерод» обернется для граждан сильным ростом инфляции и, вследствие чего, существенным увеличением расходов на коммунальные ресурсы, в частности, за теплоснабжение и электроснабжение. Так как, с введением «сбора на углерод» цена на электроэнергию и тепло в России может увеличиться более чем в 2 раза.

Что касается компаний, то для одного только «Газпрома» величина нового налога может составить после 2020 года более \$1,6 млрд (согласно «Экологическому отчету ОАО «Газпром» за 2014 год» [3], выбросы CO₂-

экв. у компании составили около 110 млн т). При этом, как говорится в подготовленном при поддержке Фонда имени Фридриха Эберта исследовании WWF «Цель России по парниковым газам на 2020 год» [4], от «Газпрома» не стоит ждать в ближайшие годы заметного снижения парниковой эмиссии. Следовательно, «углеродная» нагрузка на компанию после 2030 года вырастет уже до \$3,8 млрд.

На мой взгляд, все эти новости вызывают желание разобраться: настолько ли все хорошо в Российской энергетике, что вместо решения насущных задач, начать рассматривать ВИЭ в качестве резерва к АЭС и ТЭС?

СМИ сообщают о госпрограмме по созданию технологий и оборудования для накопления временно неостребованной, в том числе от возобновляемых источников, электроэнергии (до 20 МВт!) с участием «Роснано». [6] [7]. Видимо, печальный опыт новосибирской компании «Лиотех», созданной «Роснано» практически в тех же целях несколько лет назад и находящейся на стадии банкротства, ничему не научил. [8],[9]

К тому же сторонники возобновляемой энергетики, сегодня, в период тяжелого кризиса, буквально требуют установления для нее особых «зеленых» тарифов, а также выделения немалых государственных средств на ее развитие. В СМИ создан небывалый информационный шум. При этом точных технико-экономических расчетов в обоснование развития ВИЭ увидеть никогда не удастся, зато ссылки на Программу защиты окружающей среды ООН, Парижское соглашение, на миллиардные инвестиции в мире, на передовые позиции в области ВИЭ таких стран, как Китай, США, Великобритания и т.д. приводятся в изобилии.

Но, во-первых, никакие международные соглашения не обязывают Россию, без очевидной экономической выгоды или хотя бы целесообразности, бросаться в развитие.

Во-вторых, в действующей отечественной энергетике более чем достаточно проблем, инвестиции, в решение которых, на мой взгляд, принесут реальную экономическую выгоду. Речь идет не о замене тепловых сетей и устаревших котлов, а, в первую очередь, об распределенной генерации, о широком внедрении более экологически чистых технологий сжигания каменного угля.

Несколько лет назад, на круглом столе в аналитическом центре при Правительстве РФ бывший заместитель департамента энергосбережения Минэнерго РФ А.Н. Митрейкин выразил опасение в том, что мы можем «проспать» ВИЭ, как в свое время «проспали» сжиженный газ. Относительно сжиженного газа трудно возразить, но вот по поводу ВИЭ опасения напрасны: я думаю, что «проспать» их ни сегодня, ни завтра мы не сможем, потому что уже «проспали» много лет назад.

Всем известно, что странах, достигших больших успехов в возобновляемой энергетике, первыми объектами использования ВИЭ были индивидуальные жилые дома, а также небольшие фермерские хозяйства. На мой взгляд, в России такой старт ВИЭ невозможен в силу подавляющего преобладания многоэтажного жилого строительства над индивидуальным малоэтажным.

По этой причине демонстрация достоинств ВИЭ у нас осуществляется, на примерах индивидуальных домов. Встроить возобновляемый источник в многоэтажку технически и конструктивно очень сложно и дорого. Переход к индивидуальному малоэтажному строительству в городах – выглядит утопически. А вот запрет на многоэтажное строительство в природных зонах и на пойменных территориях назрел уже давно. Это проблема и экологическая, и реально сдерживающая осмысленное развитие ВИЭ.

Из всего этого следует самый незамысловатый и вполне очевидный вывод: возобновляемая энергетика в России не может рассматриваться как альтернативный источник, так как, не имеет достаточных оснований для этого.

Вредные последствия добычи и использования традиционных энергоносителей, атомной и гидроэнергетики достаточно хорошо изучены. Разработаны и продолжают совершенствоваться способы и технологии преодоления и нейтрализации этих последствий. Последствия альтернативного перехода к возобновляемой энергетике еще даже не формализованы.

Конечно, научно-технический прогресс неудержим. Но, на мой взгляд, в области ВИЭ нам вполне достаточно в ближайшие годы ограничиться расходами на научные исследования и опытно-конструкторские разработки, изучая зарубежный опыт и разрабатывая свои способы генерации энергии, а также технологии изготовления опытно-конструкторских образцов ВИЭ, их испытания. Но тратить миллиарды рублей на освоение выпуска источников в промышленных масштабах крайне неосмотрительно, потому что устойчивого (ненасильственного) сбыта на внутреннем рынке они явно не найдут, а уповать на экспорт, значит обманывать самих себя.

Эта статья не имеет цели поставить под сомнение возможность, а, в экономически обоснованных случаях, необходимость разработки, изготовления и применения ВИЭ в Российской Федерации. Отечественная техника и технологии должны идти в ногу со временем.

Цель состоит исключительно в постановке задачи максимально расчетливого и осмотрительного отношения к самым, на первый взгляд, привлекательным и перспективным идеям и новациям, предлагаемым, нам из-за рубежа. В основе этой задачи должны стоять практический опыт и здравый смысл.

Литература

1. Принятие Парижского соглашения. [Электронный ресурс] // Организация Объединённых Наций URL:<http://unfccc.int/resource/docs/2015/cop21/rus/109r.pdf>. (Дата обращения: 09.09.2017).
2. Новые климатические инициативы на саммите G20: стоит ли нам играть в чужую игру? [Электронный ресурс] // Политаналитика URL: <http://www.politanalitika.ru/doklad/novye-klimaticheskie-initsiativy-na-sammite-g20-stoit-li-nam-igrat-v-chuzhuyu-igru/>. (Дата обращения: 09.09.2017).
3. Экологический отчет ОАО «Газпром» за 2014 год. [Электронный ресурс] // Газпром URL:<http://www.gazprom.ru/investors/disclosure/reports/2014/>. (Дата обращения: 11.09.2017).
4. Цель России по парниковым газам на 2020 год. [Электронный ресурс] // WWF URL:https://new.wwf.ru/upload/iblock/ff9/tsel_rossii_po_parnikovym_gazam_na_2020.pdf. (Дата обращения: 11.09.2017).
5. Энергосовет. 2016. № 3 (45): [Электронный ресурс]. URL: http://www.energsovet.ru/bul_stat.php?idd=617. (Дата обращения: 07.09.2017).
6. Энергетика и промышленность России. 2013. № 01-02: [Электронный ресурс]. URL:<http://www.eprussia.ru/epr/213/14670.htm>. (Дата обращения: 07.09.2017).
7. Energy Base. 2017. № 08: [Электронный ресурс]. URL:<https://energybase.ru/news/articles/minenergo-rossii-podgotovilo-koncepciu-rynka-sistem-hranenia-elektroenergii-v-2017-08-21>. (Дата обращения: 07.09.2017).
8. Тайга.инфо. 2016. № 23: [Электронный ресурс]. URL:<http://tayga.info/news/2016/08/22/~129425>. (Дата обращения: 07.09.2017).
9. ТАСС. 2017 30 мая: [Электронный ресурс]. URL:<http://tass.ru/info/4294163>. (Дата обращения: 14.09.2017)
10. Энергосовет. 2017. № 1 (47): [Электронный ресурс]. URL: http://www.energsovet.ru/bul_stat.php?idd=636. (Дата обращения: 07.09.2017).
11. Forbes. 02.05.2017: [Электронный ресурс]. URL:<http://www.forbes.ru/biznes/343591-vozobnovlyaemye-istochniki-energii-novaya-revolyuciya-ili-ocherednoy-puzyr>. (Дата обращения: 07.09.2017).
12. Forbes. 11.07.2017: [Электронный ресурс]. URL:<http://www.forbes.ru/biznes/347567-podvodnye-kamni-parizhskogo-soglasheniya-kak-plata-za-uglerod-skazhetsya-na-rossiyskoy>. (Дата обращения: 07.09.2017).

Т.В. Шумилкина, Д.Д. Хмелевская

ФГБОУ ВО «Нижегородский государственный архитектурно-строительный университет»

МЕТОДИКА АНАЛИЗА ПАМЯТНИКОВ АРХИТЕКТУРЫ В АСПЕКТЕ ИХ ВОССОЗДАНИЯ

Вопрос о воссоздании утраченных архитектурных памятников всегда вызывал многочисленные дискуссии. Противники этого метода утверждали недопустимость его применения, однако в последние десятилетия в России и в Европе процесс нарастания числа воссозданных объектов архитектурного наследия продолжается и достиг колоссальных масштабов. Сегодня воссоздание – это уже не вопрос этики, а факт реставрационной практики, который требует осмысления.

В соответствии с этим, актуальность данного исследования состоит в разработке новой системы анализа архитектурных объектов в аспекте их воссоздания.

В предлагаемой статье воссоздание трактуется как комплекс мероприятий по восстановлению утраченного архитектурного объекта при наличии достаточных научных данных, особой исторической, научной, художественной значимости [1].

Современная реставрационная практика при воссоздании утраченных зданий сталкивается с многочисленными вопросами, в частности: какие памятники заслуживают воссоздания и с какой степенью достоверности следует воссоздавать? Ответы на эти вопросы возможно получить, проанализировав результаты мировой практики.

На основе проведенного анализа отечественного и европейского опыта мы исследовали проблему аргументированности воссоздания, т.е. наличия объективных научно-обоснованных причин применения метода. Результатом стала разработка системы критериев, в которой представлен анализ примеров воссоздания архитектурных памятников в европейской реставрационной практике Греции, Чехии, Польши, Италии и Литвы.

Все критерии аргументированности применения метода воссозданий внесены в таблицу для возможности оценки того или иного памятника в совокупности данных характеристик. Для наглядности результата предлагается оценить их по 10-ти бальной шкале.

Подобный прием предлагается использовать и для решения другого ключевого вопроса, связанного со степенью соответствия воссоздаваемого объекта исходному образцу. В ходе анализа европейских примеров архитектурных воссозданий были выявлены универсальные критерии, которые помогают определить оптимальный процент достоверности. На основе разработанной системы критериев рассмотрим пример известного в

Германии послевоенного воссоздания Кафедрального собора Фрауэнкирхе (Дрезденский кафедральный собор Богородицы) – символа города Дрезден. Церковь была уничтожена англо-американской авиацией в феврале 1945 г. Восстановление собора по историческим чертежам началось лишь после объединения Германии и длилось 12 лет до 2005 г. [2]

Таблица 1.

Здание воссозданной церкви Фрауэнкирхе в Дрездене (арх. Георг Бээр) <i>аргументация ценности здания для обоснования применения метода</i>				
Критерий	Вес данного критерия	Оценка аналитика	Примечание, комментарий	Принцип оценки (рекомендация)
Архитектурный стиль (уникальность)	10	9	имеет уникальный каменный купол в виде колокола диаметром 26 м; отличалось элегантной внешней простотой и великолепным внутренним убранством	1-5 имеются аналоги; 6-9 наличие уникальных архитектурных форм; 10 признанный обществом шедевр
Важная историческая роль	5	4	Построен на средства горожан выступавших против насаждения католицизма; "жертва" военных действий Второй мировой войны	1-2 роль в истории города; 3-4 роль в истории страны; 5 роль в мировой истории
Мемориальное значение	10	10	в данный момент является памятником архитектуры и свидетелем разрушительных событий Второй мировой войны	0 памятник не был построен в честь исторического события; 1-5 есть признаки мемориальности; 6-10 признан памятником.
Градостроительная роль	10	10	монументальное 95-метровое сооружение, градостроительная доминанта	1-3 не вовлечен в структуру города; 4-7 элемент городской историч. застройки; 8-10 часть историч. ансамбля, доминанта
Типологическая редкость, ценность	5	5	Самый значительный собор города	1-2 жилое и административное здание; 3-5 общественное, культовое, торговое, представительское, резиденция
Функциональная особенность	10	10	Возвращение функции храма, добавлены функции концертного зала и смотровой площадки для туристов; Самый значительный собор города	1-5 воссоздание с приспособлением; 6-10 воссоздание с возвращением исторической функции и добавлением новых
Наличие сохранившихся конструкций	5	5	сохранилось основание здания, обломки, фрагменты, часть которых возвратили на место	0 отсутствие; 1-2 наличие остатков до 5% здания; 3-5 наличие фрагментов здания до

				15%
Наличие объективных документов	5	5	воссоздание с опорой на исторические фото, чертежи, описания, рисунки и сохранившиеся фрагменты здания	0 отсутствие; 1-2 наличие только описаний, гравюр, рисунков; 3-5 наличие чертежей, фотографий
Результат (текущего задания)	60	58	96,7%	

Таблица 2.

Здание воссозданной церкви Фрауенкирхе в Дрездене (арх. Георг Бээр) Определение процента соответствия исходному образцу				
Критерий	Подкритерий (выполнение условия)	Вес критерия	Экспертная оценка	Примечание
Использование объективных исторических документов	Фото, обмеры	10	10	
	Гравюры	10	9	
	Картины			
	Устные описания			
	Аналоги			
Сохранение исторического месторасположения	Сохранено	10	10	
Сохранение исторической функции	Сохранено	10	8	
Применение исторических конструкций и материалов	Применялись	10	8	
Сохранность исторического (городского) контекста	Сохранилось	10	9	
Наличие остатков конструкций и руин	до 15% от общего объема здания	10	10	
Отсутствие на месте утраты других сооружений	Да	10	10	
Сохранение исторического облика на момент разрушения здания	Да	10	10	

Достоверность архитектурных деталей	Соблюдена	10	10	
Сохранение внутренней планировки	Воспроизведена	10	9	
Отсутствие добавления новых объемов или частей здания	Соблюдено	10	10	
Отсутствие инженерных новшеств	Соблюдено	10	5	
Сохранность интерьеров	Интерьеры воспроизведены	10	9	
Результат		140	127	90%

Таким образом, были предложены две системы критериев для оценки применения метода воссозданий с точки зрения: аргументации ценности утраченного здания и обоснованности воссоздания, а также степени соответствия воссозданного объекта исходному образцу.

Первая оценка теоретически поможет убедиться в правильности применения метода и приступить к научно-проектным изысканиям. На практике она может быть применена специалистами в области историко-культурной экспертизы, а вторая система охарактеризует готовый результат строительных работ, и может быть переведена в отчет.

Необходимо отметить, что оценка каждого из приведенных критериев является субъективной, однако в рамках исследования одним специалистом сравнения полученных процентных выражений приближаются к достоверным.

Как видно из проведенного анализа, выявлен достаточно высокий диапазон аргументации воссоздания: 75 - 97%; и возможный процент достоверности исходному образцу: 78– 90%. Это позволяет сделать вывод о том, что предложенная методика анализа памятников архитектуры в аспекте их воссоздания учитывает все необходимые критерии и может быть применена на других объектах.

Литература

1. Проблемы воссоздания утраченных памятников архитектуры :Proetcontra : [Сб. ст.] / Рос. акад. архитектуры и строит. наук ; [Ред.-сост. И. Н. Слюнькова, С. С. Попадюк]., М. Жираф 1998.

2. Schieferdecker, Uwe. Dresden - Der dreifache Blick/HERKULES VERLAC.

О.С. Спесивцева

ФГБОУ ВО «Нижегородский государственный архитектурно-строительный университет»

ВИДЫ УПРУГИХ ВОЛН, ВОЗНИКАЮЩИХ ПРИ ЗЕМЛЕТРЯСЕНИЯХ

Землетрясение – это стихийное бедствие, которому подвержены многие районы Земли. Согласно данным комплектам карт (ОСР-2015), в России свыше 26% территории, относится к сейсмическим зонам, где возможны толчки интенсивностью 7 и более баллов. В соответствии с картами в пределах РФ выделены следующие сейсмически опасные зоны: Прикарпатье, Крым, Кавказ, Алтай, Саяны, Прибайкалье, Верхоянская Зона, Чукотка и Курилы. На данной территории расположено сотни городов и поселков, множество промышленных предприятий, ведется жилищное и гражданское строительство.

Затраты на антисейсмическое усиление зданий в среднем удорожат строительство для семибалльного района составляет 5%, восьмибалльного – 8%, девятибалльного – 11% от стоимости несейсмического объекта.

Землетрясение занимает третье место после тайфунов и наводнений по величине ущерба, причиняемого населению. В результате, люди стали присматриваться к результатам последствий землетрясения, и заметили, что здания и сооружения разрушаются не полностью, и стали изучать эту проблему и пытаться создать сооружение, способное сопротивляться землетрясениям. На основании полученных наблюдений и анализа, созданы нормативные документы, мероприятия, регламентирующие принципы проектирования объектов в сейсмических регионах.

Масштабы современного строительства в сейсмоопасных районах нашей страны поставили проблему обеспечения прочности, устойчивости и сейсмостойкости зданий и сооружений в ряд важных задач. Проблема сейсмостойкости зданий должна решаться путем развития и совершенствования методов расчета конструкций зданий и сооружений. В существующих исследованиях и нормативных документах недостаточно полно отражены вопросы влияния крутильных форм колебаний, которые оказывают значительное влияние на повреждение строительных конструкций.

Одним из основных принципов проектирования, согласно существующим нормативным документам, является применение симметричных конструктивных и объемно-планировочных решений здания, в результате которого учитываются только изгибно-сдвиговые деформации, исключаящие появление эксцентриситета между центрами масс и жесткостей. Однако даже при самом тщательном исполнении этого

требования в запроектированном здании возникает случайный эксцентриситет, который приводит к возникновению крутильно-поступательных деформаций.

К тому же, на сегодняшний день наблюдается тенденция уменьшения свободных городских территорий под объекты нового строительства, на основании чего возникает необходимость применять несимметричные конструктивные и объемно-планировочные решения проектируемых зданий, что априори свидетельствует о имеющемся эксцентриситете между центрами масс и центром жесткости.

Существующая методика расчета зданий и сооружений на сейсмическое воздействие, только лишь с учетом изгибных-поступательных форм колебаний, не может полностью обеспечить решения задачи по обеспечению сейсмостойкости зданий и сооружений в условиях городской среды. В данной ситуации высокую значимость приобретают задачи разработки эффективного механизма расчета зданий и сооружений с учетом изгибно-крутильных форм колебания здания. Поэтому возникает необходимость исследования зданий и сооружений, в том числе рассматриваемые нами многоэтажные каркасные здания, на сейсмическое воздействие, с учетом не только поступательных, но и крутильных форм колебаний.

Существуют два вида волн: объемные волны и поверхностные волны.

Объемные волны. В результате энергии, высвобождающей на глубине, распространяются в форме колебательного движения и достигают поверхности земли [1].

В слоях грунтового основания волны представлены двумя видами:

- продольные, или Р-волны (от латинского «прима», что значит «первые») (рис. 1). Направление движения фронта волны при прохождении продольных волн Р совпадает с направлением движения грунта;

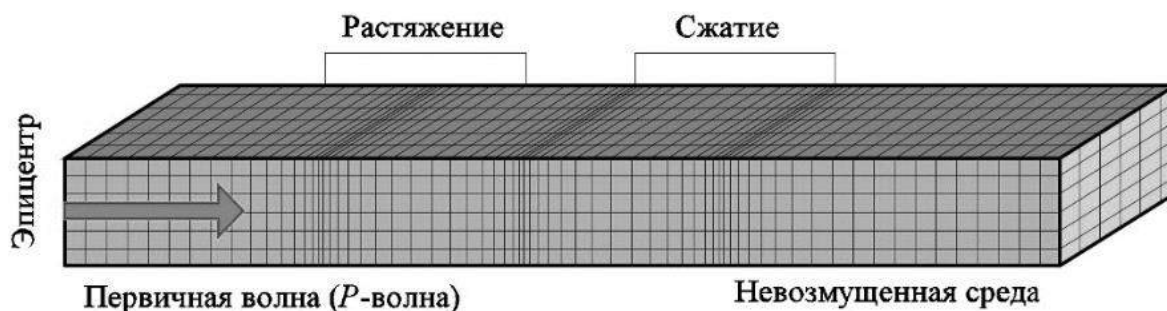


Рис 1. Продольные «первичные» волны Р

Движение продольных волн имеет тот же характер, что и звуковая волна, т.е. при своем распространении они попеременно давят на горные породы и создают в них «сжатие» или разряжение, т.е. растягивают их [1,2].

Такие волны способны проходить и через горные породы, и через воду. В связи с схожестью этих волн со звуковыми, они способны после выхода из земли передаваться в атмосферу, благодаря чему могут восприниматься людьми и животными.

- поперечные, или S-волны (от латинского «секунда» – «вторые») (рис. 2). После прохождения «первой» волны смещение вдоль возбуждения вызывает вторую волну, перпендикулярную первой. «Вторые» волны, более медленные, способны проходить через горные породы. При своем распространении они сдвигают частицы вещества, под прямым углом, по направлению своего движения. Однако, эти волны не могут проходить через те участки земли, которые состоят из жидкости.

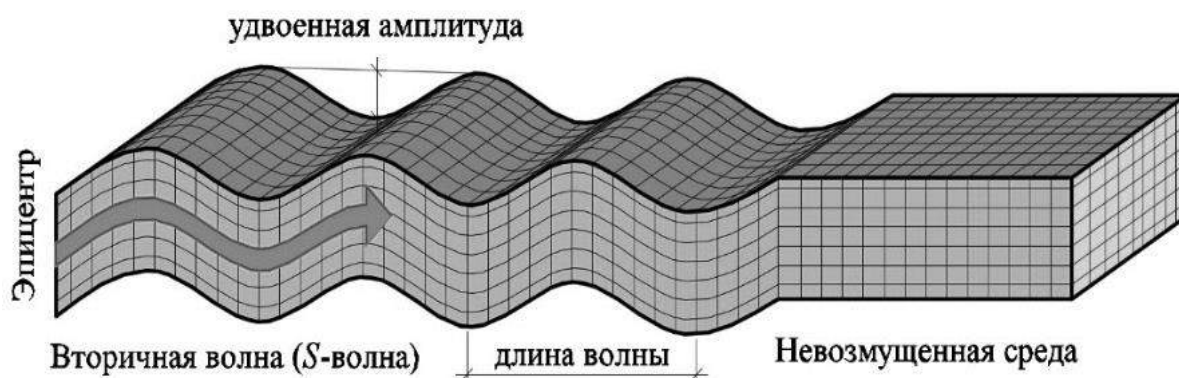


Рис. 2. Поперечные «вторые» или S-волны

Поверхностные волны. Поверхностные волны, в следствии которых вблизи поверхности Земли возникают колебания грунта, но только в поверхностных слоях, амплитуда которых с глубиной становится все меньше и меньше. Эти волны образуются в результате изменения границы распространения продольных и поперечных волн [3].

Поверхностные волны делят на 2 типа: волны Лява (рис. 3) и волны Релея (рис. 4). Первые волны, волны Лява, похожи на поперечные волны, только без вертикальных смещений. Такие волны заставляют частицы грунта колебаться из стороны в сторону, в плоскости, параллельной поверхности земли, но под прямым углом к направлению своего распространения [2].

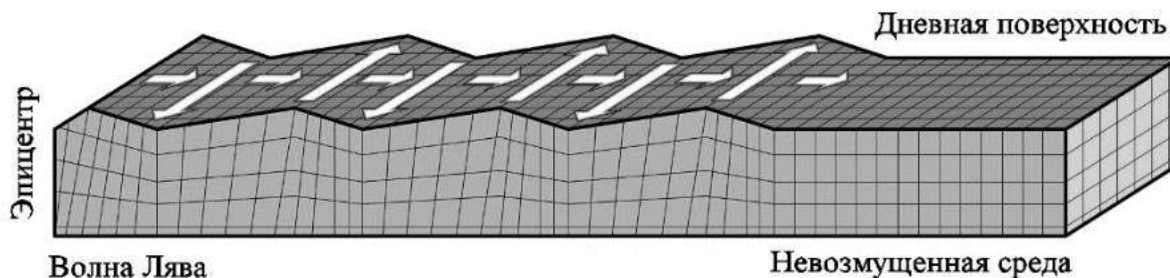


Рис. 3. Схема Поверхностных волн. Волны Лява

Второй вид поверхностных волн, Волны Релея, как и в обычных морских волнах, частицы материала, захваченного волнами Рэлея,

движутся по вертикали и по горизонтали в вертикальной плоскости, ориентированной по направлению распространения волн. При этом каждая частица породы при прохождении волны движется по эллипсу.

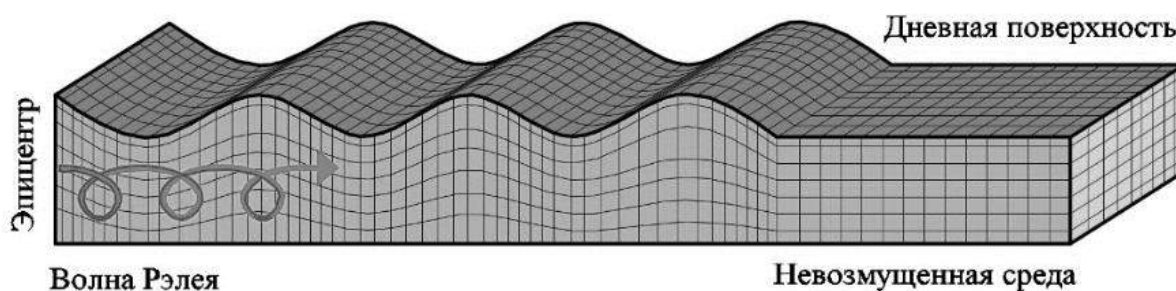


Рис. 4. Схема Поверхностных волн. Волны Рэлея

Поверхностные волны распространяются медленнее, чем объемные, и из двух видов поверхностных волн обычно волны Лява приходят быстрее, чем волны Рэлея. Когда Р- и S-волны достигают поверхности грунта, большая часть их энергии отражается обратно в земную кору, так что на поверхность почти одновременно воздействуют волны, движущиеся и вверх, и вниз. Поэтому вблизи поверхности, как правило, происходит значительное усиление колебаний: иногда их амплитуда вдвое превышает амплитуду приходящих волн. Это приповерхностное увеличение амплитуды усиливает разрушения, производимые на поверхности Земли. В самом деле, при многих землетрясениях горнорабочие отмечали в подземных выработках колебания более слабые, чем ощущали люди на поверхности.

Поэтому при проектировании следует учитывать оба вида волн дабы учесть изгибно-крутильные формы колебания здания.

Литература

1. Медведев, С. В. Инженерная сейсмология / С. В. Медведев; АН СССР, Ин-т физики Земли им. О. Ю. Шмидта. – Москва: Госстройиздат, 1962. – 284 с.
2. Саркисов Д.Ю. Сейсмостойкость зданий и сооружений: учеб. Пособие для студентов специальности 271101 «Строительство уникальных зданий и сооружений»/Д.Ю. Саркисов. – Томск: Изд-во Том. гос. архит.-строит. ун-та, 2015. – 156с.
3. Дарков, А. В. Строительная механика учебник: для студентов строит. специальностей вузов / А. В. Дарков, Н. Н. Шапошников. – Москва: Высш. шк., 1986. – 608 с. – (Учебники для вузов. Специальная литература).

М.П. Кулагина, С.А. Сорокина, М.Г. Горшунов

ФГБОУ ВО «Нижегородский государственный технический университет им. Р.Е. Алексеева»

ВЛИЯНИЕ СКОРОСТИ ЗАКАЛОЧНОГО ОХЛАЖДЕНИЯ НА КОЭФФИЦИЕНТ ПУАССОНА СТАЛИ 08X13

Введение

Сталь 08X13 относится к ферритному классу. Область применения данной стали обширна, например, клапаны гидравлических прессов, лопатки паровых турбин, болты, трубы, предметы домашнего обихода, поскольку сталь обладает высокой пластичностью и коррозионной стойкостью в слабоагрессивных средах. Повысить прочность можно с помощью наклепа и термической обработки, в рамках которой распространены операции нормализация и закалка, которую можно производить в воде и в масле [1]. Исходная твердость полуфабриката может колебаться в широких пределах в зависимости от формообразующей операции.

Для сравнения свойств после разных скоростей охлаждения выполнен эксперимент по режимам, указанным в таблице 1.

На образцах размером 3x5x60 мм были реализованы:

- 1) ультразвуковые исследования (эхо-методом);
- 2) измерение твердости по Роквеллу;
- 3) микроструктурный анализ (рис.1 и рис.2.).

Методика эксперимента

Образцы для ультразвукового исследования подвергали шлифовке вручную на бумаге с зернистостью от 380 до 1200 и полировке оксидом хрома. Каждый образец был размечен на 5 зон по длине. Для облегчения передачи сигнала на поверхность наносилась контактная жидкость (мед), после чего производили измерения датчиками с продольной и поперечной (в двух положениях) волной. Были построены графики, из которых вычислили скорость продольных и поперечных волн по формуле:

$$V = \frac{2 \cdot S}{t_{\text{расч}}}, \quad (1)$$

где S - толщина образца; $t_{\text{расч}}$ - разница между амплитудами импульса.

Далее определяли коэффициент Пуассона по формуле:

$$\mu = \frac{0,5 \cdot (V_p^2 - 2V_s^2)}{V_p^2 - V_s^2}, \quad (2)$$

где V_p - скорость продольной волны; V_s - скорость поперечной волны.

Измерения твердости производили согласно [2] по шкале HRB, после чего полученные результаты перевели в универсальные единицы твердости по Бринеллю.

Металлографические шлифы изготовили по стандартной методике. Образцы травили в реактиве состава: хлорное железо (25г), соляная кислота (50мл), вода (120мл), для выявления структуры сталей ферритного класса. Обсчет структурных составляющих производился при помощи автоматизированной системы GoodGrains.

Результаты эксперимента

Результаты измерения твердости и расчетов коэффициента Пуассона для разных состояний стали 08X13 показаны в таблице 1.

Таблица 1. Результаты измерений

Режим ТО	Твердость, НВ	Коэффициент Пуассона
1. Закалка $T_n=1050^{\circ}\text{C}$, Время выдержки - 20 мин, вода	106-107	0,26
2. Закалка $T_n=1050^{\circ}\text{C}$, Время выдержки - 20 мин, масло	102-106	0,29
3. Нормализация $T_n=1050^{\circ}\text{C}$, Время выдержки - 20 мин	96	0,25
4. Исходное состояние	151	0,33

Микроструктуры показаны на рисунке 1.

Исходное состояние получено холодной прокаткой, микроструктура (рис. 1а) состоит из вытянутых зерен феррита со степенью неравноосности 3.3, а также из отдельных дисперсных карбидных частиц с разной конфигурацией. Содержание карбидной фазы 24%. В этом состоянии зафиксирована самая высокая твердость. Это обусловлено наклепом после холодной деформации.

Нагрев до 1050°C привел к увеличению зерна в 3,5 раза по сравнению с исходной структурой. Структура термообработанных образцов (рис. 1б,в,г) представляет собой рекристаллизованные равноосные полиэдрические зерна феррита. Карбидная фаза составляет 5,2-6,4% от общей площади шлифа. Таким образом, высокотемпературный нагрев привел к частичному растворению карбидной фазы, тем самым обогатив феррит хромом. Принципиальной разницы между микроструктурами термообработанных образцов не выявлено.

Все операции термической обработки снизили твердость по сравнению с исходным состоянием на 27 – 32 %, что связано и с растворением карбидной фазы, и с рекристаллизацией при нагреве. Разница значений твердости термообработанных образцов невелика.

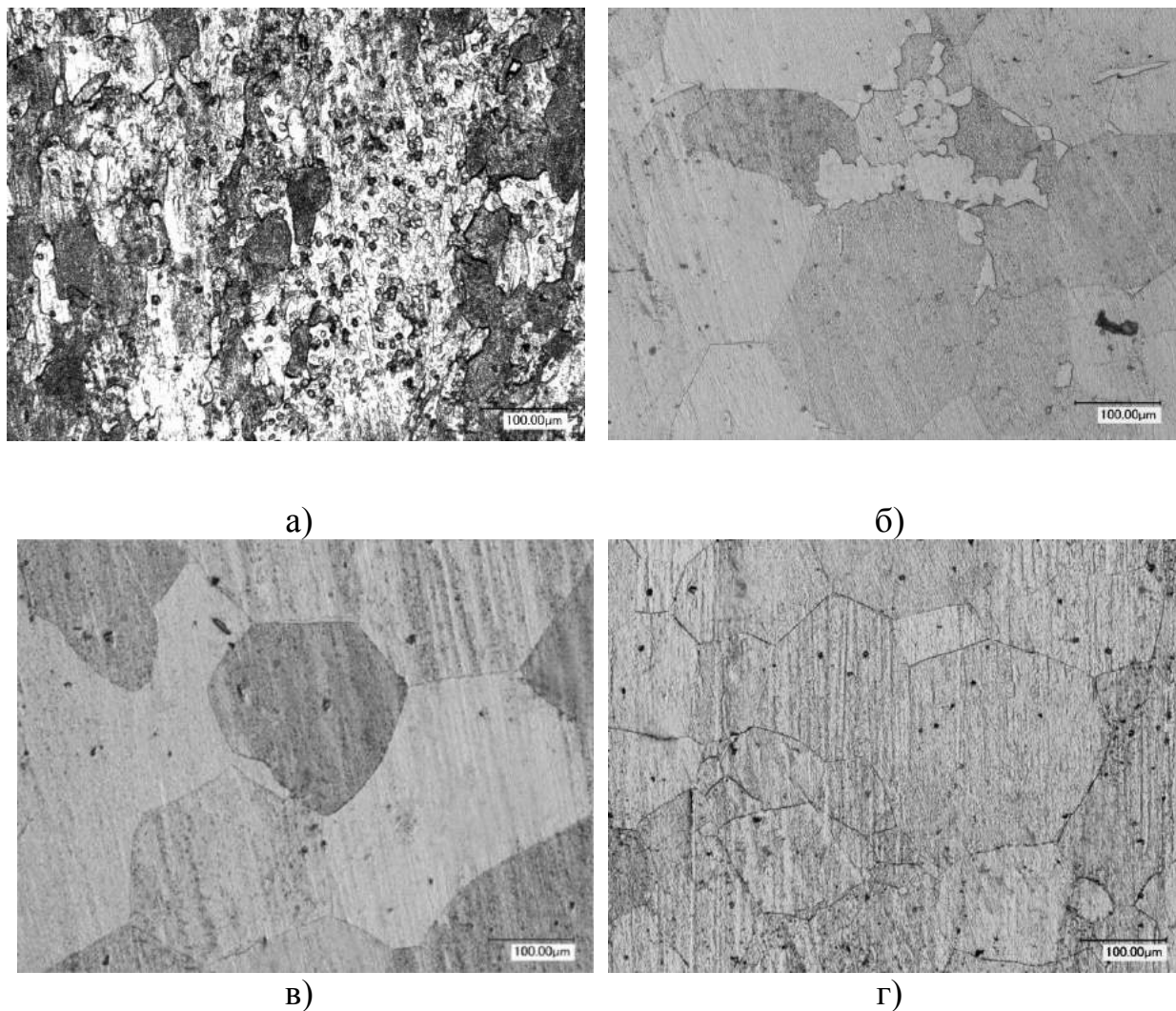


Рис. 1. Микроструктура стали 08X13:
 а) в исходном состоянии; б) после закалки в масле; в) после закалки в воде; г) после нормализации

Однако ультразвуковое исследование показало, что коэффициент Пуассона изменяется при изменении скорости закалочного охлаждения.

Результаты ультразвукового исследования показывают, что у термически обработанных образцов минимальное значение коэффициента Пуассона принимает при нормализации, а максимальное при закалке в масле. Зависимость коэффициента Пуассона от скорости охлаждения носит нелинейный характер.

Коэффициент Пуассона одна из констант, определяющая деформационные свойства материала и вместе с модулем Юнга полностью характеризует упругие свойства изотропного материала. С ее ростом материал становится более вязким и пластичным.

Выводы

1. Ультразвуковой метод оказался единственным, позволившим определить разницу в свойствах стали 08X13 после термической обработки.

2. Максимальный коэффициент Пуассона имеет сталь, закаленная в масле, поэтому данный режим рекомендуется для ответственных изделий.

Литература

1. Марочник сталей и сплавов. 4-е изд., переработ. и доп. / Ю.Г. Драгунов, М28 А.С. Зубченко, Ю.В. Каширский и др. Под общей ред. Ю.Г. Драгунова и А.С. Зубченко – М.: 2014. 1216 с.: ил.
2. ГОСТ 9013 Металлы. Метод измерения твердости по Роквеллу.
3. Неразрушающий контроль: Справочник: В 8 т. / Под общ.ред. В.В. Клюева. Т. 3: И.Н. Ермолов, Ю.В. Ланге. Ультразвуковой контроль. – 2-е изд., испр. – М.: Машиностроение, 2006. – 864 с.: ил.

С.С. Жадеева

ФГБОУ ВО «Нижегородский государственный архитектурно-строительный университет»

ДЕМПФЕР-СОВРЕМЕННАЯ СИСТЕМА СЕЙСМОИЗОЛЯЦИИ ЗДАНИЙ И СООРУЖЕНИЙ

В наши дни немаловажным является вопросы защиты зданий от землетрясений и вопросы, связанные с изучением поведения зданий при землетрясении [4-6].

В эпоху высоких технологий человек различными способами старается контролировать все процессы, происходящие вокруг него. Но далеко не все он может подчинить себе. Тогда человек ищет способы снизить возможный урон от природных катаклизмов или вовсе его предотвратить.

На сегодняшний день известно более 100 запатентованных конструкций сейсмозащиты зданий и сооружений.

Однако, наиболее широкое применение на практике находят методы сейсмозащиты сооружений, не использующие дополнительных энергоисточников: сейсмоизоляция и сейсмогашение.

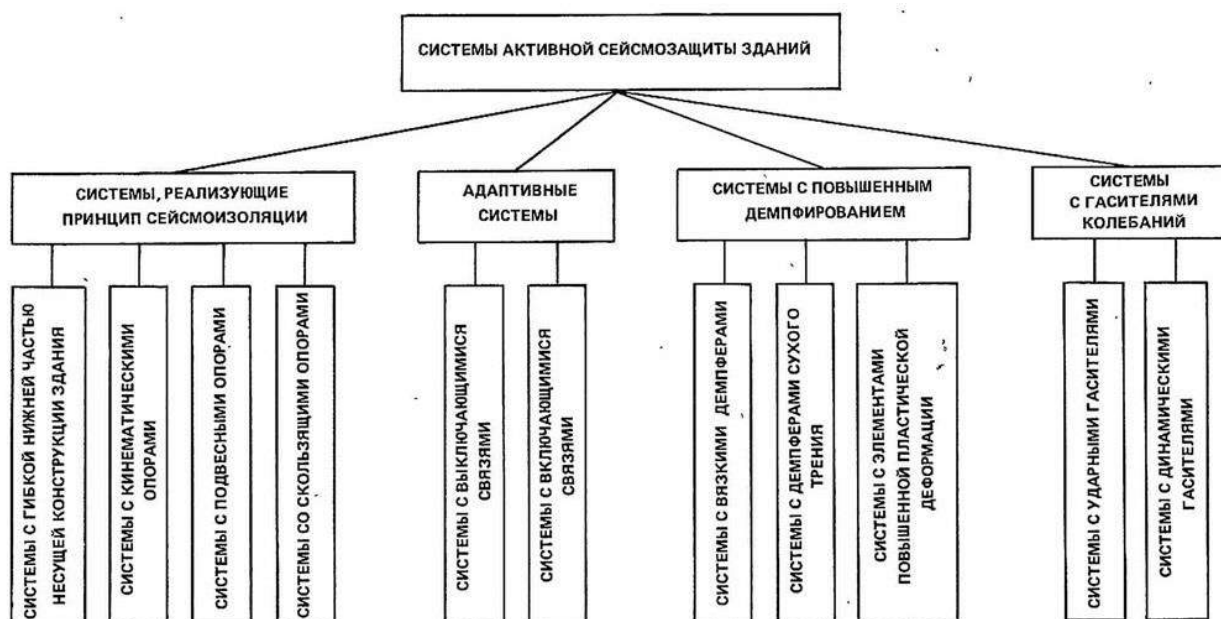


Рис.1

Сейсмоизоляция – процесс, понижающий сейсмическое воздействие на корпус здания. Это происходит путем установки специальных систем и элементов между фундаментом здания и частью, расположенной выше.

В случае сейсмогашения используются демпферы и динамические гасители. В процессе эксплуатации данных приборов механическая энергия колеблющейся конструкции переходит в другие виды энергии. Таким образом, колебания демпфируются. [1]

В переводе с немецкого слово «демпфер» означает «заглушать, глушитель». Соответственно, в строительстве демпфером называется устройство, предназначенное для уменьшения или гашения (демпферирования) пульсаций или колебаний, появляющихся в механизмах, приборах зданий и сооружений.

Все демпфирующие устройства, применяемые в практике сейсмостойкого строительства, можно условно разделить на: механические (сухого трения) и гидравлические. [2]

Демпфер сухого трения представляет собой втулку из упругого материала, которая крепится к виброизолирующему основанию с помощью узла. Втулка находится в середине устройства, а к ее боковым поверхностям прилегают лепестковые пружины. Еще одной немало важным элементом демпфера сухого трения является трос, один конец которого прикрепляется к виброизолирующему основанию, чтобы зафиксировать устройство, а на другом конце закреплена пружина. Так как лепестки пружины не прикреплены к втулке демпфера, в приборе возникают периодические колебания. Это является одним из недостатков демпфера сухого трения.

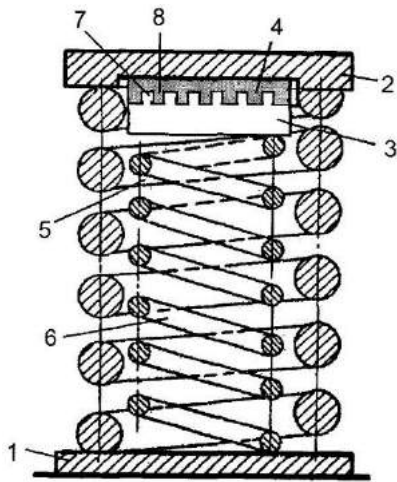


Рис. 2 Сухой демпфер

- 1,2- верхняя и нижняя опорные пластины;
- 3,4-нижний и верхний диски;
- 5,6-пружины
- 7,8-концентричные диаметричные канавки;
- 9-нижняя опорная пластина;
- 10-втулка из упругого материала.

Гидравлический демпфер представляет собой цилиндрический корпус, в который с некоторым зазором помещен поршень. В этом зазоре находится демпфирующая жидкость, которая состоит из двух компонентов. Один из них должен иметь большую вязкость, но меньший удельный вес, а другой- наоборот. Рассеивание энергии(главное назначение демпферов), происходит за счет сил вязкого сопротивления, из-за которого невозможно перетекание жидкости или вязкого вещества под давлением. Улетучивание энергии происходит при движении поршня в горизонтальной и вертикальной плоскостях.

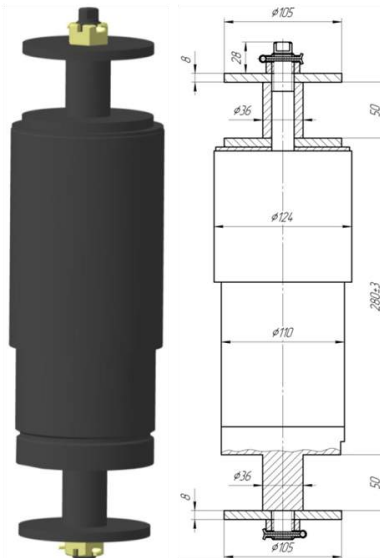


Рис.3

Но такие демпферы довольно дороги, и в них используется дефицитная вязкая жидкость. Кроме того, они требуют периодической проверки в процессе эксплуатации. В связи с этим в практике сейсмостойкого строительства в нашей стране они не нашли практического применения.

Но есть примеры использования такой системы сейсмозащиты за границей.

В 2003 году в столице Тайваня – Тамбэй был построен небоскреб «Танбэй 101». Этажность небоскрёба составляет 101 этаж, высота — 509,2 м, вместе со шпилем.

Сейсмоактивность в Китае достаточно велика, и возводя подобное высотное здание, нельзя было не задуматься о его сейсмозащите. Но решение было найдено.

При строительстве «Танбэй 101» фирма Thornton-Tomasetti Engineers совместно с Evergreen Consulting Engineering создала новейшее устройство сейсмозащиты. Им стал стальной маятник, массой более 700 тонн. Его сфера, крупнейшая в мире, состоит из 41 стальной пластины, каждая толщиной 125 мм, что вместе составляет 5,4 м в диаметре.

Маятник является инерционным демпфером для данного небоскрёба. Между 87 и 92 этажами подвешивается маятник на шестнадцати высокопрочных стропях и во время сильных ветровых потоков, приходит в действие.

Работает маятник не самостоятельно, а с помощью восьми вязкостных демпфирующих устройств. Они являются гидравлическими амортизаторами. При движении маятника из демпферов через маленькие отверстия выделяется вязкая жидкость, которая поглощает энергию ветра. В нормальных условиях амплитуда колебаний маятника находится в пределах 10 см. При более значительных движениях маятник начинает раскачиваться по амплитуде, достигающей 1,5 м. Но при таком сильном отклонении конструкции здания могут повредиться, поэтому по достижению амплитуды колебания свыше 1,5 м маятник будет встречать кольцо буфера-ограничителя, который в свою очередь снабжен восемью дополнительными вязкостными демпферами, именуемыми задержниками.

Но маятник является не единственным средством сейсмозащиты «Тамбэй 101». На вершине шпиля располагаются еще 2 гасителя колебаний, весом в 6 тонн каждый. Они сохраняют неподвижность верхней части здания. Энергия от ветровых нагрузок гасится пружинами, находящимися под демпферами. [3]

В данной статье представлена лишь малая часть современных систем сейсмозащиты, применяемых при строительстве в сейсмически опасных районах, наибольший эффект, как правило, достигается при единовременном применении нескольких видов систем активной сейсмозащиты.

Литература:

1. Поляков С.В., Килимник Л.Ш., Черкашин А.В. Современные методы сейсмозащиты зданий. – М.:Стройиздат, 1989. -320с.
2. Арутюнян А.Р. Современные методы сейсмоизоляции зданий и сооружений. - Инженерно-строительный журнал №3,2010
3. <https://ardexpert.ru/article/9967>

4. Никитина Е.А. Анализ собственных изгибно-крутильных колебаний многоэтажных зданий / Е.А. Никитина, П.А. Хазов, А.В. Крыщовкина, А.А. Генералова // Приволжский научный журнал. – Н. Новгород, 2018. - №3 – с.9-16.

5. Лампси Б.Б., Хазов П.А., Кофорова О.М., Генералова А.А. Методы определения собственных частот многоэтажных зданий // Вестник волжского регионального отделения российской академии архитектуры и строительных наук. ННГАСУ, Нижний Новгород, 2016, №19. С. 176-180.

6. Хазов П.А., Кофорова О.М. Влияние характеристик упругого основания на частоты и формы собственных колебаний многоэтажного здания // Научный журнал «процессы в геосредах», Избранные доклады научной конференции «Нелинейные колебания механических систем» Москва, 2016. С. 47-52.

В.В. Гришин

ФГБОУ ВО «Нижегородский государственный архитектурно-строительный университет»

ЗДАНИЯ И СООРУЖЕНИЯ ИЗ ЛЕГО-КИРПИЧА

Лего-кирпич – это относительно новый строительный материал, постепенно принимающийся на вооружение в строительстве различных сооружений. Его главная особенность – наличие пазов установки, благодаря которым кирпич легко стыкуется, что значительно сокращает время строительства.



Рис. 1. Внешний вид лего-кирпича

Преимущества лего-кирпича:

- Быстрая и точная укладка кирпичных блоков, обусловленная наличием пазов стыковки (скорость кладки в 2-3 раза выше по сравнению с обычным кирпичом);



Рис. 2. Пример стыковки леги-кирпича

- Возможность окрасить кирпич в абсолютно любой цвет и придать различную фактуру, что делает его отличным облицовочным материалом;



Рис. 3. Пример различных вариантов окрашивания леги-кирпича

- Возможность прокладки внутренних коммуникаций за счет отверстий в кирпиче;
- Экономичность кладки при использовании специального клея;
- Для изготовления кирпича не требуется отжиг, что значительно снижает себестоимость;
- Имеет высокую прочность, что позволяет использовать его не только для выкладывания перегородок и облицовки, но и для возведения несущих стен;
- Кладка не требует специальных навыков для работы. Достаточно ровно выложить первый слой, а дальше процесс будет идти быстро;

- Сцепка слоев происходит с использованием специального клея, а не раствора, что значительно сокращает как финансовые, так и физические затраты.

Недостатки лего-кирпича:

- Непроверенность данной технологии временем;

- Отсутствие каких-либо стандартов и ГОСТов по производству данного изделия, что требует уверенности в качестве покупаемых кирпичей.

- Сцепка слоев клеем может вызвать различные структурные недостатки (данный недостаток можно исправить путем заливки бетонной смеси в отверстия вместо использования клея, что надежно укрепит конструкцию).

Основные характеристики лего-кирпича: пониженная теплопроводность, повышенная морозостойкость (35 циклов), низкий уровень поглощения влаги (менее 5%), высокая износостойчивость, прочность - М150, плотность – 1550 кг/м³ [1].

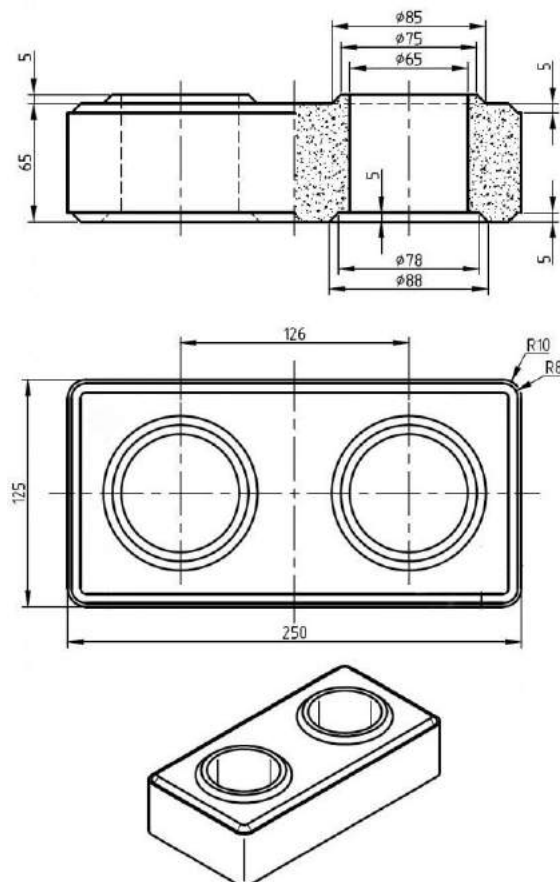


Рис. 4. Размеры лего-кирпича

В качестве сырья для лего-кирпича могут использоваться отходы от дробления известняковых пород, песок, вулканическая пыль. Качество полученных кирпичей будет напрямую зависеть от фракции сырья: чем меньше фракция, тем выше качество получаемого изделия.

Часто при возведении здания из лего-кирпича используется дополнительное армирование конструкции путем вставления в отверстия кирпича металлических стержней, что придаст хорошую прочность и устойчивость будущему сооружению.



Рис. 5. Пример армирования конструкции из лего-кирпичей

При возведении несущих стен пустотное расстояние между стенами может быть заполнено минеральной ватой, керамзитом или глиной, что придаст строению хорошую теплоизоляцию.

Для изготовления лего-кирпичей применяются специальные станки. Их основные функции: дозировка исходного сырья, измельчение и перемешивание сырья, прессование и формовка изделия, пропаривание изделия [2].



Рис. 6.

Применение лего-кирпича в строительстве имеет большое преимущество по сравнению с традиционными кирпичами (керамический, силикатный). На сегодняшний день данный материал имеет огромный потенциал в современном строительстве.

Литература

1. Строительство дома из легион-кирпича [Электронный ресурс]: [сайт]. – Режим доступа: <http://tvoikirpichi.ru/dom-iz-lego-kiрpicha.html>
2. Кирпич легион [Электронный ресурс]: [сайт]. – Режим доступа: http://www.stroy-podskazka.ru/kiрpich/lego/#h2_12653

А.М. Анущенко

ФГБОУ ВО «Нижегородский государственный архитектурно-строительный университет»

ИЗМЕНЕНИЯ НАПРЯЖЁННО-ДЕФОРМИРОВАННОГО СОСТОЯНИЯ БАЛОК С СИНУСОИДАЛЬНОЙ ПЕРФОРАЦИЕЙ, ПРОЯВЛЯЮЩИЕСЯ ПРИ НЕТОЧНОЙ СТЫКОВКЕ СОСТАВНЫХ ЭЛЕМЕНТОВ

В результате поисков путей увеличения эффективности балочных конструкций были разработаны двутавровые балки с перфорированной стенкой, которые нашли широкое применение в промышленном, гражданском и транспортном строительстве. Преимуществом таких конструкций стали повышенная несущая способность и жесткость за счет увеличения высоты сечения в сравнении с прокатными двутаврами. Кроме того, при относительно малых пролетах применение перфорированных балок более оправдано, чем применение решетчатых конструкций, ввиду существенной экономии при их производстве, несмотря на фактор большей материалоемкости. [1,4,5]

Двутавры с перфорированной стенкой позволяют сэкономить до 20...30% материала, а трудоемкость их изготовления ниже, чем при производстве сварных двутавров благодаря сокращению операций обработки и объемов сварки. [1]

Наиболее распространенными формами вырезов перфорированных балок являются круглые и шестиугольные. Их главное отличие – в уровне концентрации напряжений: в балках с шестиугольными вырезами он выше, чем в балках с круглыми вырезами. Стремление снизить уровень напряжений в балках с шестиугольными вырезами привело к созданию синусоидального вида перфорации. [2]

Суть производства балок с синусоидальной перфорацией (БСП) такая же, как и в случае с шестиугольной, и отличается только скруглением углов, что в конечном итоге и превращает шестиугольные вырезы в синусоидальные. При этом появляются незначительные отходы материала, однако экспериментальные исследования показали, что такой прием позволяет снизить концентрацию напряжений до 2,5...3,5 раз. [1,2]

Чаще всего в БСП радиусы скругления принимаются равными $r = 0,75a$, где a – наклонная сторона реза. Как правило, в БСП форма исходного шестиугольника является неправильной, с удлиненной горизонтальной стороной b в соотношении $b \approx 1,5a$, в противном случае не обеспечивается прочность стенки на сдвиг. [2,4,5]

В перфорированных балках наблюдаются локальные концентраторы напряжений ввиду наличия вырезов сложной геометрической формы, что в конечном итоге может привести к усталостному разрушению конструкции, особенно при действии циклических динамических нагрузок. В научной литературе до сих пор отсутствуют какие-либо исследования изменений напряжений в концентраторах при неточной стыковке элементов БСП, которая является весьма вероятной, учитывая сложную форму вырезов. Поэтому в рамках работы было решено замоделировать в ПВК SCAD БСП с точной стыковкой частей, которая представляет собой идеализированную расчетную модель, а также БСП с таким же закреплением и нагружением, в которой наблюдаются смещения составных частей относительно друг друга, и затем произвести анализ их НДС.

При моделировании рассматривалась шарнирно опертая двутавровая перфорированная балка, нагруженная равномерно распределенной нагрузкой. Высоту вырезов приняли равной $h \approx 0,667H$, как наиболее распространенную, ширину перемычек с без скруглений – равной стороне реза b . Минимальную ширину перемычек принимаем $c_{\min} \geq 90$ мм [6]. Соотношения между сторонами реза и величиной скруглений соответствуют выше указанным зависимостям: $b \approx 1,5a$, $r = 0,75a$.

Для моделирования поперечного сечения БСП были выбраны геометрические размеры, соответствующие прокатному двутавру 40Б1 по ГОСТ Р 57873-2017 (рис. 1). Параметры перфорации указаны на рис. 2: а) показывает параметры исходных шестиугольных вырезов, б) показывает конечный вид БСП с указанием радиусов скруглений.

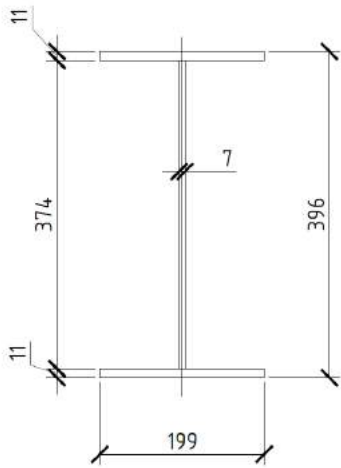


Рис. 1. Параметры поперечного сечения БСП

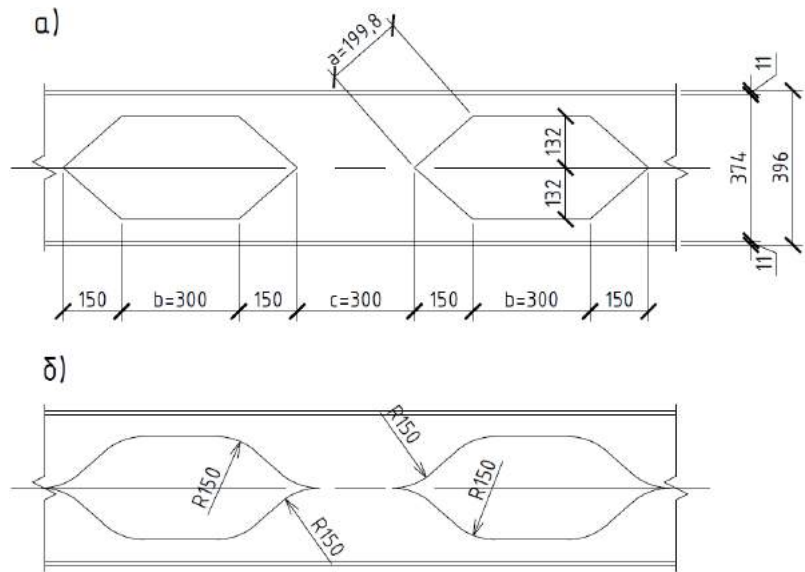


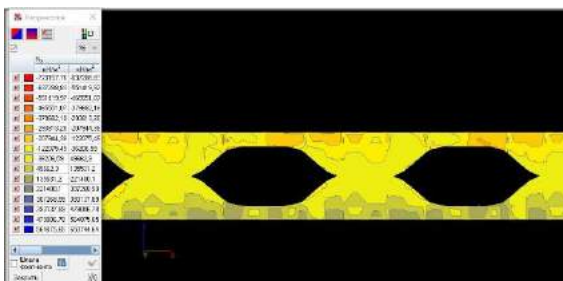
Рис. 2. Параметры моделируемой БСП

Моделирование балки без смещений составных частей (рис. 3) показало следующее:

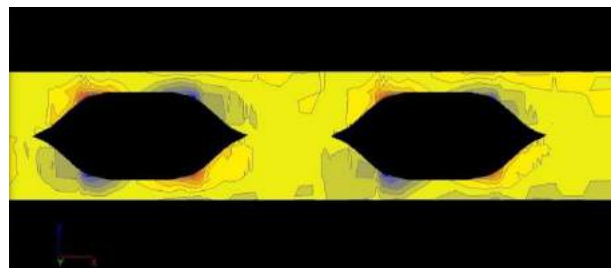
1) ввиду выбора оптимальных геометрических размеров отсутствуют концентраторы напряжений в перемычках между перфорациями несмотря на наличие острых вырезов, что предотвращает возможные сдвиговые деформации в стенке БСП, а также потерю местной устойчивости перемычки;

2) максимальные значения напряжений наблюдаются в сечениях, близких к середине пролета балки, что согласуется с теоретическими предпосылками сопротивления материалов,

3) выявлены концентраторы напряжений в скругленных углах вырезов, они носят локальный характер, величина напряжений превышает максимальные напряжения в середине пролета балки в 3,27 раза.



а) распределение напряжений в середине пролета балки



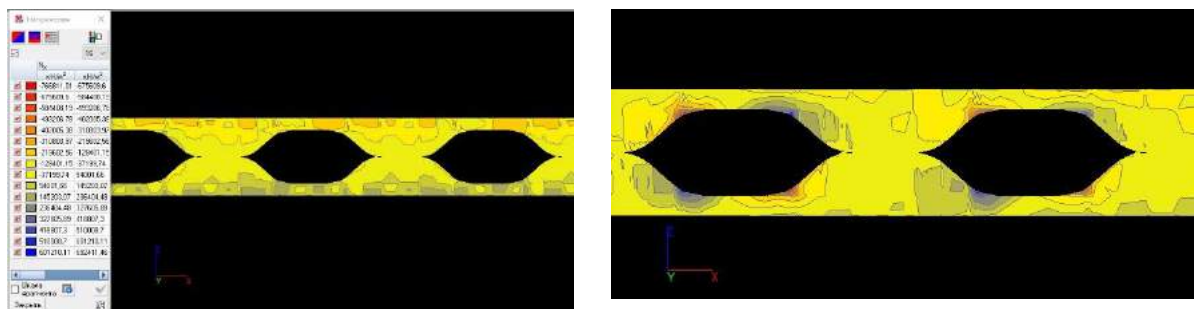
б) локальные концентраторы напряжений в балке

Рис. 3. Распределение напряжений в БСП без горизонтальных смещений составных

ЭЛЕМЕНТОВ

Моделирование балки со смещением составных частей относительно горизонтальной оси на расстояние $\Delta = 5$ мм (рис. 4) показало следующее:

- 1) общая картина распределения напряжений в балке не изменяется;
- 2) максимальные значения напряжений в середине пролета балки увеличиваются в 1,056 раза в сравнении с БСП без смещения элементов;
- 3) размещение концентраторов напряжений не изменяется, однако величина напряжений увеличивается в 1,06 раз.



а) распределение напряжений в середине пролета балки б) локальные концентраторы напряжений в балке

Рис. 4. Распределение напряжений в БСП с горизонтальным смещением составных элементов $\Delta = 5$ мм

Анализ прогибов балок показал, что их величина практически не изменяется (рис. 5) (изменения составили 0,6%), т.е. жесткость балки в независимости от наличия-отсутствия смещений элементов остается постоянной.

Разработан SCAD Soft							Разработан SCAD Soft						
20.09.2018 15:10:19							20.09.2018 15:13:44						
БСП 1							БСП 1						
основная схема							основная схема						
5.0036							5.0033						
МАКСИМАЛЬНЫЕ ПЕРЕМЕЩЕНИЯ УЗЛОВ							МАКСИМАЛЬНЫЕ ПЕРЕМЕЩЕНИЯ УЗЛОВ						
ПРОИЗВЕДЕННОЙ ВЫБОРКИ							ПРОИЗВЕДЕННОЙ ВЫБОРКИ						
Имя	max +			max -			Имя	max +			max -		
	Величина	Узел	Напр.	Величина	Узел	Напр.		Величина	Узел	Напр.	Величина	Узел	Напр.
X	59.00728	2691	1	-0.0455985	6	1	X	59.02846	2697	1	-0.0449761	6	1
Y	0.3047453	1436	1	-0.304745	1454	1	Y	0.304961	1771	1	-0.30496	1717	1
Z				-499.9766	1422	1	Z				-500.2534	1442	1
UX	11.432273	206	1	-11.43227	205	1	UX	11.413001	255	1	-11.413	199	1
UY	227.65981	81	1	-227.4504	2763	1	UY	226.86982	195	1	-227.0005	2908	1

а) величины прогибов в БСП без смещений элементов б) величины прогибов в БСП со смещением элементов

Рис. 5. Отчеты ПВК SCAD о величинах прогибов в БСП

Как показало моделирование, НДС БСП при неточной стыковке составных элементов изменяется, напряжения увеличиваются. Поскольку в настоящее время отсутствует общепринятый метод расчета напряженного состояния БСП ввиду сложности геометрии перфорации, и выведены только некоторые эмпирические зависимости, необходимы дальнейшие

исследования, которые должны показать, достаточны ли существующие коэффициенты запаса при расчете конструкций для учета помимо прочих фактора неточности стыковки, каким образом необходимо учитывать концентраторы напряжений в расчетных зависимостях, а также, каким образом осуществлять прогноз развития разрушений в местах размещения концентраторов.

Литература

1. Ганеман, Г.А. Анализ металлических балок с перфорированной стенкой / Г.А. Ганеман, А.А. Кикоть // Ползуновский альманах. – 2017. – №4, т.2. – С.49-52.

2. Притыкин, А.И. Распределение и концентрация напряжений в балках с синусоидальной перфорацией стенки / А.И. Притыкин, А.В. Мисник // Вестник МГСУ. – 2017. – Том 12. Выпуск 8 (107). – С.876-884.

3. Притыкин, А.И. Концентрация напряжений в балках с одним рядом шестиугольных вырезов / А.И. Притыкин // Вестник МГСУ. – 2009. – №1. – С.118-121.

4. Притыкин, А.И. Прогибы перфорированных балок с круглыми вырезами / А.И. Притыки, А.С. Лаврова // Вестник ТГАСУ. – 2015. - №3. – С. -103.

5. Юрченко, А.А. Напряженно-деформированное состояние балок замкнутого сечения с перфорированными стенками: автореферат дис. ... канд. техн. наук. – Красноярск, 2008. – 27 с.

6. Chhapkhane N.K, Sashikant R. K. Analysis of stress distribution in castellated beam using finite element method and experimental techniques // International Journal of Mechanical Engineering and Applications Research. – 2012. – Vol. 03. Iss.03. – Pp.190–197.

В.Н. Бобылев, Д.В. Монич, С.Р. Попов, П.А. Гребнев

ФГБОУ ВО «Нижегородский государственный
архитектурно-строительный университет», г. Нижний Новгород

ИССЛЕДОВАНИЕ ЗВУКОИЗОЛЯЦИИ КАРКАСНО-ОБШИВНЫХ ПЕРЕГОРОДОК С ОДИНАРНЫМ И ДВОЙНЫМ КАРКАСОМ

Представлены результаты теоретических и экспериментальных исследований звукоизоляции каркасно-обшивных перегородок на одинарном и двойном каркасе. Проведен сравнительный анализ результатов.

В настоящее время в строительстве помимо массивных однослойных ограждающих конструкций активно применяются каркасно-обшивные перегородки. Это обусловлено удобством в монтаже, быстроте возведения,

небольшой массой и большим количеством конструктивных решений каркасно-обшивных перегородок.

Но, как и в случае однослойных массивных ограждающих конструкций, большинство конструктивных решений стен и перегородок жилых и общественных зданий не удовлетворяет нормативным требованиям по звукоизоляции [1].

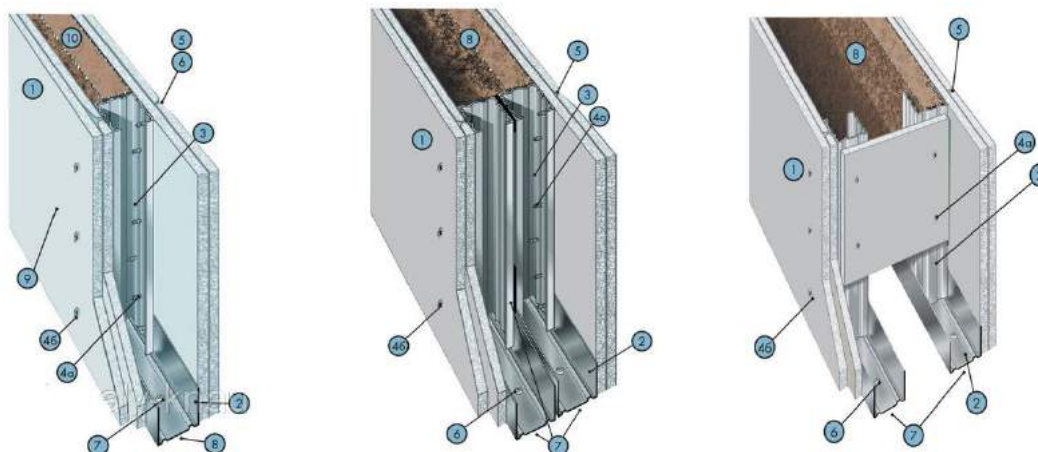


Рис. 1. Рассматриваемые типы каркасно-обшивных перегородок на одинарном и двойном каркасе

В ходе данного научного исследования были проведены расчёты звукоизоляции для нескольких типов каркасно-обшивных перегородок, как с воздушным промежутком между листами обшивки, так и с заполнителем в виде звукопоглощающего материала. Расчеты выполнялись по стандартной методике, в соответствии с требованиями действующих нормативов [1], [2].

При этом учитывалось влияние основных параметров: поверхностной плотности и цилиндрической жесткости листовых обшивок, а также толщины воздушного промежутка между обшивками.

На основании результатов расчетов был построен сравнительный график частотных характеристик для двух типов каркасно-обшивных перегородок и произведен анализ влияния параметров ограждающих конструкций на их звукоизоляцию.

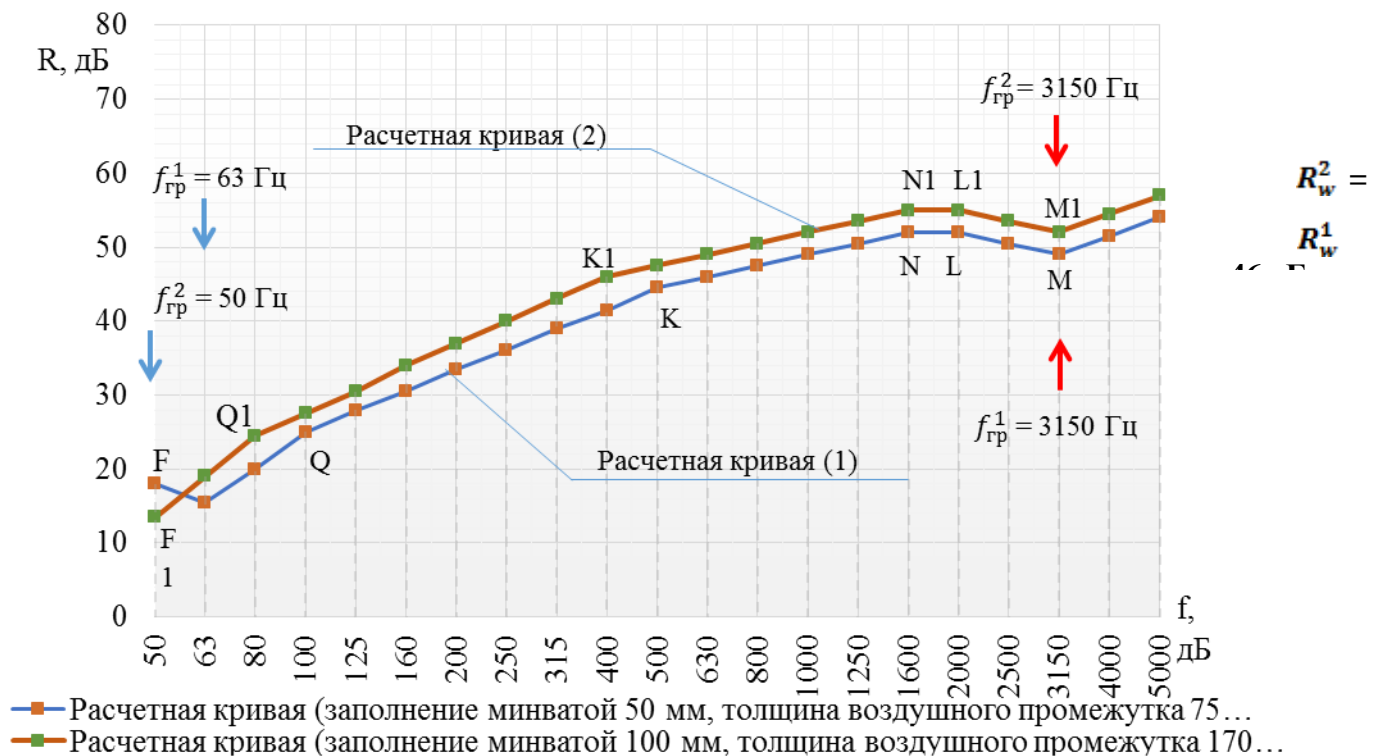


Рис. 2. Частотные характеристики звукоизоляции каркасно-обшивных перегородок с различной толщиной воздушного промежутка

При увеличении толщины воздушного промежутка значение резонансной частоты смещается в область более низких частот, за пределы нормируемого диапазона частот, а увеличение значения поверхностной плотности листов обшивок приводит к росту значений звукоизоляции во всем рассматриваемом диапазоне.

Также в рамках научного исследования была проведена серия экспериментов по изучению звукоизоляционных свойств каркасно-обшивных конструкций. Измерения проводились в реверберационных камерах лаборатории акустики ННГАСУ. Были исследованы три типа перегородок:

1) Каркасно-обшивная перегородка на одинарном каркасе с шириной металлических профилей 75 мм и усиливающими рёбрами жёсткости. Каркас обшит листами ГКЛ толщиной 12,5 мм в 2 слоя с каждой стороны. Внутреннее заполнение - минераловатные плиты толщиной 50 мм.

2) Каркасно-обшивная перегородка на двойном каркасе (расстояние между каркасами 5 мм) с шириной металлических профилей 75 мм и усиливающими рёбрами жёсткости. Каркас обшит листами ГКЛ толщиной 12,5 мм в 2 слоя с одной стороны и в три слоя с другой. Внутреннее заполнение - минераловатные плиты толщиной 50 мм (2 слоя).

3) Каркасно-обшивная перегородка на двойном каркасе (расстояние между каркасами 20 мм, между стойками каркасов установлены усиливающие перемычки) с шириной металлических профилей 75 мм и усиливающими рёбрами жёсткости. Каркас обшит листами ГКЛ толщиной

12,5 мм в 2 слоя с каждой стороны. Внутреннее заполнение - минераловатные плиты толщиной 50 мм (2 слоя).

Полученные значения звукоизоляции приведены на рис. 3.

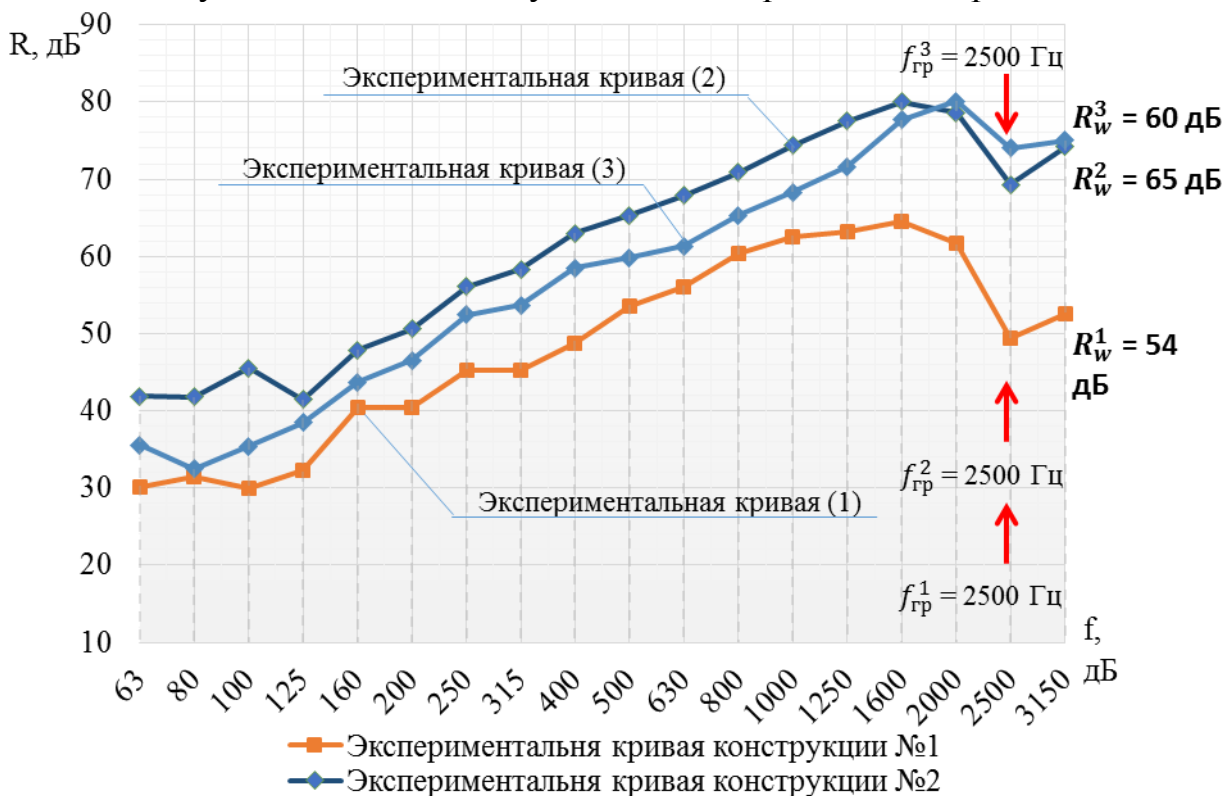


Рис. 3. Частотные характеристики звукоизоляции трех фрагментов ограждающих конструкций: 1 – экспериментальная кривая конструкции №1; 2 – экспериментальная кривая конструкции №2; 3 – экспериментальная кривая конструкции №3

Результаты экспериментальных исследований показали, что за счет увеличения толщины воздушного промежутка и добавления еще одного листа обшивки можно добиться значительного прироста звукоизоляции на всем диапазоне частот. При этом стоит отметить, что установка усиливающих перемычек оказывает негативное влияние на звукоизоляцию ограждения. Она увеличивает жесткость двойного каркаса, при этом снижаются значения звукоизоляции в широком диапазоне частот.

По итогам расчетных и экспериментальных исследований было произведено сравнение результатов, полученных теоретическим методом расчета по СП 275. 132580.2016 и в ходе испытаний в лаборатории акустики ННГАСУ для двух видов каркасно-обшивных перегородок.

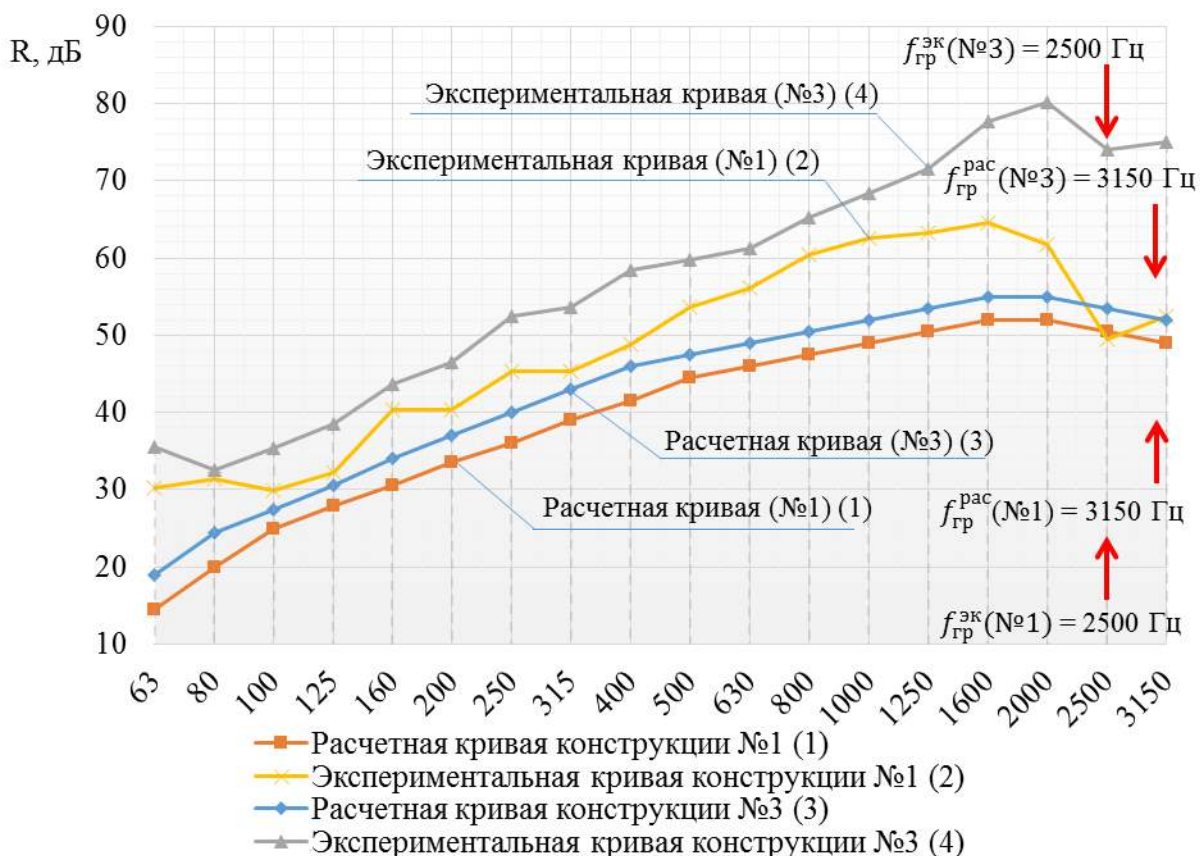


Рис. 4. Частотные характеристики звукоизоляции каркасно-обшивных перегородок, выполненных из 4 листов ГКЛ толщиной по 12,5 мм (по два листа с каждой стороны) с воздушным промежутком между листами (75, 170 мм) и с заполнением в виде минваты (50, 100 мм): 1 – расчетная кривая (см. рис. 2 (1)); 2 – экспериментальная кривая (см. рис. 3 (1)); 3 – расчетная кривая (см. рис. 2 (2)); 4 – экспериментальная кривая (см. рис. 3 (3)).

На основании сравнения расчетных и экспериментальных кривых звукоизоляции можно сделать вывод о том, что использованный в нормативной литературе современный графоаналитический метод не обладает необходимой точностью в вычислениях, так как не учитывает влияния одинарного или двойного каркаса. Кроме того, он не позволяет рассчитывать конструкции типа №2, так как количество листов обшивок с одной стороны более двух. Требуется проведение дальнейших исследований звукоизоляции каркасно-обшивных перегородок и создание новых расчетных методов.

Литература

1. СП 51.13330 «Защита от шума».
2. СП 275.1325800.2016. Конструкции ограждающие жилых и общественных зданий. Правила проектирования звукоизоляции.

А.К. Платунова, А.А. Хазова

ФГБОУ ВО «Нижегородский государственный
архитектурно - строительный университет»

КОНЦЕНТРАЦИЯ НАПРЯЖЕНИЙ В МАТЕРИАЛАХ ПРИ РАЗЛИЧНЫХ ФОРМАХ ДЕФЕКТОВ

При изготовлении деталей машин, приборов, различной аппаратуры, соединений строительных конструкций и других элементов, подверженных статическим или динамическим нагрузкам, при ряде условий может возникнуть необходимость выполнения ослаблений различной геометрической формы.

Любое ослабление в нагруженном материале непременно приводит к увеличению механических напряжений по сравнению с ожидаемыми, номинальными значениями [1]. Данное явление носит название «концентрация напряжений».

Реальные материалы изначально содержат большое количество дефектов различной природы, формы и размеров – микропоры, трещины, включения. Все эти дефекты увеличивают возникающие напряжения, снижая прочность материала в целом [1].

Задачи, связанные с влиянием дефектов на прочность материала, достаточно сложны и рассматриваются в курсах «механика поврежденной среды», «микромеханики», «теории разрушений».

Тем не менее, для описания процессов концентрации напряжений в первом приближении может быть использована конечно-элементная модель пластины, в которой замоделированы различные варианты вырезов или дефектов, в нашем случае ослабление вытянутой и треугольной формы (рис 1, 2) [2-4]. Пластина загружена «единичным» напряжением, в результате чего получаемые напряжения численно равны коэффициентам концентрации.

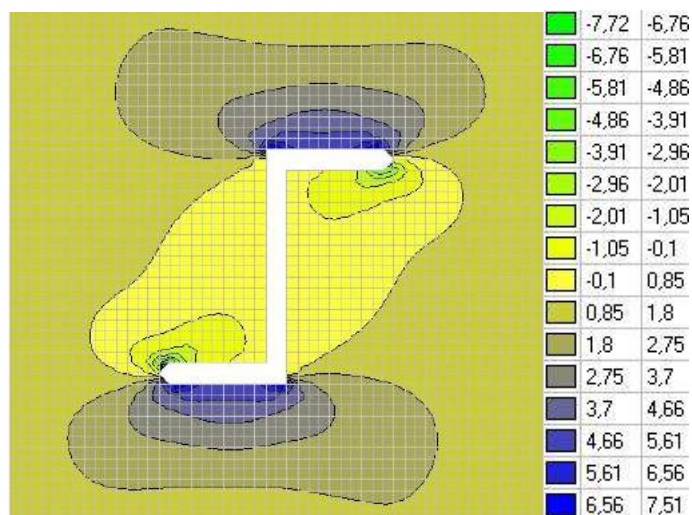


Рис.1. – Поля коэффициентов концентрации напряжений в пластине, имеющей ослабление разнонаправленной вытянутой формы

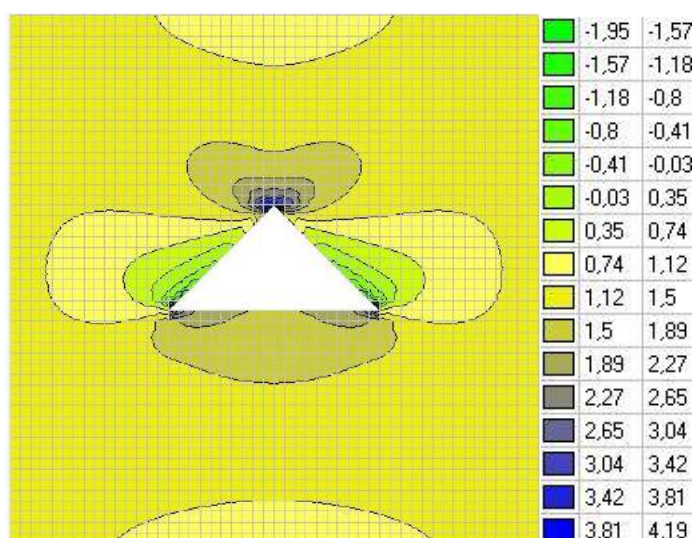


Рис.2 – Поля коэффициентов концентрации напряжений в пластине, имеющей ослабление треугольной формы

Любой материал изначально имеет большое количество внутренних дефектов, которые произвольным образом ориентированы в пространстве. Каждый дефект создает вокруг себя концентрации напряжений, которые могут заметно превышать расчетные характеристики материала. При наступлении расчетных нагрузок реальные локальные напряжения могут многократно превысить прогнозируемые. Повторение таких критических напряженно-деформируемых состояний, возникающих при циклическом нагружении, будет приводить к постоянному увеличению как размеров дефектов, так и их количества.

В тот момент, когда микродефекты подойдут достаточно близко друг к другу, произойдет их объединение в макротрещину. Момент образования макротрещины обычно соответствует переходу конструкции в аварийное

состояние, в результате чего ее нормальное использование может оказаться затруднено или полностью невозможно.

В случае хрупких материалов при достижении в ослабленном сечении наибольшего напряжения, равного пределу прочности, образуется трещина, которая, быстро развиваясь, приводит к разрушению конструкции.

Далее в расчётной пластине под воздействием той же единичной нагрузки была смоделирована трещина. В местах нарушения целостности материала, т.е. в области его расслоения (трещины) была разрушена связь узлов конечных элементов – пластин. Трещина задавалась прямой (рис 3).

Нужно отметить, что опасность концентрации напряжений значительно возрастает при снижении температуры, поскольку материал становится более хрупким.

С образованием макротрещин при амплитудах напряжений, не достигающих расчетного сопротивления материала, связывается явление многоциклового усталости [1]. При этом считается, что работа материала близка к упругой.

Среди конструкций, подверженных образованию трещин в процессе МнЦУ можно выделить конструкции, предназначенные для перемещения по ним различных грузов – железнодорожные фермы, рельсы, подкрановые конструкции. Они рассчитываются и проектируются таким образом, чтобы амплитудные значения напряжений не превышали расчетного сопротивления. Тем не менее, в определенный момент в опасных точках с максимальными локальными напряжениями появляются макротрещины, свидетельствующие о критическом уровне развития микродефектов.

Таким образом можно сделать вывод, что наличие трещин и иных дефектов приводит к резкому возрастанию напряжений в материале, значительно снижая прочность детали

Мониторинг реальных подкрановых конструкций подтверждает это. Например, в подкрановых балках двутаврового сечения при напряжениях, не доходящих до предела текучести, возникают трещины в зоне сопряжения верхнего пояса балки со стенкой – наиболее напряженной зоне.

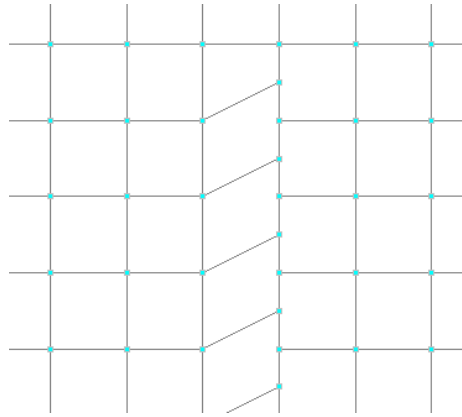


Рис.3. – Разрыв связи конечных элементов – пластин в исследуемой пластине

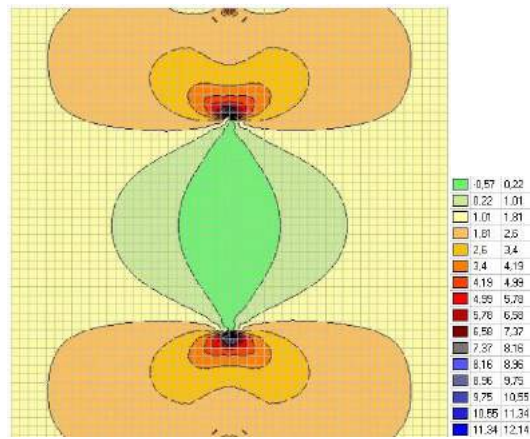


Рис.4 – Поля коэффициентов концентрации напряжений в пластине, имеющей ослабление в виде раскрытой трещины формы

По полям напряжений на рисунке 4 видно, что на протяжении всей длины трещины значения напряжений равны и сильно возрастают (примерно в 11 раз) в очагах её продолжающегося роста.

Литература

1. Уравнения состояния вязко-упругопластических сред с повреждениями / И.А. Волков, Ю.Г.Коротких
2. Определение остаточного ресурса подкраново-подстропильной фермы с учетом накопления повреждений в реальных условиях эксплуатации / Никитина Е.А., Хазов П.А., Бриккель Д.М. - Приволжский научный журнал. 2018. № 1 (45). С. 9-14.
3. Исследование процессов многоциклового усталости / Хазов П.А., Лампси Б.Б. - Вестник Волжского регионального отделения Российской академии архитектуры и строительных наук. 2014. № 17. С. 155-159.
4. Энергетическое обоснование процессов многоциклового усталости / Хазов П.А., Лампси Б.Б. - В сборнике: Великие реки'2014 Труды конгресса 16-го Международного научно-

промышленного форума: в 3-х томах. Нижегородский государственный архитектурно-строительный университет. 2014. С. 205-209.

А.А. Хазова

ФГБОУ ВО «Нижегородский государственный
архитектурно - строительный университет»

ОПРЕДЕЛЕНИЕ ПЕРВОЙ СОБСТВЕННОЙ ЧАСТОТЫ КРУТИЛЬНЫХ КОЛЕБАНИЙ ЗДАНИЯ

Вопросам, связанным с защитой здания от землетрясения, а также вопросам, изучающим поведение здания при землетрясении, в настоящее время уделяется особое внимание [1][3][4].

Раньше считали, что на территориях с сейсмичностью 8-9 баллов самыми безопасными являются каркасные здания, с поперечными несущими стенами, включая и панельные здания. Однако после анализа разрушительных землетрясений в Турции и Японии в мировой инженерно-сейсмологической практике пришло понимание того, что вращательные колебания и сдвиговые деформации представляют существенную опасность для устойчивости таких зданий.

При расчете зданий и сооружений длиной или шириной более 30 метров, кроме сейсмической нагрузки, необходимо учитывать крутящий момент, возникающий в результате «случайного эксцентриситета» относительно оси здания и сооружения, проходящий через центр жесткости здания. Значение расчетного эксцентриситета между центрами жесткостей и масс зданий или сооружений в рассматриваемом уровне следует принимать не менее $0,1 B$, где B - размер здания или сооружения в плане в направлении, перпендикулярном к действию сейсмической силы

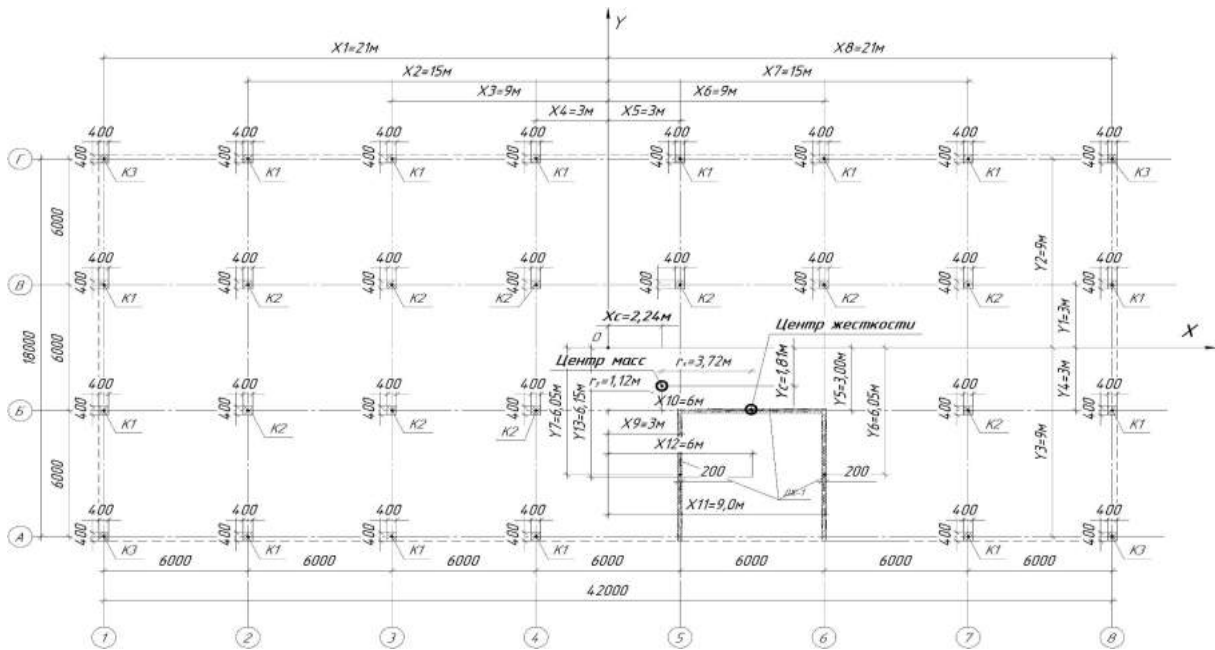


Рис.1 Схема к определению эксцентриситета между центром масс и центром жесткости здания

Возникновение таких эксцентриситетов справедливо и для многоэтажных зданий, особенно для рассматриваемых нами многоэтажных зданий не симметричной формы в плане, в которых заведомо возникает эксцентриситет между центрами масс и центром жесткости.

Известно, что поступательные колебания описываются данной системой уравнений:

$$\begin{cases} \left(\delta_{11} M_1 - \frac{1}{\omega^2} \right) a_1 + M_2 \delta_{12} a_2 + M_3 \delta_{13} a_3 + \dots + M_n \delta_{1n} a_n = 0 \\ M_1 \delta_{21} a_1 + \left(\delta_{22} M_{21} - \frac{1}{\omega^2} \right) a_2 + M_3 \delta_{23} a_3 + \dots + M_n \delta_{2n} a_n = 0 \\ \dots \\ M_1 \delta_{n1} a_1 + M_2 \delta_{n2} a_2 + M_3 \delta_{n3} a_3 + \dots + \left(\delta_{nn} M_n - \frac{1}{\omega^2} \right) a_n = 0 \end{cases}$$

На основании уравнения частот, отбросив амплитуды колебаний составим матрицы частот:

$$\det W = \begin{vmatrix} \left(\delta_{11} M_1 - \frac{1}{\omega^2} \right) & M_2 \delta_{12} & \dots & M_n \delta_{1n} \\ M_1 \delta_{21} & \left(\delta_{22} M_{21} - \frac{1}{\omega^2} \right) & \dots & M_n \delta_{2n} \\ \dots & \dots & \dots & \dots \\ M_1 \delta_{n1} & M_2 \delta_{n2} & \dots & \left(\delta_{nn} M_n - \frac{1}{\omega^2} \right) \end{vmatrix} = 0$$

Применим то же подход к крутильным колебаниям, заменив удельное перемещение удельным углом закручивания, массу этажа на физический момент инерции.

Для определения угла поворота масс относительно центра жесткости здания, необходимо решить систему уравнений:

$$\begin{cases} (J_1 \alpha_{11} - \frac{1}{\omega_{\text{КР}}^2}) \theta_1 + J_2 \alpha_{12} \theta_2 + \dots + J_n \alpha_{1n} \theta_n = 0 \\ J_1 \alpha_{21} \theta_1 + (J_2 \alpha_{22} - \frac{1}{\omega_{\text{КР}}^2}) \theta_2 + \dots + J_n \alpha_{2n} \theta_n = 0 \\ \dots \dots \dots \\ J_n \alpha_{n1} \theta_1 + J_n \alpha_{n2} \theta_2 + \dots + (J_n \alpha_{nn} - \frac{1}{\omega_{\text{КР}}^2}) \theta_n = 0 \end{cases}$$

При определении крутильных частот собственных колебаний многоэтажных зданий необходимо раскрыть определитель матрицы коэффициентов уравнений $W_{\text{КР}}$.

$$\begin{vmatrix} \alpha_{11} J_1 - \frac{1}{\omega_{\text{КР}}^2} & \alpha_{12} J_2 & \dots & \alpha_{1n} J_n \\ \alpha_{21} J_1 & \alpha_{22} J_2 - \frac{1}{\omega_{\text{КР}}^2} & \dots & \alpha_{2n} J_n \\ \dots & \dots & \dots & \dots \\ \alpha_{n1} J_1 & \alpha_{n2} J_2 & \dots & \alpha_{nn} J_n - \frac{1}{\omega_{\text{КР}}^2} \end{vmatrix} = 0$$

Это определитель собственных частот крутильных колебаний. Решение этого уравнения дает столько значений собственных частот крутильных форм колебаний, сколько степеней свободы имеет система.

Для решения задачи по определению первой собственной частоты крутильных колебаний рассмотрим двенадцатиэтажное каркасное здание. Элементы матрицы удельных углов поворота определяются с помощью ПБК SCAD Office.

Результаты статического расчета, для определения первой собственной частоты крутильных форм колебания здания без учета податливости основания, от единичного момента, проходящей через центр жесткости, представлена на рис.2

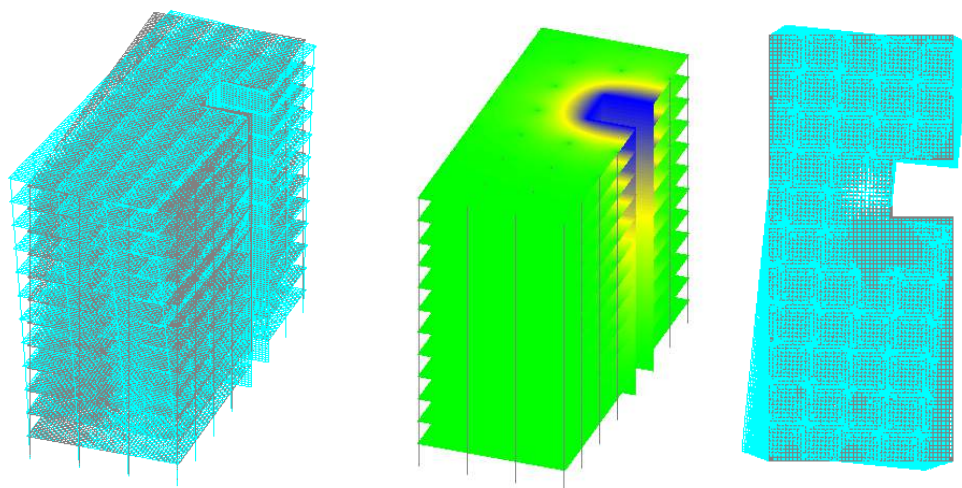


Рис. 2. Схема к определению удельных угловых перемещений точек системы

В следствии того, что при составлении матрицы удельных угловых перемещений была использована модель здания, построенная в ПК SCAD Office преобразование матрицы с учетом эквивалентной крутильной жесткости не требуется.

При большом различии частот поступательных и крутильных колебаний следует принимать наименее выгодные результаты расчетов, полученные при раздельном учете данных видов колебаний.

Литература

1. Никитина Е.А. Анализ собственных изгибно-крутильных колебаний многоэтажных зданий / Е.А. Никитина, П.А. Хазов, А.В. Крышовкина, А.А. Генералова // Приволжский научный журнал. – Н. Новгород, 2018. - №3 – с.9-16.
2. СП 14.13330.2014. Свод правил. Строительство в сейсмических районах. СНиП II-7-81* [Электронный ресурс]: утв. М-вом стр-ва России 18.02.14: дата введ. 01.06.14: [ред. от 23.11.2015]. – Режим доступа: Технические нормы и правила. Строительство.
3. Лампси Б.Б., Хазов П.А., Кофорова О.М., Генералова А.А. Методы определения собственных частот многоэтажных зданий // Вестник волжского регионального отделения российской академии архитектуры и строительных наук. ННГАСУ, Нижний Новгород, 2016, №19. С. 176-180.
4. Хазов П.А., Кофорова О.М. Влияние характеристик упругого основания на частоты и формы собственных колебаний многоэтажного здания // Научный журнал «процессы в геосредах», Избранные доклады научной конференции «Нелинейные колебания механических систем» Москва, 2016. С. 47-52.

Т.А. Егиазарян, А.Д. Зубрилова, Н.А. Пиманова

ФГБОУ ВО Нижегородский государственный педагогический
университет имени Козьмы Минина

ОПТИМИЗАЦИЯ СПОСОБА ПОЛУЧЕНИЯ ЛАКТИДА ИЗ СЛОЖНЫХ ЭФИРОВ МОЛОЧНОЙ КИСЛОТЫ

В последнее время особое внимание уделяется получению биоразлагаемых полимерных материалов с широким спектром применения: от различной упаковочной тары до изделий медицинского назначения. Использование их в повседневной жизни является одним из путей решения проблемы загрязнения окружающей среды отходами полимерных материалов.

Наиболее перспективным биосовместимым и биоразлагаемым полимером является полилактид и его сополимеры.

В промышленности полилактид получают двумя способами: поликонденсацией молочной кислоты либо полимеризацией ее циклического димера - лактида. Так как прямой поликонденсацией молочной кислоты получить высокомолекулярный полилактид не удастся, то предпочтительнее синтезировать его из лактида.

Известные на сегодняшний день эффективные методики синтеза лактида предполагают использование токсичных катализаторов на основе таких металлов как олово [1], свинец [2] или сурьма [3], что ограничивает применение изделий из полученного полимера в медицине. Поэтому оптимизация способа получения лактида на низкотоксичных катализаторах является актуальной задачей.

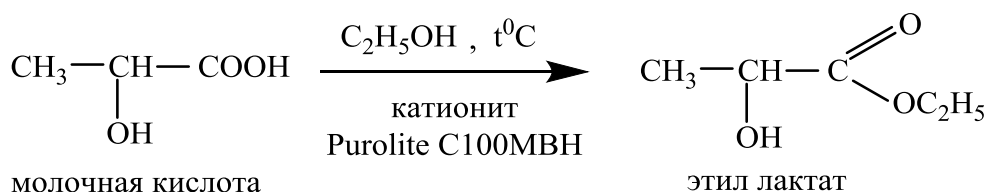
Нами предлагается способ получения лактида из сложных эфиров молочной кислоты с использованием в качестве катализаторов соединений редкоземельных элементов. В качестве алкил лактата нами был выбран этиловый эфир молочной кислоты, так как согласно литературным источникам лактид с наибольшим выходом синтезируется из данного эфира [3].

Известны методики получения этил лактата с использованием катионообменных смол [4]. Нами была использована ионообменная смола Purolite C100 MBH, при этом достигнута наибольшая конверсия молочной кислоты.

Этерификацию молочной кислоты с водным раствором (80 %) этилового спирта проводили в круглодонной колбе с обратным холодильником в присутствии катионита (схема 1). Смесь кипятили при постоянном перемешивании в течение 6 часов, затем охлаждали до комнатной температуры, отделяли катализатор и удаляли фракцию с температурой кипения 78-150°C.

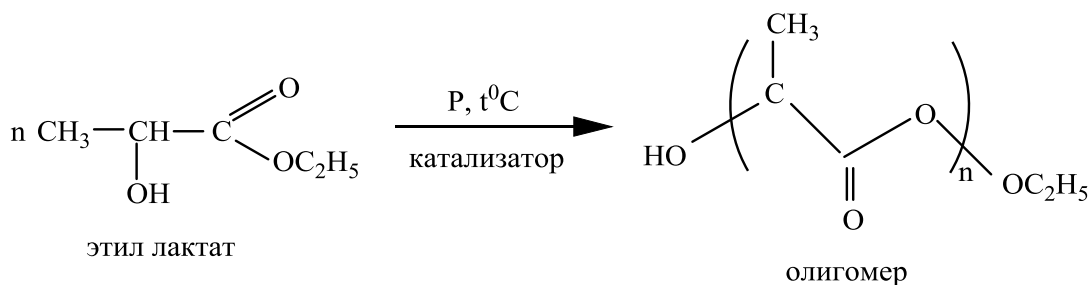
Схема 1

С



Далее, на этой же установке, проводили олигомеризацию смеси продуктов кубового остатка этерификации молочной кислоты в присутствии катализаторов: оксид иттрия(III) и празеодима(III), гептагидрата хлорида церия(III) (схема 2). Реакционную смесь нагревали в атмосфере азота при 780 мм рт. ст. и температуре 160°C до того момента, когда в приемнике переставал собираться конденсат. Затем давление в системе понижалось до 10 мм рт. ст. и смесь выдерживалась при температуре 160 °С в течение 2 часов для удаления летучих продуктов. Состав конденсатов, собранных при 780 и 10 мм рт. ст. был определен методом спектроскопии ЯМР. Выход олигомера определяли как отношение массы образующегося олигомера к теоретической массе олигомера с учетом его средней молекулярной массы, вычисленной из степени олигомеризации.

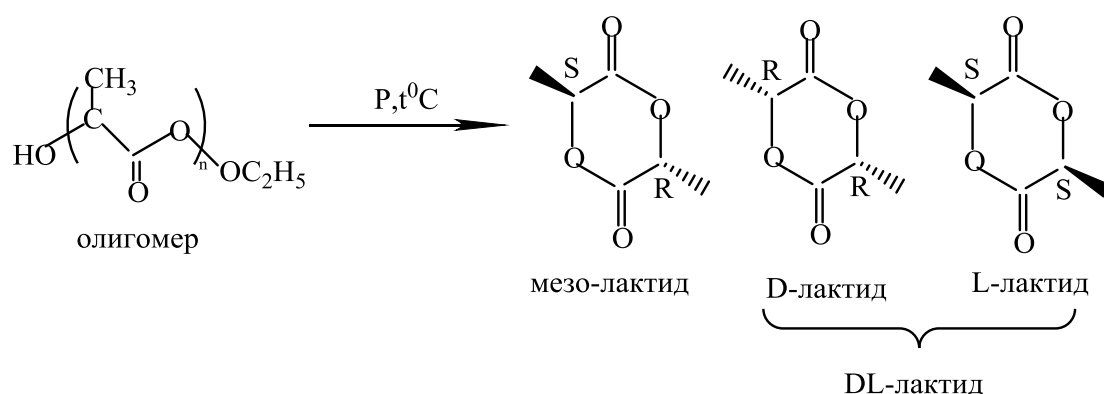
Схема 2



Полученную смесь олигомеров с катализатором, оставшимся после завершения стадии олигомеризации, подвергали термокаталитической деструкции. Процесс проводили в термостатированной колбе-реакторе, соединенной с обратным воздушным холодильником-приемником и ловушкой, охлаждаемой жидким азотом при 180°C или 200°C и давлении 5 или 0.05 мм рт. ст. в течении 4 часов (схема 3). Сублимированные продукты, собранные в приемнике анализировали методом спектроскопии ЯМР. Выход лактида рассчитывали из отношения массы лактида, к массе олигомера, взятого для деполимеризации. Содержание лактида в сублимированном продукте найдено методом спектроскопии ЯМР ¹H из соотношения интегральных интенсивностей сигналов лактида и нафталина, использованного в качестве стандарта. Не сублимированный остаток, представляющий собой полилактид, растворяли в тетрагидрофуране, осаждали из раствора диэтиловым эфиром и сушили в

вакууме. Молекулярно-массовое распределение полилактида определено методом гелипроникающей хроматографии.

Схема 3



Установлено, что этиловый эфир молочной кислоты может быть получен в присутствии катионита Purolite C100 MBH. Олигомеризация этил лактата и последующая термодеструкция смеси олигомеров молочной кислоты в присутствии оксидов иттрия(III) и празеодима(III), а также водного хлорида церия(III) протекает с высокими выходами олигомеров. Наиболее чистый образец лактида с наилучшим выходом (84%) сублимирован из смеси олигомеров в присутствии каталитических количеств хлорида церия (III).

Работа выполнена при помощи сотрудников Института металлоорганической химии РАН.

Литература

1. Yoo D.K., Kim D., Lee D.S. Synthesis of lactide from oligomeric PLA: effects of temperature, pressure, and catalyst // *Macromol. Res.* – 2006. – Vol. 14. – №5. – P. 510.
2. Бабкина О.В., Новиков В.Т., Князев А.С., Алексенко К.В. Способ получения лактида медицинской чистоты // *Вестник Томского гос. ун-та.* – 2013. – № 367. – С.195.
3. Upare P.P., Lee M., Hwang D.W., Hwang Y.K., Chang J.-S. New heterogeneous Pb oxide catalysts for lactide production from an azeotropic mixture of ethyl lactate and water // *Catal. Commun.* – 2014 Vol. 56. – P. 179.
4. Pereira C.S.M., Pinho S.P., Silva V.M.T.M., Rodrigues A.E. Thermodynamic Equilibrium and Reaction Kinetics for the Esterification of Lactic Acid with Ethanol Catalyzed by Acid Ion-Exchange Resin // *Ind. Eng. Chem. Res.* – 2008. – Vol. 47. – P. 1453.
5. Порываева Е.А., Егиазарян Т.А., Макаров В.М., Москалев М.В., Разборов Д.А., Федюшкин И.Л. Получение лактида из молочной кислоты и её эфиров в присутствии соединений редкоземельных металлов // *Журнал органической химии.* – 2017. – №. 53. – С. 346.

Е.А. Веселова, В.И. Мяделец

ФГБОУ ВО «Нижегородский государственный
архитектурно - строительный университет»

ОСНОВНЫЕ ТЕНДЕНЦИИ РАЗВИТИЯ СОВРЕМЕННЫХ БИБЛИОТЕК

В настоящее время все большую актуальность в подготовке будущих специалистов приобретает компетентностный подход. Одной из составляющих профессиональной компетенции студента является информационная компетенция. Немаловажная роль в ее формировании принадлежит библиотеке, как обладающей информационными ресурсами и средствами навигации в них и имеющей опыт информационно-просветительской работы с различными категориями пользователей. В современной библиотеке созданы условия для самообразования и саморазвития личности посредством информационно-образовательной среды библиотеки и непрерывного ее совершенствования.

Современная библиотека, преодолевая ряд определенных проблем коммуникационного, бытового и социального характеров, является достаточно прогрессивной системой, которая по мере своих возможностей приобщается к миру новых технологий, осваивается в современной социально - культурной ситуации, играет одну из основных ролей в процессе формирования полноценной личности, обогащаясь инновационными технологиями и нововведением в области образования и просвещения. Библиотека, как культурный институт, привлекает к себе исследовательское внимание фактически с того времени, с какого она была осознана, как специфический элемент жизни культурного человека. Она становится необходимой, что является очень важным признаком автономной духовной жизни. Над сущностью библиотеки, которая очень рано начинает осмысливаться не только как механическое скопление книг, рукописей и других документов, запечатлевших слова и образы, но и как особое в качественном отношении образование, в котором человек реализует все возрастающее количество своих культурных запросов.

Ускоренная организация библиотек, особенно массовых, началась со второй половины XIX века, когда в условиях развитого капитализма увеличилась потребность в квалифицированной рабочей силе, убыстрился научный и технический прогресс. В связи с дальнейшим прогрессом, произошли большие сдвиги в развитии науки, культуры и народного просвещения, обусловившие быстрое увеличение числа библиотек, чему в огромной степени способствовало книгопечатание, ускорившее производство и распространение книг, расширение круга читателей.

Развитие науки и культуры, промышленного и сельскохозяйственного производства содействовало возникновению новых научно-исследовательских учреждений и учебных обществ, высших и средних специальных учебных заведений, что в свою очередь потребовало расширения сети научных и специальных библиотек. Здания современной отдельно-стоящей библиотеки. В наше время абсолютно важно, чтобы архитектурно-технологические решения здания библиотек приобретали новый характер, что поставило перед разработчиками сложные инженерные и конструктивные задачи. (рис. 1)

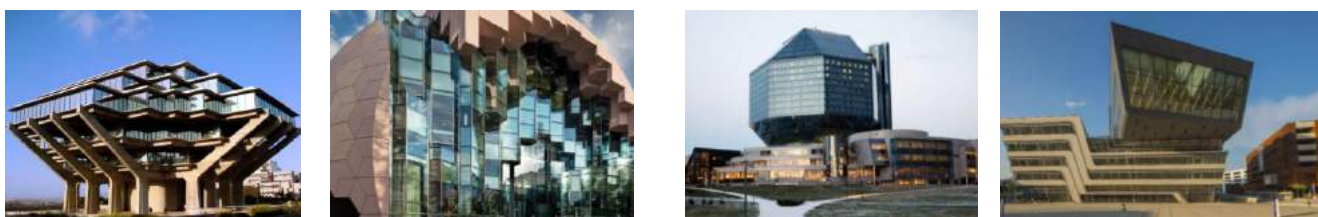


Рис. 1 Современные архитектурные решения здания библиотеки

Здание современной библиотеки состоит из двух совершенно разных и в архитектурном, и в конструктивном решении объемов - книгохранилища и усовершенствованного стилобата. Медиатеки сегодня больше, чем просто библиотеки. Сейчас это уже интегрированные культурные и образовательные центры, которые приспособлены к потребностям современного информационного общества, это, прежде всего, организованное пространство для индивидуальной и массовой работы пользователей с информацией на электронных носителях. Медиатека входит в комплекс совместно с библиотекой. Библиотека и медиатека соотносятся как часть и целое.

Фонд библиотеки должен содержать достаточное для удовлетворения реальных потребностей пользователей количество дисков по различным отраслям знаний. Прежде всего это базы данных энциклопедического, справочного, учебно-методического характера. Информатизация – это не самоцель, а средство обеспечения привлекательности и комфорта библиотеки. Необходимо активно использовать технологические изменения, которые произошли за последние годы в наших библиотеках, чтобы стать более необходимыми, своим читателям.

Информационные технологии идеально подходят для того, чтобы, вписавшись в процессы передачи знаний и информации, повысить эффективность работы библиотеки, в том числе и по привлечению молодёжи к чтению.

Новый формат библиотеки обслуживает не книги с точки зрения ценности, а людей. Если раньше библиотекарь выполнял технические функции по оформлению абонемента, то теперь он становится фасилитатором активности в библиотечной среде. Одна из целей проекта Библиотеки нового типа — создать пространство, которое красноречиво бы заявляло о том, что оно способно стать площадкой практически для любого мероприятия.

Литература

1. Дубинина, О. А. Библиотека в пространстве города. Архитектура и дизайн. От прошлого к будущему / О. А. Дубинина // Библ. дело. – 2014;
2. Библиотечные здания: архитектура, строительство, оборудование и техническое оснащение: библиогр. указ. 1960-1970 гг. / Госстрой СССР, Центр. науч.-техн. б-ка по стр-ву и архитектуре; сост.: А. В. Кременецкая, В. К. Полубинская; под общ. ред. Е. И. Грузинской, Ф. Н. Пащенко. – М., 1973;
3. Бабуров, В. Раздвигая границы: медиатека – шаг в новое информационное пространство / В. Бабуров // Библ. дело. – 2007.

П.В. Макаров, Е.О. Ананьев

ФГБОУ ВО «Нижегородский государственный архитектурно-строительный университет»

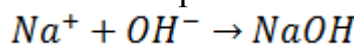
ОСОБЕННОСТИ БЕЗОПАСНОГО ПРИМЕНЕНИЯ ХИМИЧЕСКИХ ВЕЩЕСТВ ДЛЯ СИСТЕМЫ ВОДОПОДГОТОВКИ НА АО "БОРСКИЙ ВОДОКАНАЛ"

АО «Борский Водоканал» - стратегическое предприятие по обеспечению жизнедеятельности города и прилегающих населённых пунктов. В его ведении полное и бесперебойное обеспечение качественной питьевой водой населения, организаций и предприятий, приём и транспортировка на очистные сооружения канализационных стоков.

Особенностью водоснабжения городского округа г. Бор является добыча воды из подземных горизонтов и отсутствие природных запасов воды, а также альтернативных источников водоснабжения. вся вода, которая поступает в наши дома посредством системы городского водоснабжения, и проходит предварительную очистку и водоподготовку, но в некоторых случаях этого недостаточно, чтобы употреблять ее в пищу. Справиться с данной проблемой может химическая водоподготовка, которая основывается на применении химических реагентов, и подразумевает добавление химических элементов, умягчающих воду и

подавляющих коррозию, внутрь системы очистки. Очень эффективным способом, входящим в химическую водоподготовку и химические способы очистки сточных вод, является получение дезинфицирующего реагента – хлорной воды, осуществляется в проточных мембранных биполярных электролизёрах в процессе реакции электрохимического разложения раствора поваренной соли.

Мембранный метод электролиза раствора хлорида натрия с получением в виде анолита хлорной воды основан на проницаемости катионообменных мембран для катионов в электрическом поле. Процесс электролиза в электролизной водозаборных сооружений «Ивановский Кордон» происходит при температуре 34-55 град. С, при этом номинальное значение остаточного хлора в воде, подаваемой потребителям, колеблется от 0,3-0,5 мг/л. Диффузия ионов хлора из анодного пространства в катодное близка к нулю. Реакция выделения водорода происходит практически со 100% -ным выходом по току. Ионы OH^- в катодном пространстве соединяются с мигрирующими из анодного пространства под действием электрического тока ионами Na^+ с образованием щелочи:



Концентрация щелочи в катодном пространстве поддерживается на требуемом уровне благодаря подпитке католита умягченной водой.

В качестве исходного сырья для получения хлорной воды используется поваренная соль высшего сорта или сорта «Экстра». Процесс приготовления насыщенного раствора поваренной соли осуществляется в растворных баках 1 рабочий и 1 резервный. Загрузка соли в растворные баки осуществляется вручную с помощью мерного ведра. Расход соли в среднем составляет 80 кг/сутки.

Электролитическая щелочь (раствор едкого натра с концентрацией 10%), образующееся в процессе электролиза, из сепаратора самотеком отводится через прерыватель струи в емкость – накопитель щелочи откуда он, по мере накопления, откачивается насосом или сливается в ёмкости и используется в технологическом процессе водоподготовки подщелачивания воды. Кроме того, емкость щелочи оборудована переливной линией, по которой, в случае переполнения емкости, раствор щелочи через систему канализации отводится на иловые карты.

Для исключения образования взрывоопасной смеси водорода с воздухом и для удаления остаточного хлора из системы предусмотрена продувка азотом. Продувка азотом обязательна даже в случае, если отключения было связано с нарушением технологического режима или, если после отключения необходимо откачать электролит ид электролизёра. Продувка происходит с применением баллонов с азотом объемом 40 л, находящимся под давлением 15 Мпа.

На станции обеззараживания воды при электролизе происходит незначительное выделения водорода. Смеси водорода с кислородом

взрывоопасны в широком диапазоне содержания водорода. Нижний предел взрываемости отвечает той минимальной концентрации паров горючего в смеси с воздухом, при которой происходит вспышка при поднесении пламени. Верхний предел взрываемости отвечает той максимальной концентрации паров горючего в смеси с воздухом, выше которой вспышки уже не происходит из-за недостатка кислорода воздуха. Чем уже пределы взрываемости, тем безопаснее данное горючее и, наоборот, чем шире — тем взрывоопаснее. У большинства углеводородов предел взрываемости не велик. У водорода составляет 4,5-95,0 % (масс.) H_2 . Водород не является вредным загрязняющим веществом. При регламентированном введении технологического процесса выбросы вредных веществ в атмосферу отсутствуют. Процесс электролиза ведется при непрерывно работающей системе вытяжной вентиляции. (1 – в работе, 1 – резервная). На вентиляционных системах установлена система очистки от хлора, коэффициент газоочистки которой равен 100 %. Система очистки автоматически по сигналу газоанализатора при достижении концентрации хлора в воздухе рабочей зоны ПДК включается в работу. Предельно допустимая концентрация (ПДК) содержания хлора (Cl_2) в воздухе рабочей зоны - 1 мг/м^3 . Перечень приборов, контролирующих содержание хлора (Cl_2) достаточно широк, расчет для помещения должен быть таков: стационарный прибор (1 датчик на 200 м^2 для токсичных газов, но не менее 1-го датчика на помещение). Воздействие хлора на человека происходит путем раздражения дыхательных путей, при высоких концентрациях смерть. У работающих при невысокой концентрацией, как в данном случае, происходит повышение сопротивляемости к гриппозной инфекции. Это называется фактор низкоинтенсивного воздействия, так у рабочего в течении 5-6 лет может появиться кашель, жжение в глазах, общее недомогание в течении 1-2 недель. В данном случае хлор нужно рассматривать как остаточный риск даже при допустимых условиях труда, а как известно остаточный риск — это первопричина всех негативных воздействий на человека.

Поэтому я согласно приказу Минздравсоцразвития России от 12.04.2011 N 302н (ред. от 06.02.2018) "Об утверждении перечней вредных и (или) опасных производственных факторов и работ, при выполнении которых проводятся обязательные предварительные и периодические медицинские осмотры (обследования), нужно пересмотреть периодичность прохождения медицинских осмотров, с 1 раза в 2 года, на 1 раз в год.

Аварийные выбросы в атмосферу возможны при снижении поглотительной способности системы очистки или при выходе её из строя. Для контроля загазованности окружающего воздуха в помещении электролиза установлены стационарные датчики — газоанализаторы электрохимические с блоком питания и сигнализацией.

При ведении технологического процесса получения воды на станции обеззараживания воды контролируются основные параметры работы станции по показаниям приборов в оперативной и по месту, основными из которых являются. токовая нагрузка, напряжение, расход концентрированного рассола, расход воды на подпитку катодного пространства электролизера. Токовая нагрузка на электролизер отражает производительность электролизёра и соответственно дозу остаточного хлора на выходе очистных сооружений. Величина токовой нагрузки контролируется ежечасно и показания записываются в эксплуатационный журнал.

Предусмотрена автоматическая пожарная сигнализация в помещении электролиза, операторной. Установлены ручные пожарные извещатели. Первичные средства пожаротушения расположены вблизи мест наиболее вероятного их применения, на виду. Все работники установки умеют пользоваться первичными средствами пожаротушения.

В процессе обеззараживания воды мы не можем отказаться от использования химических веществ хоть они и представляют опасность для окружающей среды и для самого человека. Главная задача состоит в том, чтобы сделать процесс обеззараживания безопасным не только для человека, но и для окружающей среды, а для этого следует повысить трудовую и технологическую дисциплину. Совершенствовать практические навыки руководителей, работников, а также участвовать в проведении мероприятий по предупреждению чрезвычайных ситуаций и ликвидации их последствий.

Литература

1. Локальный документ организации АО «Борский Водоканал» участка «Водозабор Ивановский Кордон».
2. Федеральный закон от 21.07.1997 n 116-фз (ред. От 02.06.2016) "о промышленной безопасности опасных производственных объектов".

Н. А. Кириллова, П.А. Хазов

ФГБОУ ВО «Нижегородский государственный архитектурно-строительный университет»

УСТОЙЧИВОСТЬ УПРУГОГО СТЕРЖНЯ ПЕРЕМЕННОГО СЕЧЕНИЯ

Применение конструкций переменного сечения позволяет не только рационализировать распределение материала по длине стержня, но, в ряде случаев, может повышать архитектурную выразительность [1,2].

Конструкции переменного сечения реализуются в железобетоне, металле, древесине.

Изучению устойчивости стержней переменного сечения посвящен целый ряд публикаций российских и зарубежных авторов.

Основная сложность расчета конструкций переменного сечения связана с неизученностью процесса потери устойчивости сжатых элементов. На данный момент не существует единой методики, позволяющей определить продольные длины и гибкости элементов, что приводит к принципиальной невозможности проектирования конструкций переменного сечения в соответствии с действующими нормативными документами.

Наиболее простой задачей, является изучение устойчивости центрально-сжатого прямолинейного упругого стержня переменного сечения (рис.1).

Все сечения стержня представляют собой квадраты, сторона которых изменяется.

Сторона сечения на расстоянии x от опоры стержня будет равна:

$$c = dx + a, \quad (1)$$

где $d = \frac{b-a}{2l}$; a, b – стороны сечения на нижней и верхней гранях стержня.

Момент инерции площади произвольного сечения определится как:

$$I(x) = \frac{c^4}{12} = \frac{(dx-a)^4}{12} = \frac{(dx)^4 - (dx)^3 a + (dx)^2 a^2 - dx a^3 + a^4}{12}; \quad (2)$$

В качестве граничных условий применяется шарнирное закрепление концов стержня. (рис.2а).

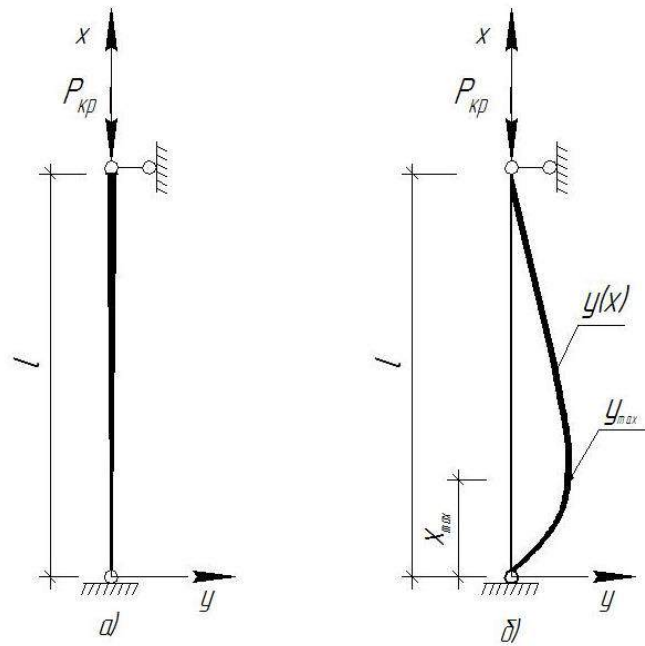


Рис.1. Центально-сжатый стержень переменного сечения

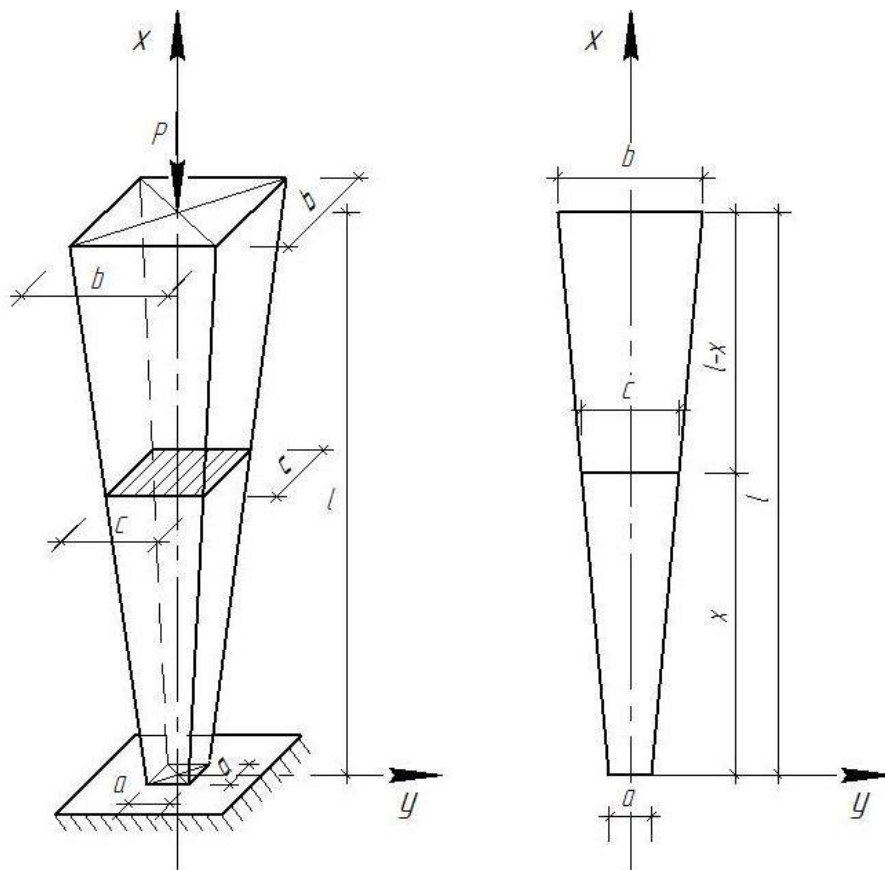


Рис.2. Расчетная схема стержня переменного сечения. (а) – исходная форма равновесия, (б) – отклоненная форма равновесия

Для определения критической силы применим подход Л. Эйлера. Предположим, что стержень находится в критическом состоянии

безразличного равновесия. В таком состоянии возможна как исходная, так и отклоненная формы равновесия.

Придадим стержню малое отклонение и проанализируем функцию $y(x)$, описывающую изогнутую ось стержня.

Очевидно, что кривизна изогнутой оси будет уменьшаться по мере увеличения сечения стержня. Это означает, что максимальное отклонение оси стержня от исходного положения y_{max} будет возникать в сечении с координатой $x_{max} < \frac{l}{2}$.

При этом кривизна оси стержня в шарнирах полностью отсутствует ввиду равенства нулю изгибающих моментов.

Учитывая так же, что перемещения точек по краям стержня отсутствуют, имеем, что кривая $y(x)$ должна удовлетворять совокупности условий:

$$\begin{cases} y(0) = 0; \\ y(l) = 0; \\ y''(0) = 0; \\ y''(l) = 0; \\ x_{max} < \frac{l}{2}. \end{cases} \quad (3)$$

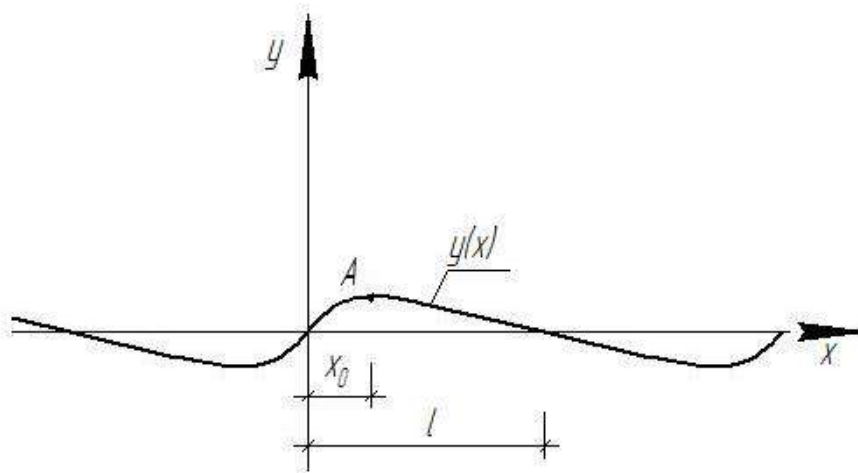


Рис. 3. График аппроксимирующей функции $y(x)$

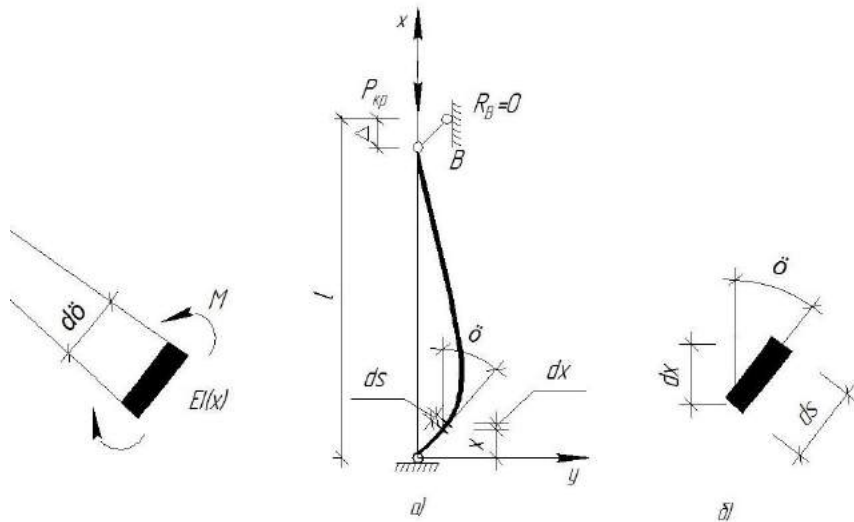


Рис.4. К определению критической силы

Согласно принципу возможных перемещений Лагранжа, сумма работ всех внешних и внутренних сил на любом возможном перемещении равна нулю:

$$\sum A^{\text{внешн.}} + \sum A^{\text{внутр.}} = 0; \quad (4)$$

Выделим малый элемент стержня, расположенный на расстоянии x от начала координат. В элементе возникает изгибающий момент $M(x)$, который совершает элементарную работу:

$$dA^{\text{внутр.}} = M(x)d\varphi; \quad (5)$$

Откуда работа внутренних сил равна:

$$A^{\text{внутр.}} = \int dA^{\text{внутр.}} = \int_0^l \frac{M^2}{EI} dx = \int_0^l EI(y'')^2 dx; \quad (6)$$

Работа внешних сил определяется как:

$$A^{\text{внешн.}} = P_{\text{кр}} \cdot \Delta; \quad (7)$$

Сближение концов стержня:

$$\Delta = l - \int_0^l dx; \quad (8)$$

где dx -проекция малого элемента ds на ось x (рис.3.б).

В несжимаемом стержне длину l можно определить, как длину изогнутой оси:

$$l = \int_0^l ds; \quad (9)$$

Подставляя это выражение в (9), получим:

$$\Delta = \int_0^l (ds - dx) = \int_0^l \frac{1 - \cos\varphi}{\cos\varphi} dx = \int_0^l \frac{2\sin^2\frac{\varphi}{2}}{\cos\frac{\varphi}{2}} dx; \quad (10)$$

где φ -угол наклона касательной к оси стержня (рис.3.б).

Учитывая, что в момент потери устойчивости $\sin\frac{\varphi}{2} = \frac{\varphi}{2}$; $\cos\varphi = 1$; $\varphi = y'$, из формул (7) и (11) получим:

$$A^{\text{внешн.}} = \frac{1}{2} P \int_0^l (y')^2 dx; \quad (11)$$

Подставляя найденные выражения (10) и (11) в (6), окончательно получим:

$$P_{\text{кр}} = \frac{\int_0^l EI(x) \cdot (y''(x))^2 dx}{\int_0^l (y')^2 dx}; \quad (12)$$

Таким образом, для определения критической силы сжато-изогнутого стержня необходимо подобрать аппроксимирующую кривую $y(x)$, удовлетворяющую условиям (3).

Литература

1. Аржаков, В. Г. Облегченные стальные сплошностенчатые рамные конструкции / В. Г. Аржаков.-Якутск: Изд-во Якут. гос. ун-та,1994.-61 с.
2. Енджиевский, Л. В. Каркасы зданий из легких металлических конструкций и их элементы / Л. В. Енджиевский, В.Д.Наделяев, И. Я. Петухова. – М.: Изд-во АСВ, 2998. – 247 с.
3. Барданов Ю. М., Расчет сжатых стержней на устойчивость / Ю. М. Барданов, М. А. Вильга, Н. Ф. Какосимиди.-Одесса: Одес. политех. ин-т, 1979. – 94с.
4. Сопротивление материалов: учеб. под ред. акад. АН УССР Г. С. Писаренко – 5-е изд.-К.: Вища шк., 1986.-775 с.
5. Устойчивость продольно сжатых стержней / А.Г. Дибир, О.В. Макаров, Н.И. Пекельный. – Учеб. пособие. – Харьков: Нац. аэрокосм. ун-т «Харьк. авиац. ин-т», 2008. – 43 с.

А.С. Тарасов, А.Л. Васильев

ФГБОУ ВО «Нижегородский государственный архитектурно-строительный университет»

ОСОБЕННОСТИ ОЧИСТКИ СТОЧНЫХ ВОД ТЕКСТИЛЬНЫХ ПРЕДПРИЯТИЙ ПРИ ПОВЫШЕННОЙ ТЕМПЕРАТУРЕ

Сточные воды текстильных производств на примере АО «Яковлевская фабрика» характеризуются достаточно высокой температурой достигающей 60÷80°C и большим количеством остатков кубовых красителей, после операции крашения льняной нити и печати рисунка на готовой ткани (рис.1.1). В ходе проведённых исследований выяснено, что при повышенной температуре сбрасываемых сточных вод, биохимическая активность микроорганизмов активного ила возрастает, растёт удельная скорость окисления загрязняющих веществ, поступающих в аэротенк со сточными водами. Таким образом одним из важных параметров среды обитания микроорганизмов активного ила является температура [1].

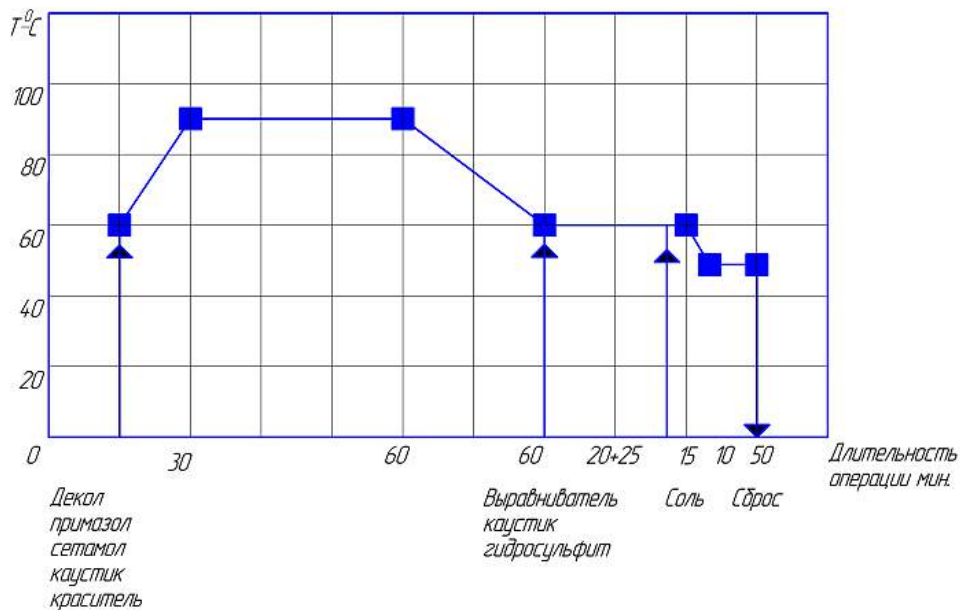


Рис 1.1 Температурный режим технологического процесса пряде белильного цеха АО «Яковлевская фабрика».

Проведённое изучение процесса биологической очистки сточных вод текстильных предприятий показало, что оптимальным является значение температуры в интервале от 36-38°C. Именно в этом интервале достигается максимальная окислительная мощность очистных сооружений (рис. 1.2).

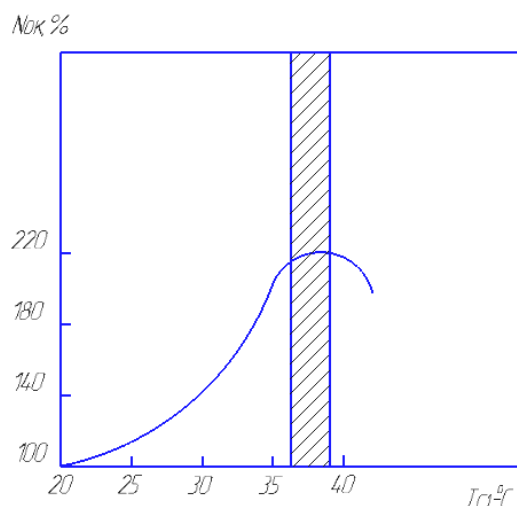


Рис1.2 Изменение окислительной мощности аэротенка $N_{ок}$ при изменении температуры жидкости (заштрихованная область $N_{ок-max}$).

Изменение температуры жидкости, поступающей в сооружения биологической очистки, влияет на растворимость в ней газов. Так, при повышении температуры жидкости в аэротенке растворимость в ней кислорода уменьшается [2].

Вместе с тем, интенсивность процессов, сопровождающих обмен веществ в микробных клетках, возрастает, что увеличивает потребление кислорода активным илом (рис 1.3). Значительная интенсификация процессов, связанная с обменом веществ, при повышении температуры среды обитания отрицательно влияет на размножение микроорганизмов активного ила, что в свою очередь оказывает влияние на прирост биомассы. Работа аэротенков при повышенной температуре может сопровождаться вспуханием активного ила, что обусловлено массовым развитием водорослей. Это явление чаще всего наблюдается при 30°C и выше.

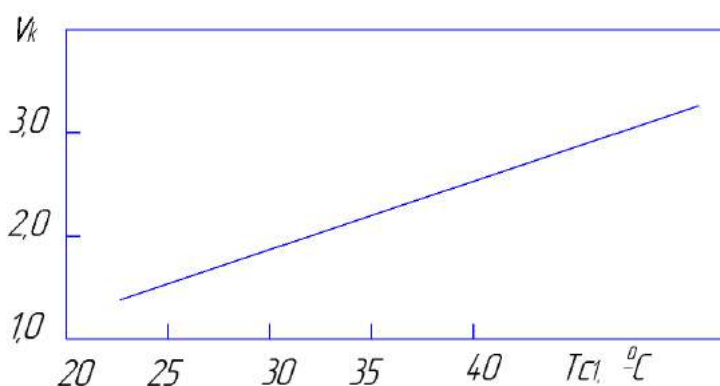


Рис.1.3 Влияние температуры жидкости в аэротенке на относительную скорость потребления кислорода активным илом (при температуре жидкости в аэротенке 20°C скорость потребления кислорода принята за единицу).

Лабораторные исследования показали, что при повышении температуры жидкости, находящейся в аэротенке, прирост биомассы активного ила уменьшается (рис.1.4).

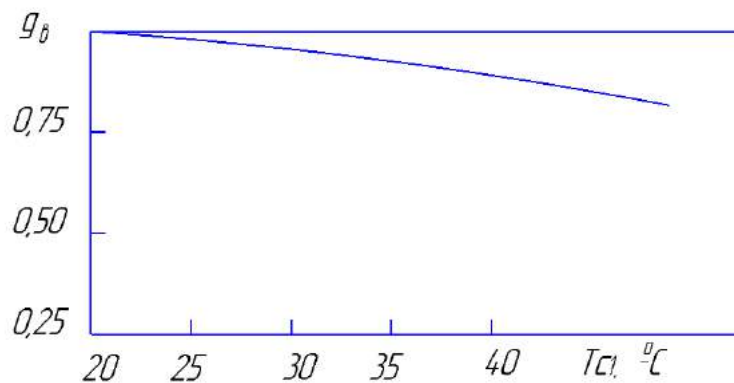


Рис.1.4 Влияние температуры жидкости в аэротенке на прирост биомассы активного ила g_b (при $20^\circ C$ прирост биомассы активного ила принят за единицу).

При повышении температуры среды активный ил претерпевает значительные изменения: изменяются форма и структура зооглейных скоплений, несколько уменьшаются размеры бактериальных клеток, образующих зооглеи. С повышением температуры жидкости в аэротенке от 20 до $40^\circ C$ количество видов микроорганизмов, присутствующих в активном иле, значительно снижается, так как в нём остаются только виды микроорганизмов, способные адаптироваться к повышенным температурам. Температурный режим работы сооружений биологической очистки оказывает существенное влияние на микрофлору активного ила [3].

Повышение и понижение температуры приводит к снижению числа видов (рис1.5).

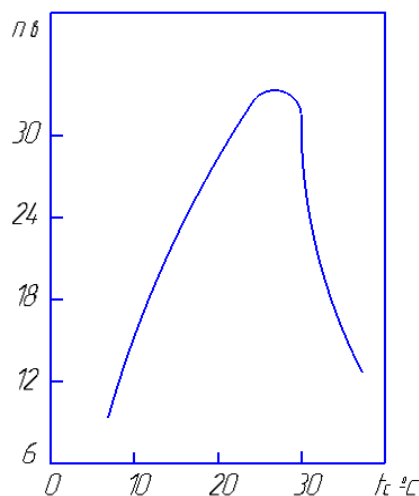


Рис. 1.5 Изменение числа видов микроорганизмов в активном иле $пв$ при изменении температуры жидкости в аэротенке t_c .

При изменении температуры жидкости в аэротенке изменяется как видовой состав микрофауны активного ила, так и число присутствующих в ней видов. Наибольшее число видов микрофауны присутствует в активных илах при температуре жидкости в аэротенке 20°C.

Эффект интенсификации окисления промышленных сточных вод в сооружениях биологической очистки при повышенной температуре жидкости достигается только при стабильном температурном режиме. Адаптация активного ила к повышенной температуре происходит медленнее, чем к токсичным соединениям. Кратковременное изменение температурного режима работы сооружений биологической очистки, в течение нескольких часов, приводит к нарушению устойчивой работы аэротенков и ухудшению санитарно-химических показателей очищенной жидкости.

При снятии температурного возмущения нормальная работа аэротенков восстанавливается в течение нескольких суток. Интенсификация биохимического окисления содержащихся в промышленных сточных водах веществ зависит от химического состава исходного стока, от нагрузки на активный ил. Повышение нагрузки до 0,8 г БПК на 1 г ила в сутки приводит к увеличению скорости окисления содержащихся в смешанном стоке веществ при оптимальной температуре 37° С в два раза по сравнению со скоростью при 20° С (рис. 1.2).

Работа аэротенков при повышенной температуре может сопровождаться вспуханием активного ила, что обусловлено массовым развитием водорослей. Это явление чаще всего наблюдается при 30°C и выше. Интенсификация процесса очистки промышленных сточных вод, достигаемая повышением температуры в аэротенке, экономически оправдана и может быть рекомендована только при наличии на предприятии сточных вод с высокими температурами.

Рекомендуется поддерживать температуру смешанного стока на входе в аэротенк в пределах 20÷25°C. При этом количество воздуха, подаваемого в него, должно составлять 80-90 м³ на 1 кг перерабатываемых загрязнений по БПК_п, концентрация кислорода в аэротенке должна находиться в пределах 5-6 мг/л, во вторичном отстойнике 3,0мг/л, концентрация активного ила 3,0-3,5г/л. Эффект интенсификации биохимического окисления загрязняющих веществ будет тем выше, чем стабильнее и точнее выдерживается оптимальный режим очистки. Для различного состава сточных вод текстильного предприятия этот эффект будет различен.

Литература

1. Канализация населённых мест и промышленных предприятий. Справочник проектировщика. Под ред. Самохина В.Н. М.: Стройиздат, 1981.- С 518-520.

2. Куцак Л.М., Швецов В.Н., Пшеницина И.В., Труды ВНИИВОДГЕО, 1974, вып 47. – С10-25.

3. Назаренко И.В.// В кн.: Санитарная охрана водоёма от загрязнения промышленными сточными водами. М.: Медгиз, 1959.- С 5-10.

Е.С. Усатова

ФГБОУ ВО «Нижегородский государственный архитектурно-строительный университет»

ОСОБЕННОСТИ РАСЧЁТА НАГРУЗОК НА КОНСТРУКЦИИ БАШЕННЫХ ГРАДИРЕН

Градирия представляет собой сооружение для охлаждения воды в оборотных системах водоснабжения.

Градири применяются почти во всех отраслях промышленности, особенно велико их использование в энергетической, химической, нефтеперерабатывающей, металлургической, производства минеральных удобрений и других, поскольку на сегодняшний день отвод низкопотенциального тепла от промышленных аппаратов с помощью градирен - самый дешёвый способ, позволяющий сэкономить не менее 95% свежей воды.

Рассмотрим подробнее нагрузки, действующие на башенную градирню, а именно:

- постоянные (вес сооружения (вес несущих и ограждающих конструкций), вес и давление грунтов);
- длительные (вес оборудования (водораспределительная система, оросители, водоуловители);
- кратковременные (снеговая, ветровая, гололёдная, вес людей и ремонтных материалов);
- особые (сейсмические).

Особое значение при расчёте башенных градирен составляют кратковременные нагрузки, а именно ветровые, которые согласно [3] рассчитываются по следующей формуле:

$$w = w_m + w_p,$$

где w_m – средняя составляющая основной ветровой нагрузки;

w_p - пульсационная составляющая основной ветровой нагрузки.

Нормативное значение средней составляющей основной ветровой нагрузки согласно п. 11.1.3 [3] определяется по формуле:

$$w_m = w_0 \cdot k(z_e) \cdot c,$$

где w_0 - нормативное значение ветрового давления;

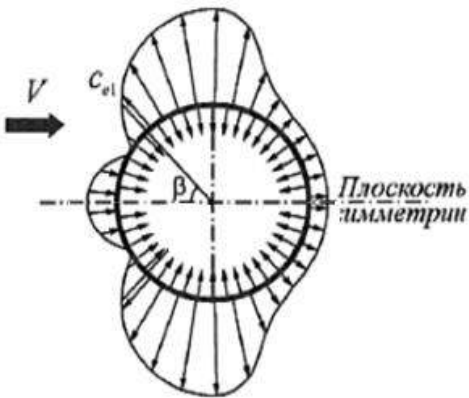
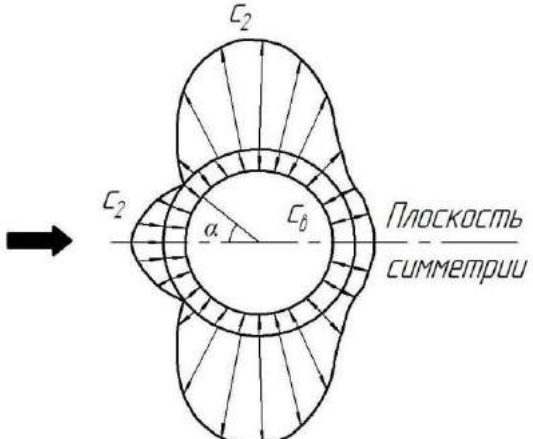
$k(z_e)$ - коэффициент, учитывающий изменение ветрового давления по высоте;

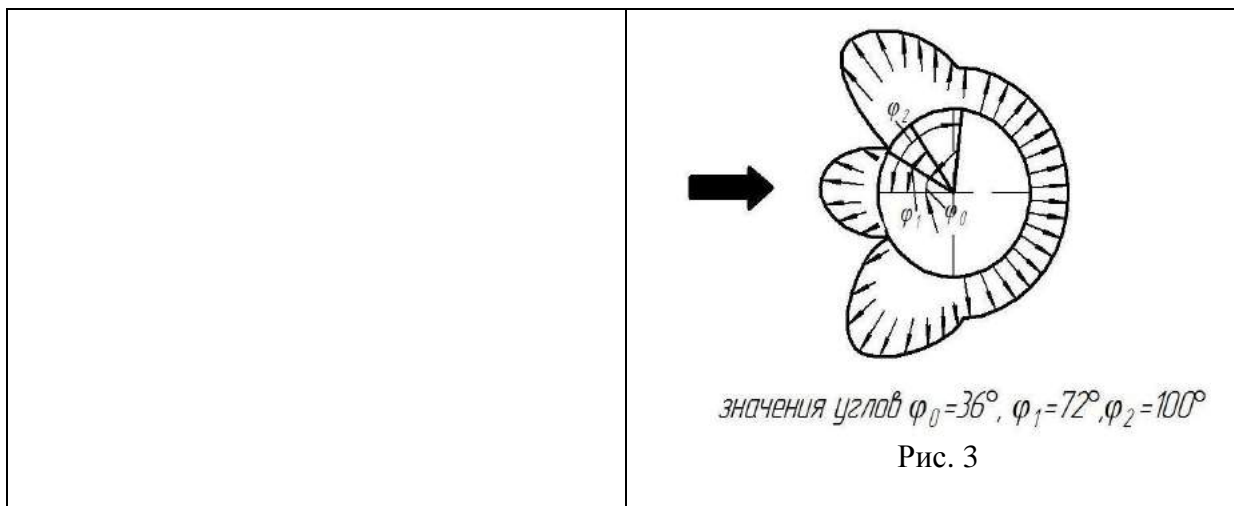
c - аэродинамический коэффициент (для градирен принимается как для сооружений с круговой цилиндрической поверхностью).

Все коэффициенты принимаются согласно п.11.1.3-11.1.7[3].

Для таких сложных по форме сооружений, как башенные градирни, аэродинамические коэффициенты могут быть рассчитаны по различным нормативным документам (таблица 1).

Таблица 1

СП 20.13330.2016 «Нагрузки и воздействия»	«Руководство по расчёту зданий и сооружений на действие ветра»
<p>Аэродинамический коэффициент c_{e1} внешнего давления согласно приложению В.1.12 [3] определяется по формуле:</p> $c_{e1} = k_{z1} \cdot c_{\beta}$ <p>Распределение коэффициентов c_{β} по поверхности цилиндра зависит от числа Рейнольдса Re и угла β.</p>	
<p style="text-align: center;">ПЛАН</p>  <p style="text-align: center;">Рис. 1</p> <p>Вследствие наличия трения в воздухе, около такого тела, обтекаемого воздушным потоком, образуется пограничный слой, в котором скорость потока быстро падает до нуля у поверхности тела. Толщина этого слоя зависит от вязкости среды. Кроме внешнего давления на оболочку должно учитываться также распределённое по её поверхности внутреннее давление с коэффициентом $c_{\beta} = -0,5$ (Рисунок 1).</p>	<p>Коэффициенты давления для оболочки градирни, наружная поверхность которой не имеет меридиональных ребер (умеренно шероховатая поверхность) принимаются по рисунку 2.</p>  <p style="text-align: center;">Рис. 2</p> <p>Коэффициенты давления для оболочки градирни с меридиональными рёбрами, расположенными на расстоянии не более 1/50 длины окружности (с шероховатой наружной поверхностью) принимаются по рисунку 3.</p>



Нормативное значение пульсационной составляющей основной ветровой нагрузки согласно п. 11.1.8[3] определяется по формуле:

$$w_p = w_m \cdot \xi(z_e) \cdot v,$$

где w_m - средняя составляющая основной ветровой нагрузки;

$\xi(z_e)$ - коэффициент пульсации давления ветра, зависящий от высоты z_e ;

v - коэффициент пространственной корреляции пульсаций давления.

Все коэффициенты принимаются согласно п.11.1.8-11.1.11[1].

Согласно [2] динамический анализ расчёта градири на пульсационную составляющую ветровой нагрузки сводится к нахождению перемещений точек u, v, w – соответственно меридиональные, вдоль параллели и нормальные перемещения точек срединной поверхности оболочки (рисунок 4). Затем эти перемещения с помощью расчётов переводят в пульсационное ветровое давление.



Рис. 4

Анализ спектров колебаний и взаимных спектральных плотностей пульсации давления ветра, выполненный опытным путём в аэродинамической трубе, позволяет сделать следующие упрощения:

1. поверхность градирни можно разбить на 2 области, ограниченные меридианами, проходящие через точки отрыва вихрей. Каждая область характеризуется своим спектром колебаний;
2. взаимные спектры колебаний в наветренной области зависят от точек расположения на параллели. Остальные взаимные спектры колебаний не зависят от расположения точек по горизонтали и вертикали;
3. перемещения поперёк действия ветрового потока при колебаниях малы и ими можно пренебречь.

Рассмотрим ветровую нагрузку в помощью третьего нормативного документа – «Еврокод 1. Воздействия на конструкции. Часть 1-4. Общие воздействия. Ветровые воздействия».

Ветровое усилие, действующее на конструкцию или конструктивный элемент, определяется согласно п. 5.3[4] по формуле:

$$F_w = c_s c_d \cdot c_f \cdot q_p(z_0) \cdot A_{ref},$$

где $c_s c_d$ - конструкционный коэффициент;

c_f - аэродинамический коэффициент;

$q_p(z_0)$ - пиковое значение скоростного напора ветра;

A_{ref} - базовая площадь конструкции или конструктивного элемента.

Все коэффициенты принимаются согласно разделам 6-8[4].

Конструкционный коэффициент $c_s c_d$ учитывает возможность одновременного возникновения пиковых значений скоростного напора ветра по всей поверхности (составляющая c_s), а также влияние резонансных колебаний сооружения вследствие турбулентности ветра (составляющая c_d , динамическая составляющая).

Коэффициент наружного давления c_{pe} для кругового цилиндра согласно п. 7.9.1[4] определяется по формуле:

$$c_{pe} = c_{p,0} \cdot \Psi_{\lambda,0},$$

где $c_{p,0}$ - коэффициент наружного давления;

$\Psi_{\lambda,0}$ - коэффициент, учитывающий концевой эффект для кругового цилиндра.

На рисунке 5 представлен коэффициент внешнего давления $c_{p,0}$ для различных значений чисел Рейнольдса R_e в зависимости от угла α .

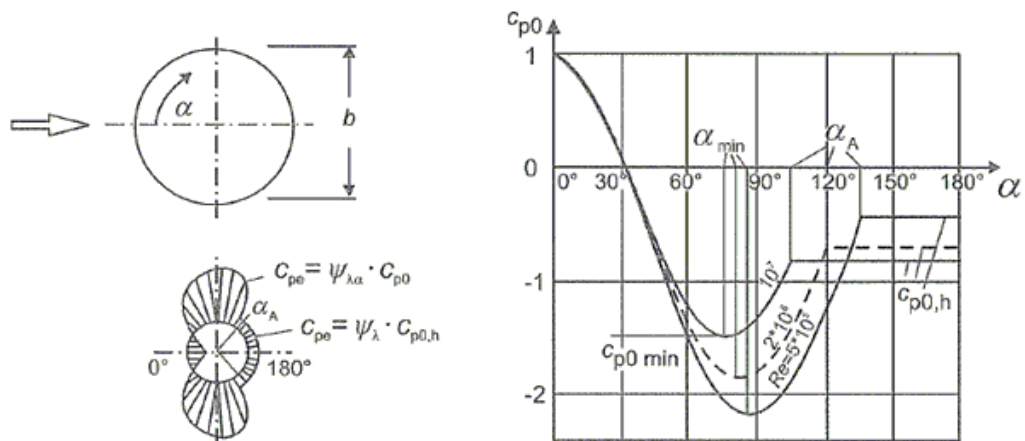


Рис. 5

Выводы

- градирни – уникальные сооружения, эксплуатируемые в тяжёлых условиях на протяжении многих лет, требующие полноценного исследования современными расчётными комплексами для дальнейшей безаварийной работы на время всего нормативного срока эксплуатации;
- одной из наиболее значимых нагрузок является ветровая нагрузка;
- прямое применение нормативных методик расчёта ветровых нагрузок при расчёте градирен может привести как к излишнему завышению, так и к занижению расчётных величин;
- отсутствуют рекомендации по назначению аэродинамических коэффициентов для сложных по форме сооружений

Именно поэтому, для высотных и уникальных зданий и сооружений рекомендуется проведение экспериментальных исследований в специализированных аэродинамических трубах.

Литература

1. Пособие по проектированию градирен (к СНиП 2.04.02-84). Центральный институт типового проектирования – 1989 г.;
2. Руководство по расчёту зданий и сооружений на действие ветра. – М.: Стройиздат, 1978 г.;
3. СП 20.13330.2016 «Нагрузки и воздействия. Актуализированная редакция СНиП 2.01.07-85*»;
4. EN 1991-1-4-2009. Еврокод 1. Воздействия на конструкции. Часть 1-4. Общие воздействия. Ветровые воздействия.- М.: Министерство архитектуры и строительства Республики Беларусь, 2009. - 130 с.

Р.А. Уперчук

Самарский национальный исследовательский университет имени академика С.П. Королева (Самарский университет)

ОЦЕНКА ЭКОНОМИИ ПОТРЕБНОЙ СКОРОСТИ РАКЕТ-НОСИТЕЛЕЙ ПРИ ВОЗДУШНОМ СТАРТЕ

В работе исследуются составляющие суммарных потерь скорости ракет для запуска с определенной высоты при помощи авиационных носителей (дирижаблей или самолетов). Обосновывается целесообразность применения воздушного старта в задачах вывода полезной нагрузки на низкую и высокую круговые орбиты. Устанавливается взаимосвязь между развитием воздушного старта и повышением скорости и грузоподъемности потенциальных носителей.

В связи с достижением практического предела энергетических возможностей топлива для химических ракетных двигателей, используемых в качестве стартовых и маршевых, исследование космического пространства посредством ракетной техники ограничивается выводом полезной нагрузки на околоземные орбиты и полетом автоматических аппаратов к планетам Солнечной системы. Широкий диапазон электрических ракетных двигателей в настоящее время не способен развить тягу, достаточную для преодоления земного притяжения и разного рода потерь (связанных с сопротивлением среды, управлением и т.п.). Помимо этого, существует проблема необходимости экономии ракетного топлива, связанная с ограниченностью ресурсов, требуемых для его изготовления.

Одним из возможных решений является использование техники воздушного старта, работы над которой велись в СССР и США еще с 1950-х годов. В настоящее время значительные успехи достигнуты американской оборонной компанией Orbital ATK по выводу ракет серии Pegasus («Пегас») при помощи самолета L-1011 Stargazer с высоты 10-12 км. Повышение практического потолка и максимальной скорости, улучшение маневренности транспортных самолетов расширяет возможности воздушного старта. Тема исследований особенно актуальна для российской космонавтики, так как данная техника способствует экономии топлива, увеличению числа запусков, интегрированному развитию авиационной и ракетной техники и повышению приоритета страны в исследованиях космоса.

Согласно [3], потребная скорость для вывода полезной нагрузки на орбиту всегда больше идеальной, вычисляемой по формуле Циолковского, так как требуется компенсация потерь, связанных с гравитацией, сопротивлением среды, управлением и изменением тяги вследствие

изменения внешнего давления с высотой. По данным [2], суммарные потери скорости при движении через атмосферу Земли составляют в среднем 25%.

Использование техники воздушного старта способствует экономии потребной скорости. Во-первых, она связана с разностью высот. Увеличение высоты относительно центра Земли понижает потребную скорость [3]. Более того, повышается эффективность запусков вследствие возможности движения самолета-носителя к экватору, где радиус планеты максимален. Касательно России, это позволит снизить затраты, связанные с доставкой объектов на космодром Куру, расположенный вблизи экватора. Если сравнивать с запуском с поверхности океана (плавучий космодром «Морской старт»), то исключаются проблемы с затратами на гашение колебаний водных масс.

Во-вторых, низкие плотность воздуха и давление в стратосфере снижают аэродинамические потери и потери, связанные с давлением внешней среды на срез сопла. Исходя из данных, полученных в ходе проведения работы при расчетах, их процентное отношение к идеальной скорости близко к нулю, и их можно исключить в первом и втором приближении.

В-третьих, изменяется техника достижения ракетой оптимального угла наклона траектории посредством того, что маневр проводится самолетом [1]. Начальный угол наклона траектории больше, чем при вертикальном старте, когда он близок к нулю. Из этого следует, что снижаются затраты топлива на изменение данного угла до необходимого.

В-четвертых, при воздушном старте ракета по инерции приобретает начальную скорость, зависящую от скорости авиационного носителя [2]. Процентная модель, полученная в ходе проведения работы, показывает, что именно эта составляющая экономии скорости наиболее актуальна для совершенствования техники и может варьироваться при использовании самолетов с разными значениями максимальной скорости.

По результатам проведенных расчетов заключается вывод о том, что применение способа воздушного старта для вывода малогабаритной и легкой полезной нагрузки на околоземные орбиты разного радиуса технически эффективно, что подчеркивает актуальность развития и использования техники воздушного старта как для российской, так и для мировой космонавтики.

Литература

1. Алифанов, О. М. Баллистические ракеты и ракеты-носители [Текст]: пособие для студентов вузов / О. М. Алифанов, А. Н. Андреев, В. Н. Гуцин [и др.]; под ред. О. М. Алифанова. – М.: Дрофа, 2004. – 512 с.
2. Куренков, В. И. Основы автоматизированного проектирования [Электронный ресурс]: электрон. учеб. пособие / В. И. Куренков, А. А.

Панков; Минобрнауки России, Самар. гос. аэрокосм. ун-т им. С. П. Королева (нац. исслед. ун-т). – Электрон. текстовые и граф. дан. (2.5 Мбайт). – Самара, 2012.

3. Левантовский, В. И. Механика космического полета в элементарном изложении, 3-е изд., дополненное и переработанное. – М.: Наука. Главная редакция физико-математической литературы, 1980. – 512 с.

А.Е. Воробьева

ФГБОУ ВО «Нижегородский государственный архитектурно-строительный университет»

ПРИМЕНЕНИЕ АДАПТИВНЫХ СИСТЕМ СЕЙСМОЗАЩИТЫ ПРИ СТРОИТЕЛЬСТВЕ КРЫМСКОГО МОСТА ЧЕРЕЗ КЕРЧЕНСКИЙ ПРОЛИВ

В настоящее время уделяют большое внимание вопросам, связанным с изучением поведения зданий и сооружений при землетрясении [3][4][6].

Крымский мост, который возводится для сообщения полуострова Крым и основной материковой части России, строится в сейсмически-опасном районе. Различные варианты сейсмозащиты начались с самого начала: в конструктивной схеме – сравнительно короткие пролеты 55-64 м и соответственно большое количество опор (288 шт. под автомобильную часть, 307 шт. под железнодорожную часть).

Многие опоры были разработаны с системами повышенного демпфирования. По всему мосту устанавливают шок-трансммиттеры, которые работают как ремни безопасности и распределяют сейсмическую нагрузку равномерно по опорам.

В данной статье хочется обратить внимание на шок-трансммиттеры – это устройство адаптивной системы активной сейсмозащиты (система с включающимися связями).

Системы располагаются между элементами каркаса и диафрагмами жесткости (между опорой и дорожным полотном моста, рис.1), предназначенные для изменения его динамических характеристик после превышения определенного порогового усилия в конструкциях и сопряжениях. [7]



Рис.1. Шок-трансммиттер

В данной работе решено сравнить частоту собственных колебаний опоры с частотой конструкции, в которой применена адаптивная система.

В ПК SCAD была замоделирована схематичная конструкция опоры, приложена горизонтальная единичная нагрузка, произведен расчет. Перемещение в крайних точках составило $\delta_1 = 0,03$ мм (рис. 2).

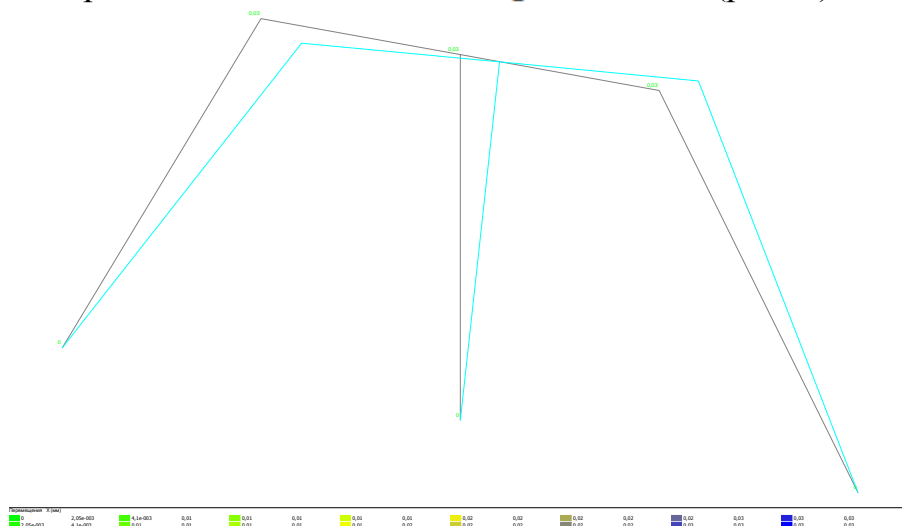


Рис. 2. Схема перемещений конструкции

Частота собственных колебаний:

$$\omega = \sqrt{\frac{1}{\delta_1 \cdot M}} = \sqrt{\frac{1}{0,00003 \cdot 0,05}} = 816,4966 \text{ рад/с}^{-1}$$

Критическое отношение частоты колебаний грунта к частоте собственных колебаний принимаем равным 0,9.

$$\frac{\theta^2}{\omega^2} = 0,9$$

Частота колебаний грунта:

$$\theta = \sqrt{0,9 \cdot \omega^2} = \sqrt{0,9 \cdot 816,4966^2} = 774,5967 \text{ рад/с}^{-1}$$

В качестве связей были приняты стальные профили квадратного сечения 35x5 (рис. 3).

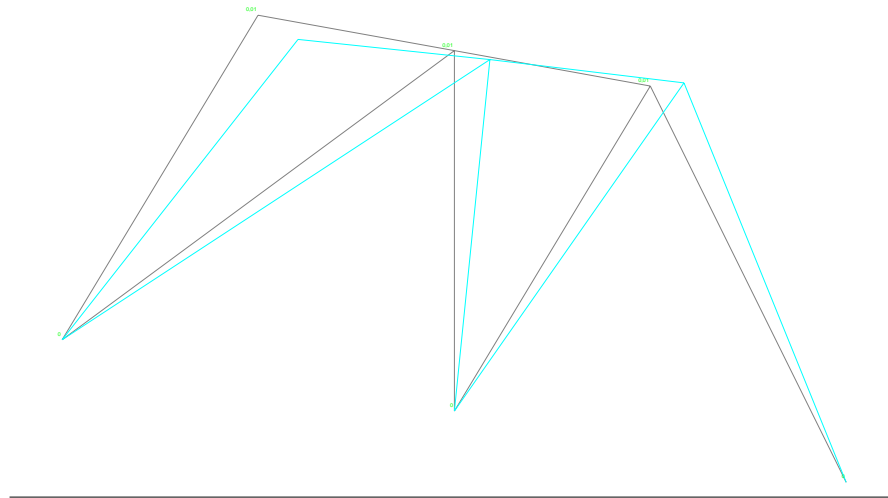


Рис.3. Схема перемещений конструкции с включающимися связями

Расчет в ПК SCAD аналогичен. Были получены перемещения $\delta_2 = 0,01$ мм.

Считаем частоту собственных колебаний измененной конструкции:

$$\omega^* = \sqrt{\frac{1}{\delta_2 \cdot M}} = \sqrt{\frac{1}{0,00001 \cdot 0,05}} = 1414,2136 \text{ рад/с}^{-1}$$

Определяем отношение частот и динамические коэффициенты. Строим график зависимости отношения частот от динамического коэффициента.

$$\frac{\theta^2}{\omega^{*2}} = \frac{774,5967^2}{1414,2136^2} = 0,3$$

$$\eta_1 = \frac{1}{\sqrt{\left(1 - \frac{\theta^2}{\omega^2}\right)^2 + \gamma^2 \cdot \frac{\theta^2}{\omega^2}}} = \frac{1}{\sqrt{\left(1 - \frac{774,5967^2}{816,4966^2}\right)^2 + 0,01^2 \cdot \frac{774,5967^2}{816,4966^2}}} = 7,2547$$

$$\eta_2 = \frac{1}{\sqrt{\left(1 - \frac{\theta^2}{\omega^{*2}}\right)^2 + \gamma^2 \cdot \frac{\theta^2}{\omega^{*2}}} = \frac{1}{\sqrt{\left(1 - \frac{774,5967^2}{1414,2136^2}\right)^2 + 0,01^2 \cdot \frac{774,5967^2}{1414,2136^2}}} = 1,4242$$

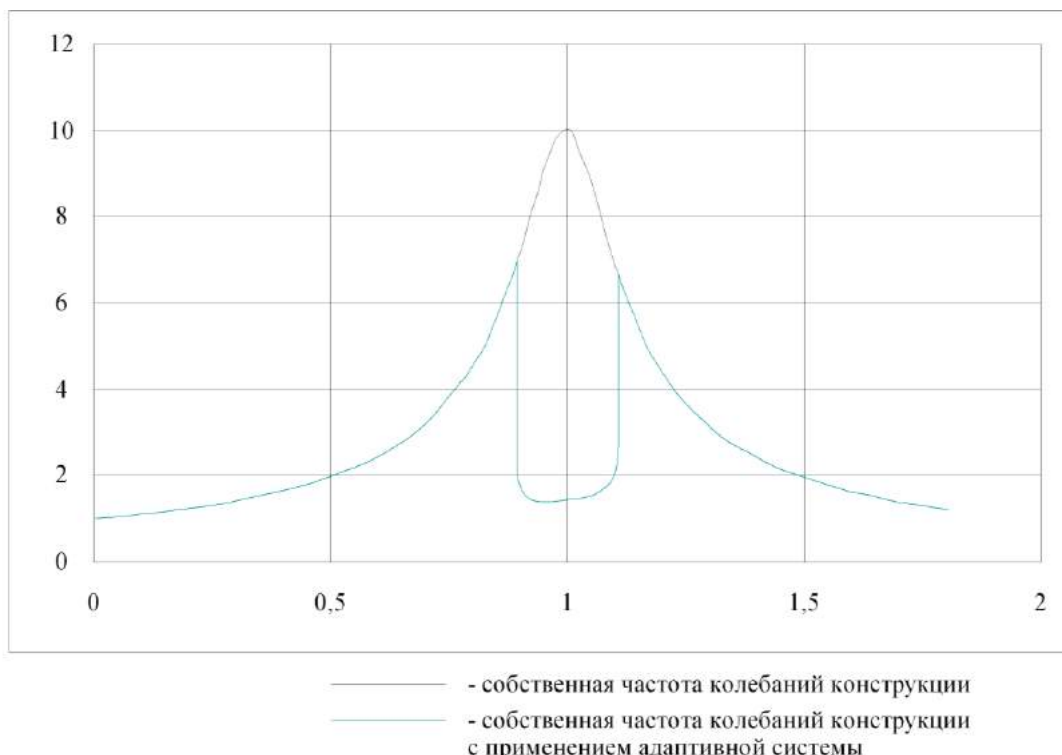


Рис. 4. График зависимости коэффициента динамичности от относительной частоты

По графику видим резкий перепад со значения $\eta = 0,9$ до $\eta = 1,1$. В момент, когда частота внешнего воздействия и собственная частота начинают выравниваться, в работу включаются связи, которые увеличивают жесткость конструкции.

Литература

1. Альманах. Крымский мост. Хроника строительства, – 74 с
2. Кадисов Г.М. Динамика и устойчивость сооружений, – М. Изд-во АСВ, 2007. – 272с.
3. Лампси Б.Б., Хазов П.А., Кофорова О.М., Генералова А.А. Методы определения собственных частот многоэтажных зданий // Вестник волжского регионального отделения российской академии архитектуры и строительных наук. ННГАСУ, Нижний Новгород, 2016, №19. С. 176-180.
4. Никитина Е.А. Анализ собственных изгибно-крутильных колебаний многоэтажных зданий / Е.А. Никитина, П.А. Хазов, А.В. Крышовакина, А.А. Генералова // Приволжский научный журнал. – Н. Новгород, 2018. - №3 – с.9-16.
5. Хазов П.А. Сейсмостойкость зданий и сооружений, – Н.Новгород, ННГАСУ, 2016. – 24 с
6. Хазов П.А., Кофорова О.М. Влияние характеристик упругого основания на частоты и формы собственных колебаний многоэтажного здания // Научный журнал «процессы в геосредах», Избранные доклады

научной конференции «Нелинейные колебания механических систем» Москва, 2016. С. 47-52.

7. Чигринская Л.С. Сейсмостойкость зданий и сооружений, – Ангарск, АГТА, 2009. – 107 с

С.В. Родионова, П.В. Юрченко, Т.В. Юрченко

ФГБОУ ВО «Нижегородский государственный архитектурно-строительный университет»

ПРИМЕНЕНИЕ ГЕОИНФОРМАЦИОННОЙ СИСТЕМЫ NEXTGIS QGIS ДЛЯ СОЗДАНИЯ ТУРИСТИЧЕСКИХ КАРТ НА ПРИМЕРЕ ОБЪЕКТОВ НИЖЕГОРОДСКОЙ ОБЛАСТИ

Сохранение и развитие исторического и культурного наследия Нижегородской области является важной задачей для каждого нижегородца. На сегодняшний день в нашей области существует множество объектов, представляющих ценность не только для России, но и для мировой истории и культуры. К сожалению, некоторые из них находятся в ненадлежащем состоянии, информация о них недоступна, и даже многие нижегородцы не имеют о них представления или не осознают их истинной ценности. Исследование возможностей открытых геоинформационных систем для создания туристических карт и привлечения внимания к таким памятникам явилось основной задачей исследования.

В качестве объекта для разработки карты было выбрано село Львовка, расположенное в Большеболдинском районе. Официальное название этого памятника – «Усадьба Пушкиных». Деревня Львовка была основана в 1838 году отцом великого поэта Александра Сергеевича Пушкина – Сергеем Львовичем, который назвал его в честь своего отца – деда великого поэта. Затем Львовка перешла детям Александра Сергеевича Пушкина. В 1974 году бывшая господская усадьба во Львовке включена в состав государственного музея-заповедника А.С. Пушкина. В главном ее доме развернута литературная экспозиция.

Историческая подлинность и живописный облик, а также связь с родом великого поэта придают усадьбе А.А. Пушкина в Львовке глубоко духовную, историко-культурную и художественную значимость. Усадьба, сохранившаяся до наших дней практически без изменений, является прекрасным образцом старинного имения середины XIX века. Уникальная планировка и природное окружение, целостность ансамбля памятников крестьянского и помещичьего быта XIX века делает Львовку своеобразным музеем под открытым небом [1].

В качестве среды разработки карты села Львовка была выбрана открытая настольная геоинформационная система NextGIS QGIS.

С ее помощью можно создавать, редактировать, визуализировать, анализировать и публиковать геопространственную информацию. Существуют версии программы NextGIS QGIS, работающие под операционными системами Windows, Mac, Linux, а также мобильной операционной системой Android. Функции системы могут быть дополнены большим количеством устанавливаемых расширений, загружаемых через меню «Управление модулями». Существуют модули для решения разных задач: создание карт, геокодирование, интеграция с картографическими веб-сервисами и 3D-моделирование ландшафта.

Как во всех ГИС, карта в данной программе представлена в виде тематических слоев, которые можно рассматривать как по отдельности, так и совместно. Благодаря этому карту можно дополнять необходимыми слоями. Это могут быть водные объекты, населенные пункты, дороги и другие. Обычный слой – это таблица, каждой строке которой соответствует один объект на карте. В таблицах QGIS наряду с атрибутивной информацией (наименование объекта недвижимости, адреса, площади и других) содержится и информация о геометрии объекта – пространственные данные, позволяющие отобразить на карте объект, описанный в соответствующих таблицах. Таким образом, пользователь наряду с пространственной информацией может видеть и описание объекта (название, число жителей, площадь и другие).

Пользователь создает свои слои в табличных файлах с расширением «.shp» - одним из основных форматов, с которыми работает QGIS. Один слой (таблица) содержится в одном файле SHP. Данный формат был разработан еще в 1969 году американской фирмой ESRI, в дальнейшем он приобрел широкую популярность и используется в настоящее время для того, чтобы можно было осуществлять обмен информацией между различными ГИС. Родоначальниками поддержки данного формата были системы ArcView и ArcInfo.

Кроме него, система NextGIS поддерживает следующие векторные форматы геоданных: MapInfo (.tab); MapInfo (.mid/.mif); AutoCAD DXF (.dxf); файлы GML (.gml); файлы KML (.kml); сжатые файлы KML (.kmz); обменный формат ГИС Карта (.sxf); файл значений разделенных запятыми (.csv); файл GeoJSON (.geojson); геоданные в памяти; формат s57 (.000) [2].

При необходимости передачи картографической информации для дальнейшей работы она упаковывается в архив, формируется папка проекта. Можно присоединить в проект выгруженный из Microsoft Excel файл с адресами объектов в формате CSV, создать в нем поля геометрии или конвертировать в полноценный слой SHP для отображения этих адресов на карте.

QGIS позволяет присоединять в проект файлы таблиц слоев в форматах других популярных ГИС, таких как MapInfo, ArcGIS. Если присоединенные файлы слоев имеют неверную кодировку текста, то можно выбрать нужную кодировку в свойствах слоя.

Также система поддерживает ряд растровых форматов: Windows Device Independent Bitmap (.bmp); GeoTIFF (.tif, .tiff); изображение JPEG (.jpeg, .jfif, .jpg, .jpe); изображение Erdas IMAGINE (.img); Portable Network Graphics (.png); формат Graphics Interchange Format (.gif); SAGA GIS Binary Grid (.sdatt); растр EarthWatch (.til); виртуальный растр (.vrt) [2].

Для выполнения поставленной задачи необходимо было нанести на карту как территорию самой усадьбы, расположенной в семи километрах к югу от села Большое Болдино Нижегородской области, так и селитебные территории Львовки (то есть земли, предназначенные для строительства жилых и общественных зданий, дорог, улиц, площадей в пределах городов и поселков городского типа), примыкающие к территории усадьбы с севера и запада. Так же необходимо было указать, что с юга и востока территорию окружают поля, а к востоку от усадьбы, в небольшой роще, находится сельское кладбище.

Кроме этого, на карту были нанесены природный и рукотворный ландшафт изучаемой территории (включая парк с его аллеями, пруды, рощу), все сохранившиеся строения (включая здания усадьбы, школы, церкви св. Александра Невского), данные рельефа местности.

Работа по нанесению указанных объектов на карту Львовки проводилась по следующему алгоритму.

Были получены исходные данные в виде формата SHP.

Перед загрузкой исходных данных в новый проект необходимо было настроить систему координат WGS 84/UTM zone 38N. После настройки системы координат был загружен исходный материал. При загрузке материала нужно было выбрать кодировку windows-1251, а затем сохранить исходные слои в той же кодировке. Это необходимо для корректного отображения кириллических шрифтов на карте, поскольку в данной кодировке были получены исходные данные. Все слои, создаваемые в дальнейшем, были также сохранены в данной кодировке.

После загрузки и сохранения исходных слоев необходимо было выделить все значения из таблиц атрибутов и преобразовать в векторные слои. В процессе преобразования данных исходных слоев были получены, как отдельные слои, так и слои, из которых позже были выделены отдельные группы, содержащие несколько слоёв.

Для создания отдельного слоя из общего массива нужно было воспользоваться контекстным меню исходного слоя и вызвать окно «Контур запросов», в котором выбирать нужное поле и соответствующий ему тип слоя. В панели слоев появлялся новый слой с характеристиками старого. Затем старый слой удалялся. Так были созданы площадные слои

«парковка», «сельхозугодия», «территория села «Львовка»» и линейный слой «реки».

После этого можно было приступить к редактированию свойств слоя (изображение слоя). Для того чтобы редактировать свойства слоя, также необходимо было пользоваться контекстным меню, выбирая команду «Стиль».

Для создания из общего массива комплексного слоя, содержащего группу слоев, нужно было работать в диалоговом окне «Контур запросов», в котором выбирались нужные поля и типы слоев.

Далее необходимо было выделить каждый слой внутри комплексного слоя. Для этого нужно было работать в диалоговом окне, появляющемся после нажатия на команду «Стиль...», при этом выбирать значение «Уникальное значение» и указывать поля, которые были выбраны при создании комплексного слоя. Выбирались поля в окне «Редактор выражений» в строке «Поля и значения», их нужно было объединить с помощью переменной «+», находящейся в строке «переменные». После выполнения команды «Классифицировать» в панели слоёв вместо комплексного слоя появился набор слоёв. Так были созданы группы слоев «земли под водой», «дороги», «здания», «земли под растительностью».

После создания групп и отдельных линейных и площадных слоёв, редактирования их свойств было построено картографическое изображение.

В дальнейшем предполагается работа с другим программным решением NextGIS – облачным продуктом NextGIS Web. На сайте NextGIS.com, который является картографическим веб-сервисом, существующим с 2016 года, любой пользователь может бесплатно создать свою собственную веб-ГИС в облаке NextGIS. Пользователь получает доменное имя в формате имя_пользователя.nextgis.com, а затем практически без ограничений может использовать все предоставляемые возможности. Главное условие бесплатной подписки – невозможность ограничить доступ на чтение к размещаемой информации. С помощью данного облачного сервиса предполагается сделать карту Львовки с нанесенными на ней объектами природного и историко-культурного наследия доступной для всех пользователей сети Интернет.

Литература

1. Агафонова, И.С., Давыдов, А.И., Мареева, Е.Е., Донская, Е.Д.. Материалы паспорта объекта культурного наследия (памятника истории и культуры) – усадьбы Пушкиных в селе Львовке Большеболдинского района Нижегородской области [Электронный ресурс]// И.С.Агафонова [и др.]. – URL: <http://www.opentextnn.ru/space/memorial%20estate/?id=3087> (дата обращения 02.10.2018).

2. Руководство пользователя геоинформационной системы NexGIS [Электронный ресурс]. – URL: <http://docs.nextgis.ru/index.html> (дата обращения 02.10.2018).

В.Е. Хромых, А.А. Коен, Д.А. Максимов, Д.И. Кислицын, А.Н. Супрун

ФГБОУ ВО «Нижегородский государственный
архитектурно-строительный университет»

ПРОБЛЕМЫ КАРСТОВОЙ ЗАЩИТЫ СТРОИТЕЛЬНЫХ ОБЪЕКТОВ

Современная международная концепция противодействия природным катастрофам, ставшая одним из основных итогов Международного десятилетия по уменьшению опасности стихийных бедствий (1990-1999 гг.), предполагает безопасное освоение и развитие территорий, в том числе и территорий высокой карстовой опасности. Предупреждение и прогнозирование, а не ликвидация последствий процессов и явлений – базовый тезис стратегии. Несмотря на относительно длительный период времени, прошедший после принятия концептуальных положений безопасности, в пределах интенсивно осваиваемых закарстованных территорий, проблема прогноза возникновения карстовых деформаций остается актуальной, что отмечается практически во всех территориальных строительных нормах и региональных нормативах, созданных для закарстованных территорий. Указанная проблема будет рассмотрена в следующих трех разделах.

1. Признаки и параметры оценки опасности развития карстового процесса. Практика выполнения исследований на урбанизированных территориях с интенсивными карстопроявлениями свидетельствует о том, что оценка карстоопасности должна базироваться на группах природных и природно-техногенных признаков и параметров и осуществляется на основе применения комплекса разнообразных, в том числе и нетрадиционных методов. Общая схема оценки должна включать в себя всесторонний анализ природной обстановки исследуемой территории. Очевидно, что природные условия должны быть оценены в рамках поставленных задач по комплексу характерных для данной территории геологических, гидрогеологических, геоморфологических, структурно-тектонических и инженерно-геологических признаков и параметров. Признаки могут иметь качественную нагрузку, а параметры каждой группы комплекса обуславливаются набором отдельных числовых показателей.

Базовыми признаками и параметрами комплексной оценки опасности развития карстового процесса являются группы геологических и гидрогеологических показателей. Обязательным условием является то, что определяемые в процессе исследований признаки-факторы и параметры должны учитываться в комплексе, дополнять друг друга, а в совокупности должны наиболее полно и объективно характеризовать специфику обстановки развития и проявления карстового процесса.

2. Общая характеристика условий развития карста и особенности карстопоявлений на территории Нижегородской области. В Нижегородской области карстовые процессы существенно осложняют строительство и эксплуатацию зданий и сооружений. Закарстованные территории занимают около одной четверти общей площади области. Вследствие карстовых деформаций в Нижегородской области произошло несколько крупных аварий. Анализ их причин показал, что во всех случаях были допущены принципиальные ошибки на различных стадиях: выборе площадки, инженерных изысканиях, проектировании, строительстве или эксплуатации сооружений. Большая часть этих ошибок была связана с недостаточным знанием как природы карстового процесса вообще, так и специфики природно-техногенных условий Нижегородской области и соответствующих им способов противокарстовой защиты. В настоящее время в стране отсутствуют единые специальные нормы проектирования зданий и сооружений в карстовых районах. Они фрагментарно излагаются в различных СНиП, что нередко затрудняет специалистам организовывать комплексный подход по защите сооружений от негативного влияния карстового процесса на всех стадиях существования сооружений.

В Нижегородской области основными растворимыми (карстующимися) породами являются карбонатные (известняки, доломиты, реже мергели) и сульфатные (гипсы, ангидриты) породы. Хлоридные породы (каменная соль) на территории Нижегородской области залегают на больших глубинах (более 450 м) и, как правило, не оказывают практического влияния на условия строительства. Проявления карста чаще всего тяготеют к речным долинам и пониженным участкам водоразделов. По этой причине они преимущественно распространены в бассейнах рек Волги, Оки, Тёши, Серёжи, Кудьмы, Пьяны, Алатыря и др.

На закарстованных территориях Нижегородской области карстующиеся породы залегают, как правило, на глубинах от 5 м до 70-80 м. Вследствие этого карст на земной поверхности и в основании сооружений проявляется преимущественно в центральной, юго-западной и западной частях Нижегородской области [1].

3. Основные проблемы карстологического прогноза на урбанизированных территориях. Основными проблемами карстологического прогноза на современном этапе развития карстоведения являются:

- отсутствие единого комплекса признаков и факторов, используемого в карстологическом прогнозе, кроме того, зачастую не проводится его должное обоснование;

– большинство прогнозных построений выполняется по результатам анализа поверхностных карстовых форм, которые, как правило, пространственно неадекватно отражают подземную закарстованность, что приводит к неоднозначным результатам, поскольку такие прогнозы строятся на том предположении, что процесс карстообразования будет идти аналогично предыдущим стадиям. Таким образом не учитывается эволюционный характер развития карстового массива, что может привести к грубым ошибкам, что и подтверждают исследования [3], в ходе которых выявлено, что поля древних и молодых (образованных в течение последних 30 лет) карстовых воронок практически не коррелируют между собой;

– для достоверности прогноза по большинству методик требуется длительный период наблюдения с данными определенного качества, включающими время образования карстопроявлений, их характер, морфометрию. Зачастую подобный мониторинг на закарстованных территориях не ведется и тем самым, получение качественной информации для расчетов становится невозможным;

– оценки по конкретным карстовым формам носят вероятностно-статистический характер, следовательно, результаты прогнозов, по мнению некоторых авторов относятся к группе неподтвержденных гипотез [2, 4];

– для повышения достоверности прогноза необходима достаточно большая площадь исследования. При этом укрупнении масштаба исследований результаты расчетов для одной и той же территории могут различаться.

Как показал опыт изучения карстообразования, наибольшую опасность представляют случаи внезапных слабо проявляющихся в начальный период явлений. В связи с этим, в настоящее время следует обратить внимание на развитие систем мониторинга состояния объектов, содержащих раздел, позволяющий предсказывать возможность внезапных проявлений карстовых провалов. Для этого, в частности, использовать радары, позволяющие отслеживать медленное развитие карстовых пустот на большой глубине. Это направление развития систем мониторинга в настоящее время разрабатывается на кафедре «Информационных систем и технологий» ННГАСУ.

Литература

1. *СП 11-105-97*. Инженерно-геологические изыскания для строительства. Ч. II. Правила производства работ в районах развития

опасных геологических и инженерно-геологических процессов. М.: ПНИИИС. 2001. 101 с.

2. *Щербаков С.В.* Интегральная оценка карстоопасности районов развития карбонатно-сульфатного карста на примере Среднего Предуралья: Дис. на соискание уч. степени к. г-м.н. – Екатеринбург, 2013, 273 с.

3. *Bahtuarevich A.* Sinkhole Density of the Forest City Quadrangle // Engineering and environmental impacts of sinkholes and karst. 3rd Multidisciplinary Conference on Sinkholes, St. Petersburg Beach, Florida, 2-4 October 1989. Rotterdam, Netherlands 1989. P. 75-82.

4. *Gutierrez F., Guerrero J., Lucha P.* Quantitative sinkhole hazard assessment. A case study from the Ebro Valley evaporate alluvial karst (NE Spain) // Natural Hazards, 2008. 45. P. 211-233.

А.Д. Чернышов, А.А. Кукинов, Д.А. Катышев, А.Н. Супрун

ФГБОУ ВО «Нижегородский государственный архитектурно-строительный университет»

ПРОБЛЕМЫ ЭКСПЕРИМЕНТАЛЬНОГО ИЗУЧЕНИЯ ЭВОЛЮЦИИ ПОСЛЕДОВАТЕЛЬНОЙ ПОВЕРХНОСТИ ТЕКУЧЕСТИ МЕТАЛЛОВ

Поверхность текучести (ПТ) – граница, разделяющая упругую и неупругую зоны в пространстве напряжений, является одним из фундаментальных понятий многочисленных теорий пластичности металлов. Установлено, что процесс неупругого деформирования материалов ПТ перемещается и изменяет свою форму. Свойствам эволюции последовательной ПТ (ППТ) посвящены многочисленные экспериментальные и теоретические исследования. Однако почти вековой опыт изучения ППТ показал недопустимо большой разброс результатов, получаемых в экспериментах с достаточно близкими по химическому составу и физической структуре металлами. Это касается прежде всего геометрической формы ППТ.

Некоторый прогресс в стабилизации получаемых параметров ППТ стал наблюдаться в экспериментальных исследованиях, стремящихся к складывающемуся единообразию методики выполнения опытов: зондирование граничных точек начинать только после относительно длительного «отдыха» образца (около одного часа), первую точку определять в направлении нагружения, а вторую – в направлении разгрузки, определять граничные точки в каждом направлении однократно. Последователи этой методики, в основном, перестали

наблюдать некоторые существенные особенности геометрии ППТ – углы и вогнутости кривой, которые описывались в многочисленных публикациях (например, в [1-4]). Однако в экспериментах [5], выполненных по установившемуся правилам, они опять появились. Этот диссонанс был объяснён в [6] более грубым ($\delta \geq 10^{-4}$) в сравнении с общепринятым ($\delta \approx 10^{-5}$) допуском на пластическую деформацию.

В работе [7] была показана ошибочность такого объяснения, а также было дано обоснование причины возникновения ложных углов и вогнутостей. Действительно, интенсивная ползучесть, проявляющаяся в период «отдыха» образца, с некоторого момента времени t_0 становится пренебрежимо малой для периода зондирования одной точки ППТ. Однако на интервале времени выполнения всего опыта такая ползучесть может оказывать заметное влияние на ПТ в виде движущейся и формоизменяющейся ППТ.

Меру такого влияния можно оценить с помощью компьютерного моделирования процесса, который протекает за время опытного построения ППТ. Однако в работе [5] никаких временных сведений об экспериментах не приводится. Это касается, прежде всего, данных в период интенсивной ползучести во время «отдыха» образца.

В связи с этим моделировался только период зондирования ППТ. При этом процесс ползучести описывался моделью реономной пластичности [8] с гиперэллиптической ПТ в Евклидовом пространстве девиаторов напряжений, а временные показатели пластичности определялись из условия минимальной величины суммы квадратичных отклонений теоретических точек от экспериментальных. Было условно принято, что процесс начинался при $t_0=0$, а моменты времени $t_1 < t_2 < \dots < t_i < \dots < t_{16}$, где i – номер точки, также определялись из того же условия. Величина t_1 была принята за безразмерную единицу времени.

Параметры ППТ реономной пластичности (рис. 1) в пространстве девиаторов напряжений после мгновенного пластического растяжения ε_1 будут определяться при $t \geq t_0$ соотношениями (1) - (4)

$$\begin{aligned} a &= s_0 + \alpha L(t) \varepsilon_1, \\ b &= s_0 + \beta L(t) \varepsilon_1, \\ r &= (1 - \alpha) L(t) \varepsilon_1, \\ L(t) &= p_0 + p_1 \exp(-\gamma t), \end{aligned} \tag{1}$$

где s_0 – радиус сферической ПТ при $t_0=0$; $\alpha, \beta, \gamma, p_0, p_1$ – подлежа определению параметры модели. 2)

3)

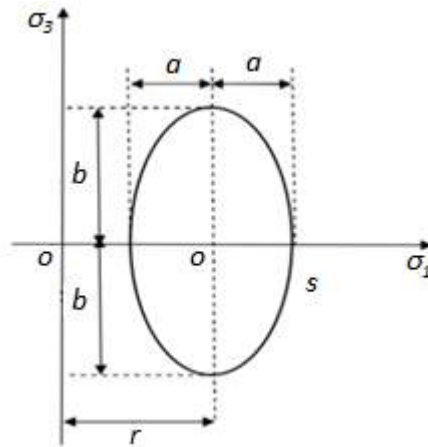


Рис. 1. Параметры ППТ в пространстве девиаторов напряжений

При $\alpha=0.264$, $\beta=0.778$, $\gamma=0.653$, $s_0=199 \text{ Н/мм}^2$, $p_0=821.6 \text{ Н/мм}^2$, $p_1=1114.9 \text{ Н/мм}^2$ и временными данными из табл. 1, опыт №1 была получена приближённая модель процесса построения ППТ в опытах [5]. Зондирование точек, также как и в [5], моделировалось веером лучей из начала координат. На рис. 2 в координатах $\sigma = \sqrt{\frac{3}{2}}\sigma_1$, $\tau = \sqrt{2}\sigma_3$ приведены результаты, моделирующие возникновение ложного угла и вогнутости на ППТ.

При увеличении времени отдыха на 3 единицы (опыт 2 в табл. 1) вогнутость и острый угол исчезают (рис. 3). В компьютерном опыте 3 форма ПТ приближается к эллипсу (рис. 4).

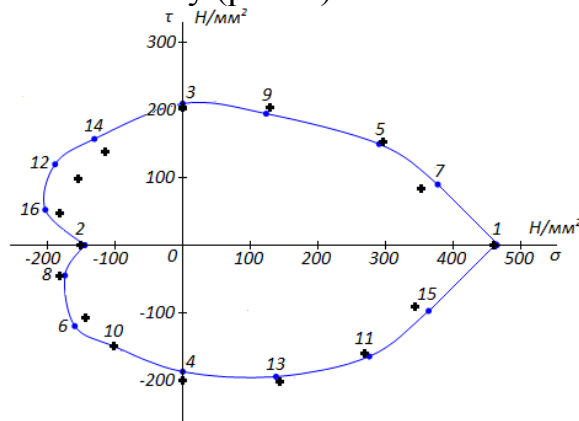


Рис. 2. Результаты моделирования опытов [5], • - экспериментальные точки, ♦ - теоретические точки (опыт №1)

Таблица 1

№ опыта	t ₁	t ₂	t ₃	...	t ₁₄	t ₁₅	t ₁₆
1	1	1.1	2.1	...	13.1	14.1	15.1
2	4	4.1	5.1	...	16.1	17.1	18.1
3	6	6.1	7.1	...	18.1	19.1	20.1

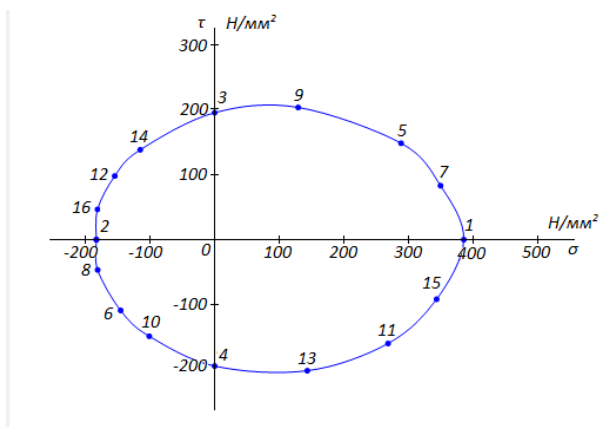


Рис. 3. ПТ в опыте №2

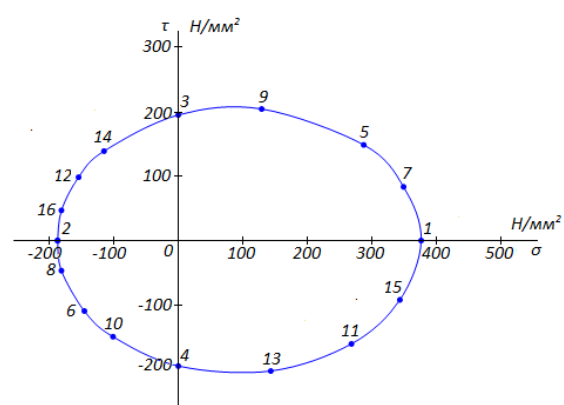


Рис. 4. ПТ в опыте №3

Выводы

Численные эксперименты подтверждают указанное ранее [7] объяснение причины возникновения ложных углов и вогнутостей на ППТ в [5] движением ПТ в период зондирования точек ППТ. Кроме того, становится очевидно, что для повышения достоверности в описании пластического деформирования материалов следует перейти к использованию математической модели реономной пластичности.

Литература

1. Naghdi P.M., Koff W. An experimental study of initial and subsequent yield surfaces in plasticity // J. Appl. Mech. 1958. V. 25. P. 201-209.
2. Phillips A., Gray G. A. Experimental investigation of corners in the yield surface // J. Basic Engin. 1961. V. 83. P. 275-289.
3. Hu L. W., Bratt J. F. Effect of tensile plastic deformation on yield condition // J. Appl. Mech. 1958. V. 26. P. 411.
4. Свердлова Н. Г. Об изменении формы границы текучести в случае произвольного направления нагружения // Исследования по упругости и пластичности. Л.: Изд-во ЛГУ, 1968. Сб. 7. С. 144-147.
5. Gupta N. K., Layert H. A. A study of yield surface upon reversal of loading under biaxial stress // ZAMM. 1983. Bd. 63. H. 10. S. 497-504.
6. Findley W. N., Michno M. J. Concerning cups and vertices on the yield surface of annealed mild steel // ZAMM. 1987. Bd. 67. H. 7. S. 309-312.
7. Супрун А.Н. К проблеме существования конических точек и вогнутостей на поверхности текучести металлов // Изв. АН СССР. МТТ. №4 – М, 1991. – с. 180-185.
8. Супрун А.Н. Теория реономной пластичности: монография / А.Н. Супрун. – Н.Новгород: ННГАСУ, 2008. – 164 с.

В.А. Ковалев, А.С. Полторацнев

ФГАОУ ВО «Самарский национальный исследовательский университет имени академика С.П. Королева»

СОЗДАНИЕ МАТЕМАТИЧЕСКОЙ МОДЕЛИ ПОЛЕТА РАКЕТЫ НА ОСНОВЕ ЭКСПЕРИМЕНТАЛЬНЫХ ДАННЫХ

Целью работы является создание такой математической системы, которая бы достаточно точно описывала движение ракеты, кроме того, она должна подтверждаться экспериментальными данными. Для этого были поставлены следующие задачи:

- Разработать математическую модель полета ракеты, произвести ее расчет в математическом пакете Maple 17;
- Спроектировать бортовую систему обеспечивающую траекторные измерения;
- Получить и обработать экспериментальные данные с бортовой системы;
- На основе полученных данных внести изменения в исходную математическую модель.

Для того чтобы сделать успешный проект ракеты необходимо математически смоделировать движение ракеты, после проведения эксперимента важно оценить правильность теоретических расчетов.

Основным достоинством такого подхода является то, что после проведения нескольких экспериментов можно скорректировать параметры ракеты, учесть те факторы, которые трудно подсчитать теоретически, так, например, при расчете коэффициента лобового сопротивления не учитываются параметры поверхности.

Для того, чтобы составить уравнения движения рассмотрим плоское движение ракеты. Оговорим ряд допущений: зная, что максимальная высота подъема ракет, которые будут представлены далее, не превышает 1 км, рассматривать ускорение свободного падения, давление воздуха, плотность воздуха как функции от высоты не имеет смысла - примем их константами. Так как запуск происходит под углами близкими к 90, то также пренебрегаем подъемной силой.

Составим систему уравнений описывающую полет ракеты. Спроектировав все силы на касательную к траектории полета и нормаль, получим уравнения (1) и (2). Остальные уравнения необходимы для получения соответствующих зависимостей скорости от времени, высоты, горизонтального удаления, ускорения.

Система уравнений:

$$m(t) \cdot \frac{d}{dt} V(t) = P1(t) - m(t) \cdot g \cdot \sin(\theta(t)) - C_x \cdot \rho \cdot S_m \frac{v(t)^2}{2} \quad (1)$$

$$m(t) \cdot V(t) \cdot \frac{d}{dt} \theta(t) = -m(t) \cdot g \cdot \cos(\theta(t)) \quad (2)$$

$$\frac{d}{dt} H(t) = V(t) \cdot \sin(\theta(t))$$

$$\frac{d}{dt} X(t) = V(t) \cdot \cos(\theta(t))$$

$$\frac{d}{dt} V(t) = W(t)$$

где, m – масса ракеты, $P1$ – функция тяги двигателя, C_x – коэффициент аэродинамического сопротивления, θ – угол наклона траектории, ρ – плотность воздуха, S_m – площадь миделевого сечения. Начальные условия для системы:

$$V(0) = 0, W(0) = 0, H(0) = 0, \theta(0) = 0$$

Суть метода заключается в том, что на начальном этапе имеются некоторые входные данные (параметры ракеты). Масса ракеты и площадь миделевого сечения измеряются напрямую. C_x рассчитывается теоретически, тяга $P1(t)$ берется из паспорта двигателя, поэтому за счет этих параметров можно аппроксимировать математическую модель к экспериментальным зависимостям.

Для получения экспериментальных данных разработана система, включающая в себя датчик высоты и GPS модуль, которая была интегрирована в электронную бортовую систему экспериментальных моделей ракет. В течении полета данные записывались и сохранялись на карту памяти, установленную в модели. Данные с GPS отправлялись по радиоканалу, полученные координаты использовались для поиска модели.

В число регистрируемых параметров входят: время регистрации параметров после старта ракеты, значение высоты, с датчика высоты; с GPS модуля координаты и значения высоты.

В качестве главного микроконтроллера используется Arduino Nano. В системе используется датчик высоты BMP280 и GPS модуль GPS NEO-6M.

Описание BMP280:

- Абсолютная точность измерения давления - ± 1 hPa;
- Относительная точность измерения давления – 0.12 hPa (± 1 m);
- Частота опроса датчика – 10 Гц.

Описание GPS модуля:

- Максимальная точность определения положения - ± 2.5 м;
- Максимальная частота опроса датчика 1 Гц.

Рассмотрим метод на примере проекта СОДА1. СОДА1 – это легкая одноступенчатая модель ракеты, характеристики которой приведены в Таблице 1. На модель установлен двигатель РД-100, на Рис.1 представлен профиль тяги двигателя в соответствии с паспортом.

Таблица 1. Характеристики модели СОДА1.

Масса, грамм	Длина, мм	Диаметр, мм	C_x	Средняя тяга, Н	Удельный импульс м/с
1380	1050	80	0,35	67,5	785,7

Исходя из Таблицы 1 и профиля тяги (Рис.1) была рассчитана зависимость высоты от времени (Рис.2), а также выведены зависимости скорости, ускорения, угла наклона траектории, горизонтального удаления. Характерными параметрами полета является высота апогея – 208м, максимальная скорость на участке 62,5 м/с (составляет 0,19 маха), максимальное ускорение 71,5 м²/с (перегрузка 7,2g).

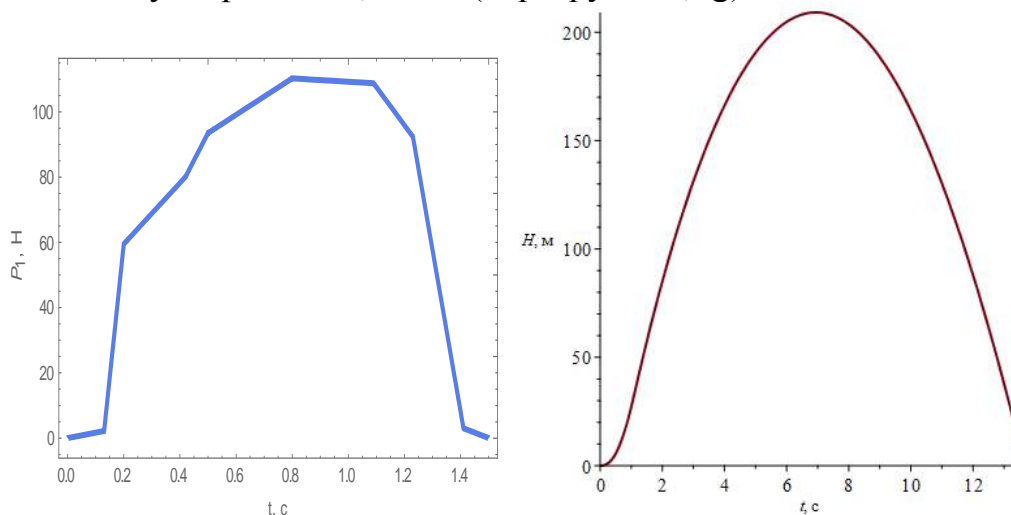


Рис.1. Профиль тяги СОДА1

Рис.2. Расчетная зависимость высоты от времени

Следующим шагом было проведено сравнение показаний с датчика высоты, полученных в ходе запуска, и расчетной зависимости высоты от времени (Рис.3). Далее, методом наименьших квадратов была аппроксимирована расчетная зависимость высоты от времени к экспериментальным данным. Изменяя параметры C_x и среднюю тягу двигателя (Рис.4), добились минимального расстояния между функциями. После аппроксимации новый коэффициент аэродинамического сопротивления $C_x=0,3$ вместо 0,35, а средняя тяга 68,5 Н.

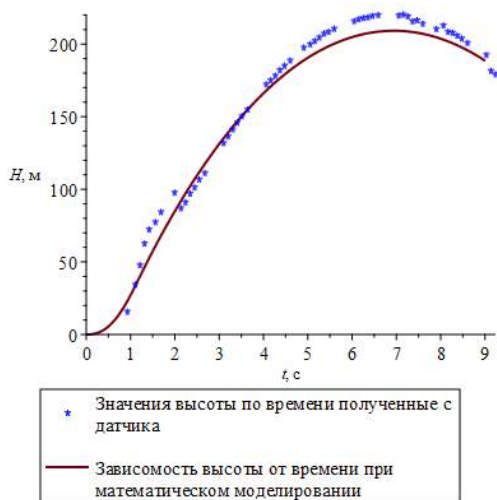


Рис.3. Экспериментальные данные наложенные на расчетные для СОДА1

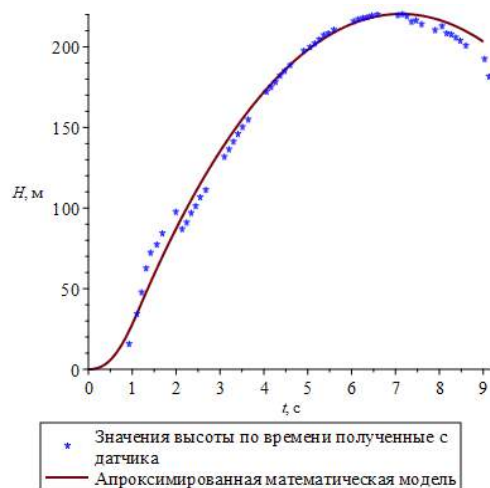


Рис.4. Аппроксимация зависимости для СОДА1

Заключение. Таким образом была создана система, работающая в совокупности с математической моделью и экспериментальными данными. Данный метод нашел свое применение в 2 проектах, также он будет использоваться и совершенствоваться в следующем проектах.

Литература:

1. Маркеев А.П. – Теоретическая механика / издание второе, дополненное – 1999г
2. Васильев В.В., Морозов Л.В., Шахов В. Г. – Расчет аэродинамических характеристик летательных аппаратов – 1993г
3. Guided Tours [Электронный ресурс]. – Режим доступа: – spaceflight systems.grc.nasa.gov/education/rocket/guided.htm
4. Устойчивость ракеты [Электронный ресурс]. – Режим доступа: – kiasoft.narod.ru/interests/rockets/theory/stability/stability.htm
5. Дифференциальные уравнения движения баллистической ракеты [Электронный ресурс]. – Режим доступа: https://studopedia.su/11_94003_differentsialnie-uravneniya-dvizheniya-ballisticheskoy-raketi.html

А.А. Аксенова, М.С. Морозов, А.И. Ожиганов, В.А. Поваляева

ФГБОУ ВО «Нижегородский государственный архитектурно-строительный университет»

СРАВНИТЕЛЬНЫЙ АНАЛИЗ ВЫБОРА СИСТЕМ КОНДИЦИОНИРОВАНИЯ ВОЗДУХА ПРОМЫШЛЕННЫХ ПРЕДПРИЯТИЙ

Первые попытки охладить воздух в помещениях появились в странах ближнего востока около тысячи лет назад. Устройства охлаждения воздуха использовали способность воды понижать температуру при испарении. Кондиционирование воздуха долгое время развивалось и претерпело сильные изменения, в связи с чем в настоящее время существует большое разнообразие различных конструктивных схем и исполнений.

Большинство современных систем кондиционирования воздуха используются в основном в гражданском домостроении, в производственных зданиях охлаждение воздуха применяется в меньшей степени в связи с высокими капитальными и энергетическими затратами, однако в определенных случаях оно необходимо. В настоящее время отсутствует единая методика выбора того или иного типа системы кондиционирования в производственных предприятиях различного назначения. Основным критерием выбора является в основном капитальная стоимость системы, что не всегда является энергоэффективным и оправданным решением.

Авторами рассмотрена современная классификация систем кондиционирования воздуха, оценка достоинств и недостатков отдельных схем и устройств, цель которой обзорно рассмотреть возможность применения того или иного решения в производственных зданиях различного назначения с точки зрения наибольшей энергоэффективности и наименьших эксплуатационных затратах.

Система кондиционирования типа «чиллер-фэнкойл» приведена на Рисунке 1. Чиллер – это холодильная машина, предназначенная для охлаждения жидкого теплоносителя (вода или незамерзающая жидкость). Охлажденная жидкость с помощью насосов подается в водо-воздушные теплообменники с вентиляторами, располагаемые в охлаждаемых помещениях, называемые фэнкойлы [1]. Фэнкойлы устанавливаются в помещениях под окном, на стене, под потолком, в потолке в зависимости от модификации и типа. Циркуляцию холодоносителя обеспечивает гидромодуль или насосная станция, включающая циркуляционные насосы, баки, запорную, регулируемую и предохранительную арматуру, устройства автоматического регулирования.

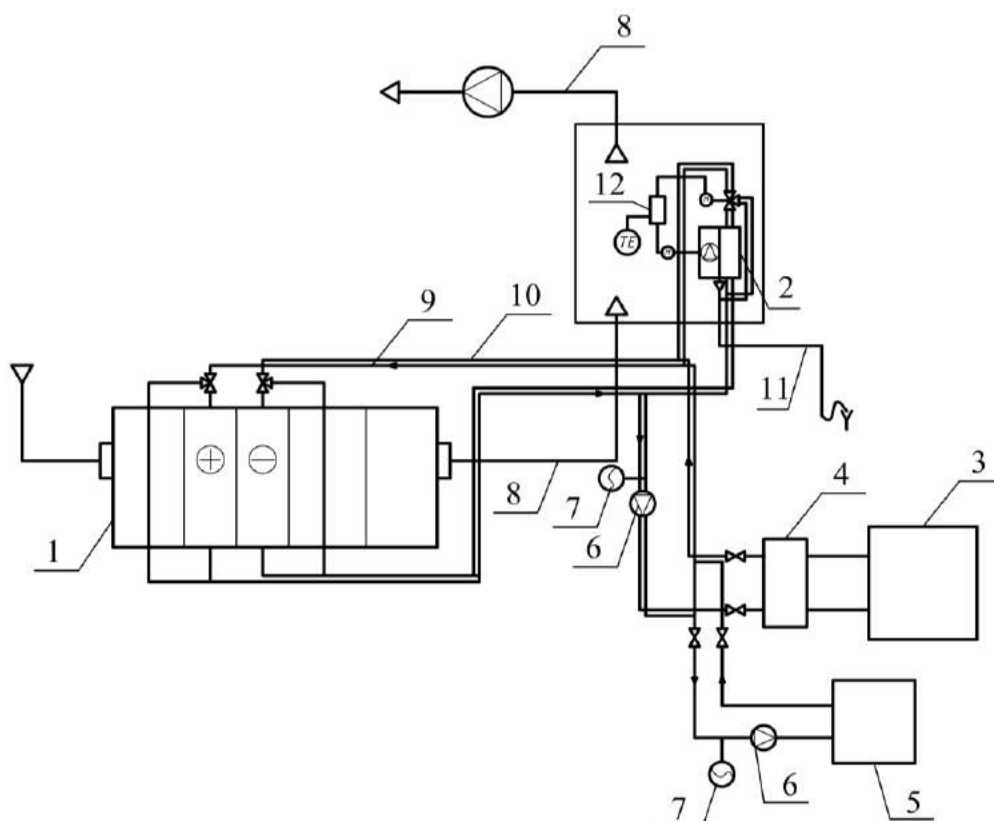


Рис. 1. Принципиальная схема водо-воздушной СКВ с чиллером и фэнкойлами: 1 – центральный кондиционер; 2 – фэнкойлы; 3 – чиллер; 4 – насосная станция; 5 – котел; 6 – циркуляционный насос; 7 – мембранный расширительный бак, 8 – воздуховоды; 9 – трубопроводы отопления; 10 – трубопроводы охлаждения; 11 – дренажные трубопроводы; 12 – блок управления фэнкойлами

Преимущества системы заключаются в меньших капитальных затратах по сравнению с другими системами, в практически неограниченных возможностях по изменению конфигурации внутренних блоков (фэнкойлов), невысокой стоимости монтажа, отсутствием ограничений перепадов высот и длин магистралей, а также относительно простом монтаже.

К недостаткам можно отнести большой расход электроэнергии, сложность проектных расчетов, требующих высокой квалификации проектировщиков, большое количество дополнительных элементов в системе: насосы, запорная арматура, промежуточные теплообменники и прочее.

Мультизональная фреоновая система кондиционирования (*VRF*-система) представлена на Рисунке 2. В основе работы мультизональной системы кондиционирования воздуха лежит принцип переменного расхода хладагента [2]. Автоматика наружного блока мультизональной системы регулирует производительность компрессора, тем самым изменяя расход хладагента в холодильном контуре в зависимости от потребности в холоде. Таким образом, наружный блок передает во внутренние блоки ровно

столько хладагента, сколько необходимо для охлаждения воздуха в кондиционируемых помещениях в данный период времени.

Основной разницей VRF систем и систем типа «чиллер-фэнкойл» является способ передачи тепловой энергии. В мультизональной системе происходит непосредственный процесс испарения хладагента в теплообменниках внутренних блоков, а в системе с чиллером сначала охлаждается теплоноситель (жидкость), который в последствие циркулирует через внутренние блоки.

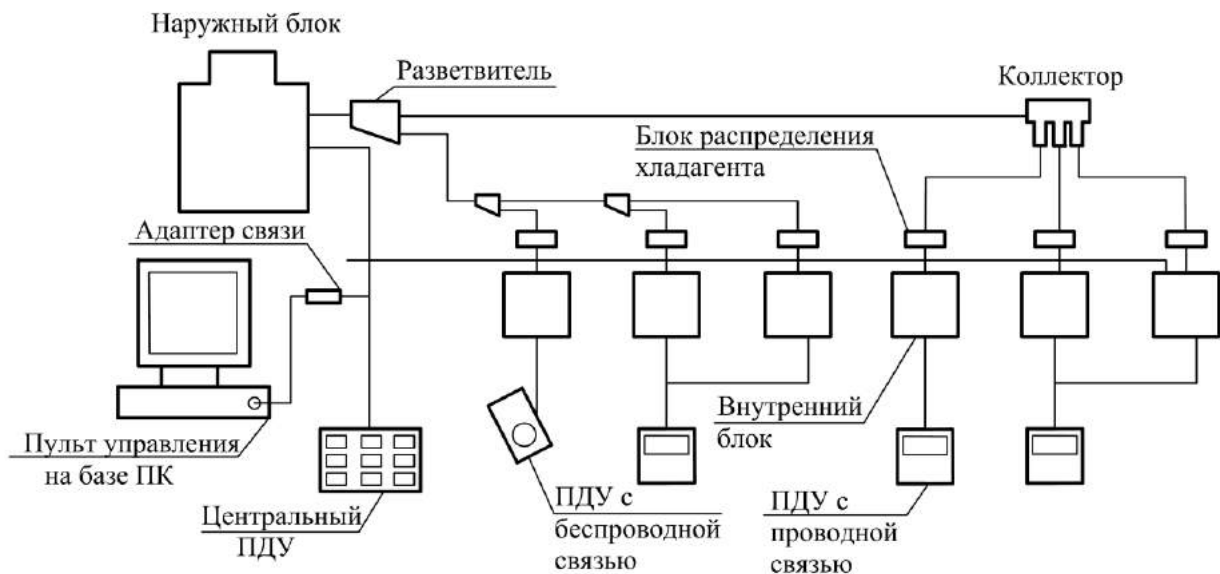


Рис. 2. Принципиальная схема VRF-системы кондиционирования воздуха

Таким образом, в VRF системах нет промежуточных теплообменных процессов, что положительно влияет на показатели энергоэффективности. Достоинством таких систем является высокая энергоэффективность, точное поддержание заданной температуры воздуха, автоматическое плавное регулирование оборотов вентилятора внутреннего блока в зависимости от нагрузки, относительно простая установка и простота обслуживания, возможность работы на обогрев помещений без удорожания и усложнения системы. Несмотря на это мультизональные системы имеют следующие недостатки: высокую первоначальную стоимость, необходимость остановки системы в случае изменения конфигурации внутренних блоков, ограничение длин трасс и перепадов высот между внутренними и наружными блоками.

Принципиальная схема системы кондиционирования воздуха с абсорбционной холодильной машиной приведена на Рисунке 3. Абсорбционная холодильная машина – теплоиспользующая холодильная установка [3]. В этой установке хладагент испаряется за счет его поглощения (абсорбции) абсорбентом. Процесс испарения происходит с поглощением теплоты. Затем пары хладагента за счет нагрева (внешним

источником тепловой энергии) выделяются из абсорбента и поступают в конденсатор, где за счет повышенного давления конденсируются.

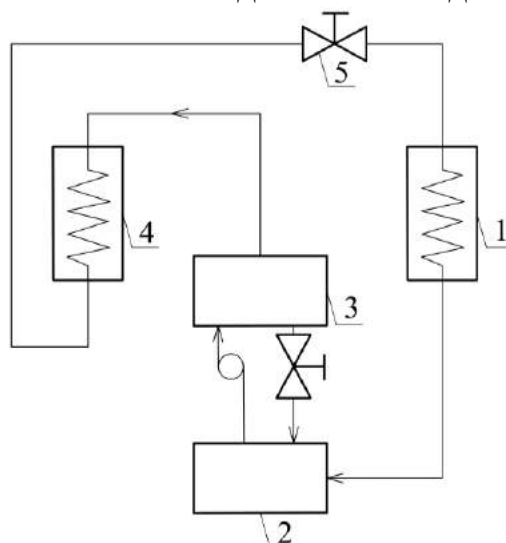


Рис. 3. Схема одноступенчатой абсорбционной холодильной машины: 1 – испаритель; 2 – абсорбер; 3 – десорбер; 4 – конденсатор; 5 – расширительный клапан

К преимуществам таких систем относятся: снижение потребления электроэнергии, пониженный уровень шум, отсутствие вибраций, высокая надежность установок, низкая стоимость в обслуживании. К недостаткам можно отнести: вредные выбросы в атмосферу и высокие капитальные затраты.

В результате можно сделать вывод о том, что при проектировании систем кондиционирования воздуха в промышленных предприятиях необходимо тщательно изучить технологию производства, наличие источников выбросной теплоты, объемно-планировочные решения здания и технико-экономические показатели. Систему типа «чиллер-фэнкойл» рекомендуется использовать на предприятиях, которые имеют большие по площади помещения или в многоэтажных производственных зданиях. Мультизональную систему можно использовать в чистых помещениях, где зачастую необходимо поддержание точной температуры, а так же автоматическое регулирование параметров температуры воздуха. Систему с абсорбционной холодильной машиной рационально применять на производствах с большими тепловыделениями – термические или литейные цеха.

Литература

1. Белова, Е.М. Системы кондиционирования воздуха с чиллерами и фэнкойлами / Е.М. Белова. – М.: Изд-во Климат, 2003. – 400 с.
2. Брух, С.В. VRF-системы кондиционирования воздуха. Особенности проектирования, монтажа, наладки, сервиса / С.В. Брух. – М.: ООО «Компания БИС», 2017. – 360 с.

3. Дячек, П.И. Холодильные машины и установки: Учеб. пособие / П.И. Дячек. – Ростов н/Д.: Изд-во Феникс, 2007. – 424 с.

И.В. Шкода, Е.Ю. Миронова

ФГБОУ ВО «Нижегородский государственный архитектурно-строительный университет»

СРАВНИТЕЛЬНЫЙ АНАЛИЗ ПЛАСТИНЧАТЫХ РАСЧЕТНЫХ СХЕМ БАЛОК ПЕРЕМЕННОГО СЕЧЕНИЯ РАЗЛИЧНОГО ПРОФИЛЯ

Сварная балка – металлоизделие, которое используется в первую очередь как альтернатива горячекатаному двутавру. Ввиду ограниченного сортамента стандартных катаных двутавров, преимущества сварных балок очевидны. Существует огромное разнообразие видов сварных двутавров. В этот перечень можно включить балки, по размерам аналогичные горячекатаным двутаврам, балки переменного сечения, нестандартные двутавры (с разной высотой полок, с разнообразными вырезами, с разной толщиной и/или шириной полок, с переменной толщиной стенки, с применением различных марок стали в одной балке и др).

В конструкциях, где требуется уменьшить вес, не снижая несущую способность, может применяться сварная балка переменного сечения.[4]

Такая балка является наиболее оптимальной и рациональной. Рациональность такой конструкции достигается изменением размеров поперечного сечения (высоты и толщины стенки, ширины и толщины поясов) в соответствии с эпюрой изгибающих моментов, что приводит к выравниванию напряжений во всех точках конструкции, тем самым балка становится равнонагруженной.

При высоких нагрузках на изгиб основное усилие приходится на полку, поэтому высоту ее сечения делают больше, используя сталь повышенной прочности. Для стенок подобная толщина не нужна, поэтому для них используют листовой прокат с другими параметрами из малоуглеродистой стали. Такой вариант экономичен и почти не оставляет металлических отходов.[1]

Также балка переменного сечения обладает высоким эксплуатационными характеристиками, долговечностью, высокой скоростью монтажа, позволяет разнообразить архитектуру сооружения.[4]

В данной работе сравниваются расчетные схемы двух сварных балок переменного сечения: балка переменного сечения с трапецевидным профилем [3] и балка переменного сечения с плавноизогнутым нижним поясом.

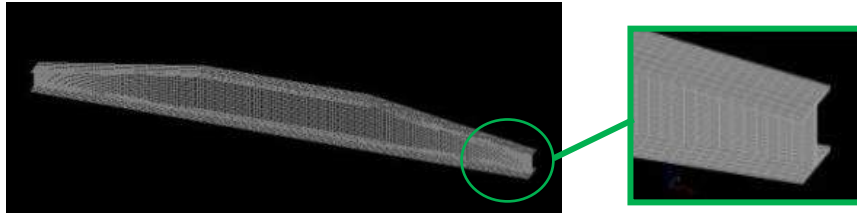


Рис.1. Балка трапецевидного

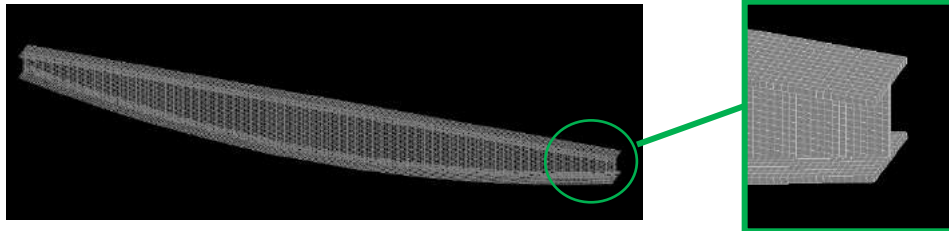


Рис.2. Балка с плавной изогнутым

Пластинчатые модели для исследования обеих балок были созданы в программно-вычислительном комплексе Structure CAD и рассчитаны с помощью метода конечных элементов.

Пролет балок и размеры поперечного сечения, а так же схемы загрузки приняты эквивалентными [3].

Сечение 1-1 проведено на 1/2 пролета балки, сечение 2-2 – на 1/6 пролета (рис.3).

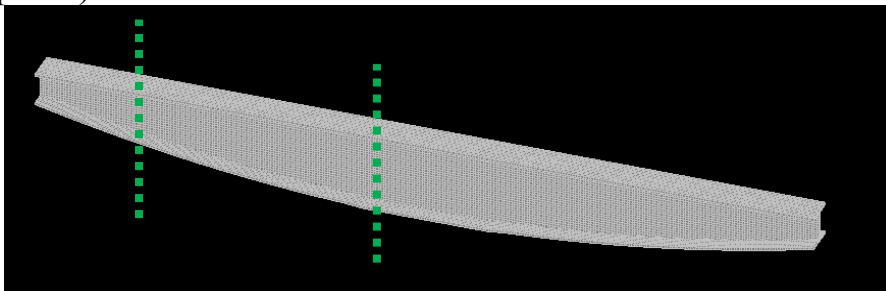


Рис.3. Сечение 1-1 и 2-2

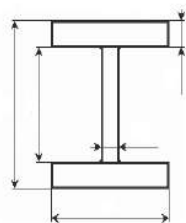


Рис.4. Поперечное

$$q = 1 \text{ кН/см}$$

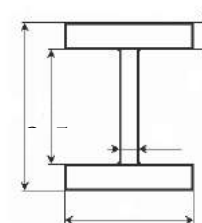


Рис.5. Поперечное

Получены поля напряжений и эпюры напряжений для обеих балок (рис.6,7)

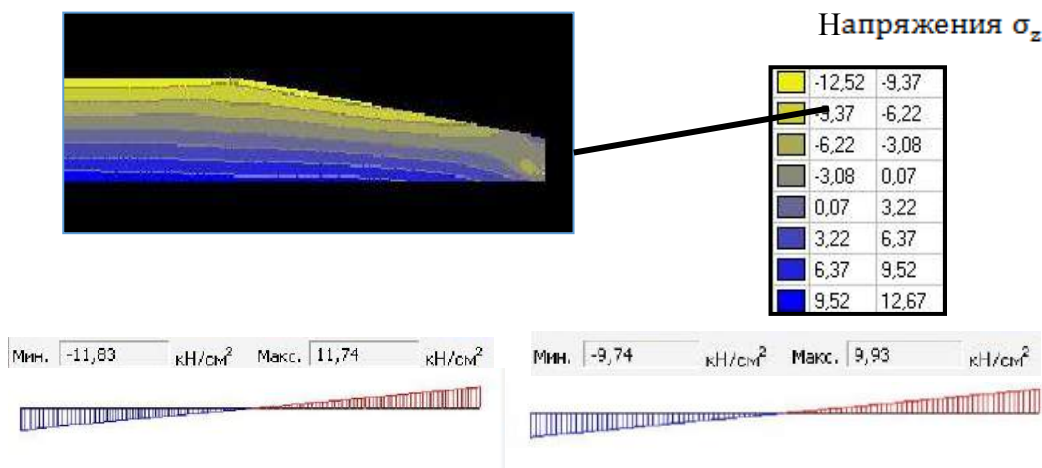


Рис.6. Расчет трапецевидной балки по теории пластинчатых оболочек. Эпюры σ_z в сечении 1-1 и в сечении 2-2

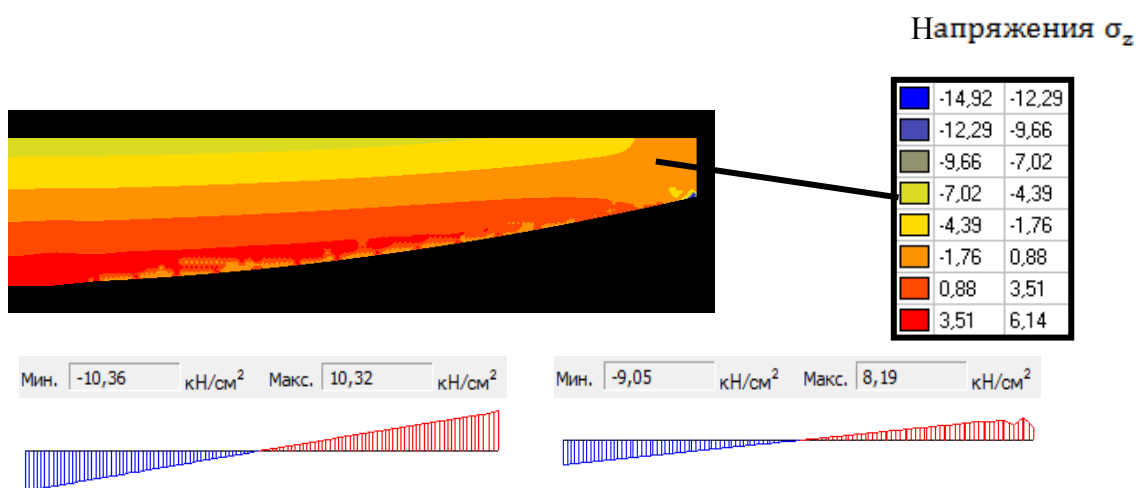


Рис.7. Расчет балки с плавноизогнутым нижним поясом по теории пластинчатых оболочек. Эпюры σ_z в сечении 1-1 и в сечении 2-2

При сравнении полученных результатов по двум балкам разности напряжений между ними составили:

- ✓ в сечении 1-1 $\sigma_{1-1} = 12,1\%$
- ✓ в сечении 2-2 $\sigma_{1-1} = 7,1\%$

В таблице 1 приведены значение объема балок и масса стали, необходимой для изготовления каждой из балок.

Таблица 1

	Балка трапецевидного профиля	Балка с плавноизогнутым нижним поясом	Сплошная двутавровая балка
Объем балки, см ³	98450	102027	112200
Масса балки, кг	772,83	800,94	880,77

✓ расход стали на балку с трапецевидным профилем на 3,5% меньше чем балки с плавноизогнутым нижним поясом;

✓ расход стали на балку с трапецевидным профилем на 12,3% меньше чем сплошной двутавровой балки.

Из анализа полученных результатов видно, что нормальные напряжения в сечениях двух вариантов балок незначительно различаются, однако, распределение усилий по длине в балке с плавноизогнутым нижним поясом более равномерно. Это следует из того, что балка внешне формой напоминает эпюру моментов от равномерно распределенной нагрузки.

Значение изгибающих моментов от опоры балки к середине пролета (где момент максимален) изменяется по квадратичной параболе. Следовательно, для равномерного распределения напряжения в балке высота и форма стенки должны повторять эпюру моментов.[1]

Однако технология изготовления балки с плавноизогнутым нижним поясом значительно сложнее и расход материала на ее изготовление больше. Поэтому применение таких балок менее популярно, чем балок с трапецевидным профилем.

Литература

1. Биргер, И.А. Сопротивление материалов : учебник / И.А. Биргер, Р.Р. Мавлютов. -Москва: Наука, 1986. – 560 с.

2. СП 20.13330.2011 Нагрузки и воздействия. Актуализированная редакция СНиП 2.01.07-85* от 20.05.2011, 2011.-62стр.

3. Шкода, И.В. Сравнительный анализ стержневой и пластинчатой расчетных схем сварной двутавровой балки переменного сечения/ И.В. Шкода // VI Всероссийский фестиваль науки [Электронный ресурс]: сборник докладов в 2 т. Т 1./ Нижегород. гос. архитектур.-строит. ун-т; редкол.: И.С. Соболев, Н.Д. Жилина [и др.] – Н. Новгород: ННГАСУ, 2016 – С. 108-112.

4. Сварная балка и технология производства балки: [Электронный ресурс]// ООО ТяжМет. URL: <http://tmet.by/produktsiya/svarnaya-balka>

О.А. Камзолова, А.С. Полушкина

ФГБОУ ВО «Нижегородский государственный архитектурно-строительный университет»

ТЕКСТИЛЬНЫЕ ВОЗДУХОВОДЫ

Текстильные воздуховоды представляют собой одну из последних ступеней в области воздухораспределения и воздухораздачи (рис. 1).

Их принцип действия заключается в том, что они наполняются потоком воздуха и постепенно распределяют этот воздух по всей длине

воздуховода. Текстильные воздуховоды обладают существенным шумо-абсорбиционным качеством, возможностью удерживать мелкие частицы.

Текстильные воздуховоды можно использовать в комнатах с высокой кратностью воздухообмена, не создавая при этом мест в повышенной подвижностью воздуха, как бывает при струйной раздаче, т.е. при использовании воздухораспределителей.



Рис. 1 Текстильные воздуховоды

Область применения текстильных воздуховодов достаточно широка (рис. 2, рис. 3).

Они применяются во всех сферах промышленности, устанавливаются в жилых помещениях. Текстильные воздуховоды подходят для безопасного кондиционирования, не влияющего на здоровье человека, например, их можно использовать в учебных и медицинских учреждениях, для воздухообмена в пищевой промышленности.

Благодаря текстильным воздуховодам можно отказаться от громоздких и тяжелых металлических изделий, которые уступают им по простоте монтажа, обслуживанию и по эстетическим качествам, их отличным эксплуатационным характеристикам, а также другим преимуществам.

Для изготовления текстильных воздуховодов применяются различные виды стеклоткани, которые отвечают самым строгим требованиям в плане противопожарной безопасности, экологичной чистоты, нетоксичности.



Рис. 2 Область применения текстильных воздуховодов



Рис. 3 Область применения текстильных воздуховодов

Текстильным воздуховодам характерен ряд преимуществ:

1. Химическая и коррозионная стойкость. Текстильные воздуховоды обладают гораздо большей стойкостью против различных химических воздействий, чем металлические изделия. Также они абсолютно не подвержены коррозионным процессам.

2. Материал, из которого изготавливаются текстильные воздуховоды, не горит.

3. Они нейтральны к магнитному и электрическому полю.

4. Обладают высокими антибактериальными свойствами. Производить уход за текстильными воздуховодами проще, чем за металлическими изделиями.

5. Простота монтажа. В отличие от металлических воздуховодов установка текстильных воздуховодов выполняется гораздо проще,

поскольку здесь практически отсутствуют ограничения в углах изгиба и во многом другом.

6. Ремонтпригодность - произвести замену и ремонт текстильных воздуховодов намного проще, чем металлических.

7. Совместимость. Текстильные воздуховоды достаточно легко комбинировать с уже установленными металлическими воздуховодами.

8. Экономичность. При использовании текстильных воздуховодов нет необходимости устанавливать мощные вентиляторы и кухонные вытяжки, т.к. внутренняя поверхность изделий более гладкая. Это в свою очередь снижает трение воздушных масс внутри текстильных воздуховодов, что меньше препятствует прохождению воздуха по ним.

9. Экологичность. Высокие экологичные показатели, дают возможность эксплуатировать текстильные воздуховоды во многих сферах, начиная от пищевой промышленности и заканчивая химической.

10. Долгий срок эксплуатации. Текстильные воздуховоды можно использовать более 10 лет.

Так же текстильным воздуховодам характерен ряд недостатков:

1. Невозможность использования текстильных воздуховодов в качестве вытяжки, из-за материалов из которых они изготовлены.

2. Малый вес. В свою очередь считается огромным преимуществом тканевых воздуховодов, но при несоблюдении правил установки (без выпрямляющих участков) текстильные воздуховоды может попросту «болтать» в подвешенном состоянии. Поэтому на это очень важно обращать внимание при их монтаже.

3. Уход за текстильными воздуховодами потребует проводить намного чаще, чем за металлическими воздуховодами. Например, при включении вентиляции, или воздушного отопления, на воздуховоды оседает много пыли, которая после включения системы разлетается по всему помещению, доставляя тем самым много неудобств.

Однако, применение воздуховодов данного типа дает возможность найти чрезвычайно экономичное решение для многих проблем, возникающих в воздухораспределительных системах на предприятиях сферы обслуживания, в промышленных зданиях, в т. ч. на объектах большой площади. Немаловажным является и то обстоятельство, что такие их легко можно демонтировать для очистки и дезинфекции. И благодаря этому, на сегодняшний день, при установке систем кондиционирования, вентиляции и воздушного отопления, всё большее предпочтение отдаётся именно текстильным воздуховодам.

**СЕКЦИЯ «СТАНДАРТИЗАЦИЯ, КОНТРОЛЬ КАЧЕСТВА,
ИНЖЕНЕРНАЯ И КОМПЬЮТЕРНАЯ ГРАФИКА»**

Научные руководители:

К.В. Голубева, канд. техн. наук, доцент кафедры стандартизации, метрологии и управления в технических системах;

Л.В. Урявина, инженер отдела лицензирования и аккредитации, старший преподаватель кафедры стандартизации, метрологии и управления в технических системах.

Л.В. Урявина, Т.Н. Прахова

ФГБОУ ВО «Нижегородский государственный архитектурно-строительный университет»

АНАЛИЗ ТРЕБОВАНИЙ К КОНТРОЛЮ КАЧЕСТВА В СТРОИТЕЛЬСТВЕ

Строительство является особо ответственной сферой деятельности. Главной характеристикой объектов в строительстве является их безопасность.

Рассматривая ситуацию с разрушениями зданий и сооружений в России, а именно обрушение пролетов и перекрытий 12 июля 2015 года в поселке Светлый в четырехэтажной казарме третьего парашютного учебно-десантного батальона; обрушение крыши "Трансвааль-парка" 14 февраля 2004 года в Москве; обрушение перекрытий в бассейне г. Чусовой (Пермский Край) 4 декабря 2005 г; обрушение здания Басманного рынка 23 февраля 2006 в Москве, о безопасности говорить сложно. Основная причина обрушений – это дефекты при строительстве и проектировании. Очевидно, что именно низкое качество строительства привело к нарушению требований безопасности.

По подготовленной группой компаний «Городской центр экспертиз» статистике обрушений зданий и сооружений в России с мая 2017 года по май 2018 года, видно, что на несоблюдение технологии проведения строительно-монтажных и ремонтных работ (в том числе правил техники безопасности) приходится 32% причин обрушений (в 2016 году - 39 %); на брак и низкое качество строительных материалов - 9% (в 2016 году - 17%); на обрушения в результате нарушений условий (в том числе сроков) эксплуатации зданий происходит около 53% обрушений (в 2016 году 44%); а на ошибки при проектировании зданий - 6%.

Предупредить, устранить причины и отклонения, которые ведут к опасному строительному браку, позволяет контроль качества, который представляет собой проверку соответствия применяемых материалов, оборудования, конструкций требованиям правовых нормативных документов, проектной и рабочей документации, инженерным изысканиям.

Качество построенного объекта формируется на всех стадиях строительства, в связи с этим требования законодательства должны выполняться всеми участниками строительного процесса и контроль качества проводится на всех этапах строительства, а также эксплуатации.

Законодательную базу, регламентирующую требования к контролю качества в строительстве можно разделить на документы:

1) регламентирующие виды контроля и формы оценки соответствия – это Градостроительный кодекс Российской Федерации от 29.12.2004 N 190-ФЗ и Федеральный закон от 30.12.2009 N 384-ФЗ «Технический регламент о безопасности зданий и сооружений»;

2) определяющие порядок проведения контроля;

3) регламентирующие работу органов контроля.

Виды контроля, которые регламентирует Градостроительный кодекс РФ и правовые нормативные документы, определяющие основные требования к контролю, представлены в таблице 1.

Таблица 1 – Виды контроля в соответствии с Градостроительным кодексом РФ

	Вид контроля	Правовая нормативная база, регламентирующая требования к контролю
1	Государственная экспертиза результатов инженерных изысканий и проектной документации	"Градостроительный кодекс Российской Федерации" от 29.12.2004 N 190-ФЗ, статья 49; Постановление Правительства РФ от 16.02.2008 N 87 "О составе разделов проектной документации и требованиях к их содержанию"; Постановление Правительства РФ от 05.03.2007 N 145 "О порядке организации и проведения государственной экспертизы проектной документации и результатов инженерных изысканий"
2	Строительный контроль	"Градостроительный кодекс Российской Федерации" от 29.12.2004 N 190-ФЗ, статья 53; Постановление Правительства РФ от 21.06.2010 N 468 "О порядке проведения строительного контроля при осуществлении строительства, реконструкции и капитального ремонта объектов капитального строительства" (вместе с "Положением о проведении строительного контроля при осуществлении строительства, реконструкции и капитального ремонта объектов капитального строительства")
3	Государственный строительный надзор	"Градостроительный кодекс Российской Федерации" от 29.12.2004 N 190-ФЗ, статья 54; Постановление Правительства РФ от 01.02.2006 N 54 "О государственном строительном надзоре в Российской Федерации" (вместе с "Положением об осуществлении государственного строительного надзора в Российской Федерации")
4	Выдача разрешения на ввод объекта в эксплуатацию	"Градостроительный кодекс Российской Федерации" от 29.12.2004 N 190-ФЗ, статья 55; Постановление Правительства РФ от 06.02.2012 N 92 "О федеральном органе исполнительной власти, уполномоченном на выдачу разрешений на строительство и разрешений на ввод в эксплуатацию объектов капитального строительства"

Вид контроля	Правовая нормативная база, регламентирующая требования к контролю
Контроль саморегулируемой организацией за деятельностью своих членов и Государственный надзор за деятельностью саморегулируемых организаций	"Градостроительный кодекс Российской Федерации" от 29.12.2004 N 190-ФЗ, статья 55.13 и статья 55.19; Федеральный закон от 01.12.2007 N 315-ФЗ "О саморегулируемых организациях"; Постановление Правительства РФ от 22.11.2012 N 1202 "Об утверждении Положения о государственном надзоре за деятельностью саморегулируемых организаций"

Федеральный закон от 30.12.2009 N 384-ФЗ «Технический регламент о безопасности зданий и сооружений» регламентирует обязательные и добровольные формы оценки соответствия зданий и сооружений.

Дополнительно к видам контроля, которые регламентирует Градостроительный кодекс, технический регламент определяет следующие формы обязательной оценки соответствия зданий и сооружений, а также связанных со зданиями и с сооружениями процессов проектирования (вкл. изыскания), строительства, монтажа, наладки и утилизации (сноса) (статья 39):

- заявление о соответствии проектной документации требованиям Федерального закона N 384-ФЗ «Технический регламент о безопасности зданий и сооружений»;

- заявление о соответствии построенного, реконструированного или отремонтированного здания или сооружения требованиям проектной документации;

- заявление о соответствии построенного, реконструированного или отремонтированного здания или сооружения требованиям Федерального закона N 384-ФЗ «Технический регламент о безопасности зданий и сооружений».

Формы обязательной оценки соответствия зданий и сооружений, а также связанных со зданиями и с сооружениями процессов эксплуатации (статья 40):

- эксплуатационный контроль;
- государственный контроль (надзор).

Формы добровольной оценки соответствия зданий и сооружений, а также связанных со зданиями и с сооружениями процессов проектирования (вкл. изыскания), строительства, монтажа, наладки и утилизации (сноса) (статья 41):

- негосударственная экспертиза результатов инженерных изысканий и проектной документации;

- авторский надзор;
- обследование зданий и сооружений, состояния их оснований, строительных конструкций и систем инженерно-технического обеспечения и др.

С целью выявления принятых мер со стороны законодательства по вопросам контроля качества, проведен анализ изменений в градостроительном законодательстве за 2017-2018 гг., что позволило выявить, что существенных нормативных изменений, касающихся требований к контролю, а также к деятельности контролирующих органов в строительстве нет. Изменения коснулись только саморегулирующих организаций по вопросам членства в СРО, отмены допусков к определенным видам работ и требований к внутренним документам СРО.

В настоящее время, в связи с высокой конкуренцией, строительные организации стремятся взять на себя большой объем работ и выполнить их в сжатые сроки, при этом чаще всего страдает качество построенного объекта. По результатам анализа требований к контролю качества в строительстве, очевидно, что появляется необходимость в пересмотре системы контроля в строительстве, а возможно и в ужесточении требований, для того, чтобы гарантировать качество и, соответственно, безопасность объектов строительства.

Литература

1. "Градостроительный кодекс Российской Федерации" от 29.12.2004 N 190-ФЗ // СПС Консультант Плюс;
2. Федеральный закон от 30.12.2009 N 384-ФЗ "Технический регламент о безопасности зданий и сооружений" // СПС Консультант Плюс;
3. Федеральный закон от 01.12.2007 N 315-ФЗ "О саморегулируемых организациях" // СПС Консультант Плюс;
4. Постановление Правительства РФ от 01.02.2006 N 54 "О государственном строительном надзоре в Российской Федерации" (вместе с "Положением об осуществлении государственного строительного надзора в Российской Федерации") // СПС Консультант Плюс;
5. Постановление Правительства РФ от 21.06.2010 N 468 "О порядке проведения строительного контроля при осуществлении строительства, реконструкции и капитального ремонта объектов капитального строительства" (вместе с "Положением о проведении строительного контроля при осуществлении строительства, реконструкции и капитального ремонта объектов капитального строительства") // СПС Консультант Плюс.

К.В. Корнилова, К.В. Голубева

ФГБОУ ВО «Нижегородский государственный архитектурно-строительный университет»

СЕРТИФИКАЦИЯ ПРОДУКЦИИ ШИН - ИНСТРУМЕНТ ПОДТВЕРЖДЕНИЯ КАЧЕСТВА И БЕЗОПАСНОСТИ

Автомобиль – средство повышенной опасности, а значит, основные его составляющие компоненты должны отвечать требуемой безопасности и надежности, в том числе, шины. Шины легковых автомобилей неотъемлемая его часть. Они должны гарантировать автовладельцу (потребителю) безопасность и комфортное вождение автомобиля. В целях обеспечения гарантии безопасности автомобильных шин производитель должен проводить обязательную оценку соответствия. Автомобильные шины подлежат обязательному подтверждению соответствия в части соблюдения требований технического регламента таможенного союза ТР ТС 018/2011 «О безопасности колесных транспортных средств» и Правилам ЕЭК ООН №30 «Единообразные предписания, касающиеся официального утверждения пневматических шин для автотранспортных средств и их прицепов». В свою очередь, формами обязательного подтверждения соответствия исследуемого объекта являются обязательная сертификация и декларирование соответствия. На добровольной основе производитель может подтвердить требования качества. Данная процедура носит название добровольной сертификации.

Проведя исследование на предмет различия автомобильных шин разных производителей и ценовых категорий, было выявлено, что более дешевые шины могут позволить значительно сэкономить, но в действительности, это может привести к неблагоприятным последствиям.

Компания «М» выпускает шины (Рисунок 1) по современным дорогостоящим технологиям, используя при этом качественное сырье. В то время как компания «V» выпускает аналогичную продукцию (Рисунок 2), но по более низкой цене, используя в качестве сырья удешевленные материалы или заменители, что в конечном итоге ухудшает качество готовой продукции.



Рис. 1. Покрышка, произведенная организацией «М»



Рис. 2. Покрышка, произведенная организацией «V»

Безопасность на дороге может обеспечить только хорошо выполненная, качественная шина. Более дорогостоящая резина обладает улучшенными характеристиками на дороге, а также является более долговечной по сравнению с дешевыми покрышками. Чтобы подтвердить безопасность продукции документально производители (компания «М» и «V») проходят обязательное подтверждение соответствия своей продукции на соответствие требованиям технического регламента. Но при проведении исследования выявлено, что качество покрышек значительно отличаются.

Так же при сравнении документации исследуемых организаций, установлено, что «М» прошла дополнительно добровольную процедуру подтверждения соответствия требованиям внутренних документов (СТО – стандарт организации). То есть данная организация подтверждает не только безопасность продукции, но и третья сторона подтверждает, что продукция соответствует дополнительным требованиям качества.

Контроль качества – это контроль продукции при ее производстве, различные функции, направленные на соблюдение и поддержание качества выпускаемой продукции. Обеспечение качества продукции важно в любой сфере жизнедеятельности, ведь оно направлено на достижение и получение наилучшего результата.

В целях выявления решений проблемы качества были проведены исследования статистических данных, как в России, так и для примера была выбрана страна Финляндия.

При анализе статистических данных организации по производству шин, например, «Nokian Tyres», было выявлено, что 59,6% причин аварий происходят из-за неисправного или некачественного состояния покрышек. Представленная на рисунке 3 диаграмма построена на основе разбора 842 аварий, произошедших в Финляндии в период за 11 лет и связанных с техническим состоянием транспортных средств. По построенной диаграмме можно сделать вывод, что основная причина аварий связана с эксплуатацией некачественных шин.

ПРИЧИНЫ АВАРИЙ, СВЯЗАННЫХ С ТЕХНИЧЕСКИМ СОСТОЯНИЕМ АВТОМОБИЛЯ

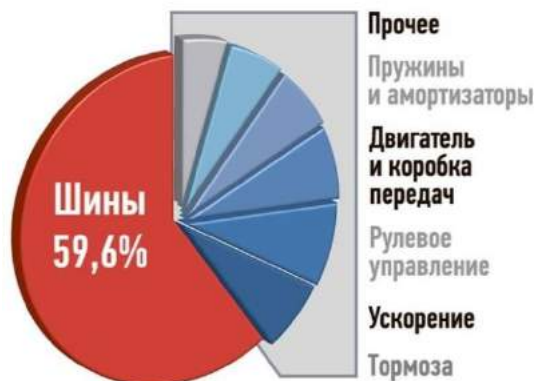


Рис. 3. Диаграмма причин аварий

По данным российской службы ГИБДД количество аварий сократилось почти вдвое за прошедшие 10 лет. Установлено, что неисправность колесных транспортных средств все еще остается одной из основных причин возникновения ДТП. Поэтому, необходимо уделять должное внимание к состоянию автомобилей и их составляющих.

В ходе анализа нормативной документации было выявлено, что существует достаточно большое количество различных стандартов на производство, эксплуатацию и последующее применение данной продукции. Но отсутствует единый документ, который включает общую и специальную классификацию шин, объединенные требования качества и норм эксплуатационных параметров. Поэтому и организация «М» на добровольной основе подтверждает соответствие требованиям своих внутренних стандартов организации. В целях приведения единых правил не только безопасности, как прописано в Техническом регламенте, но и требований качества, предложено решение о разработке предварительного национального стандарта ПНСТ «Шины легковых автомобилей. Классификация, размеры и нормы эксплуатационных параметров (Рисунок 4). Предварительный национальный стандарт - документ по стандартизации, который принят национальным органом Российской Федерации по стандартизации на ограниченный срок с целью накопления опыта в ходе практики его применения для последующей разработки на его основе национального стандарта [1].

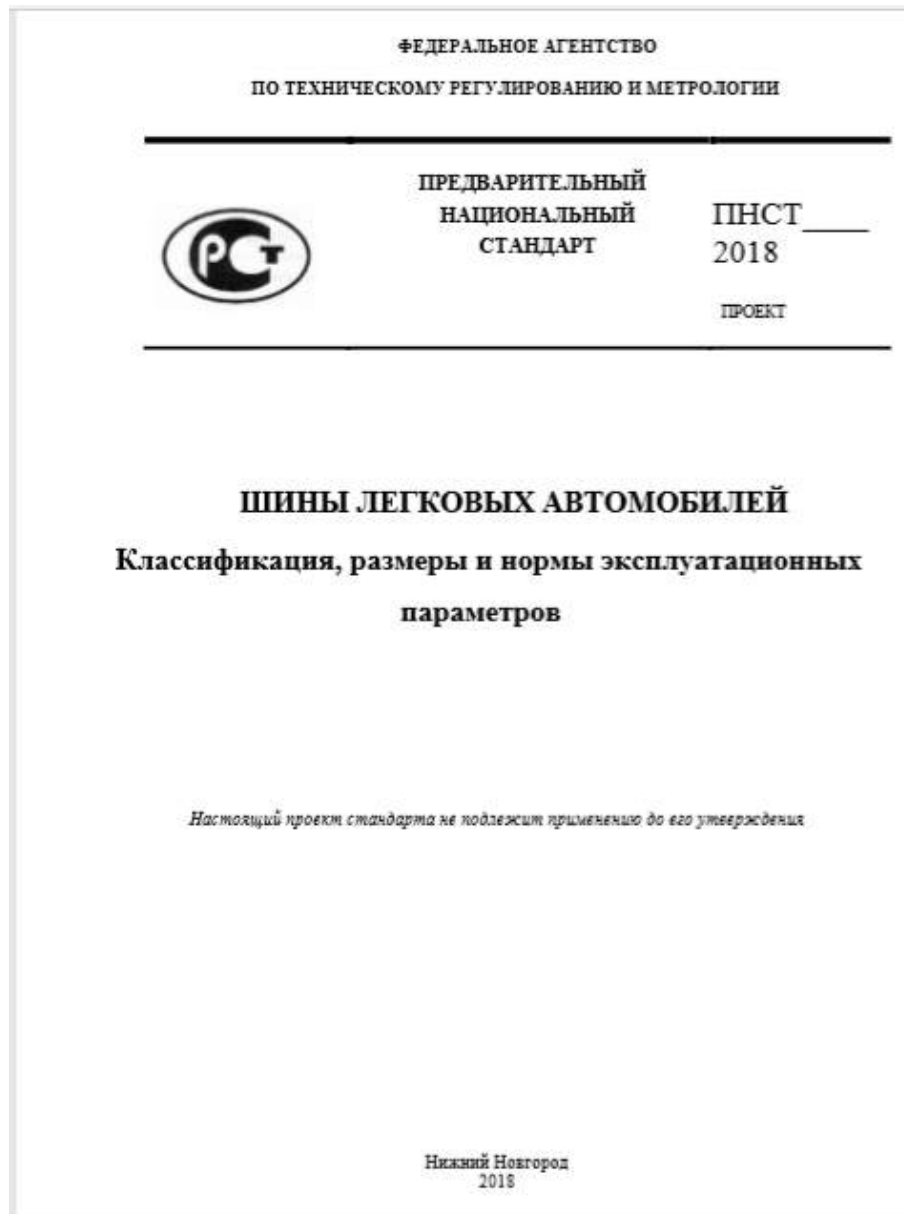


Рис. 4. Титульный лист предварительного национального стандарта

Приведенные статистические данные показывают, что в целях снижения количества аварий на дорогах и увеличения безопасности эксплуатации шин для легковых автомобилей, необходимо соблюдать не только обязательные требования безопасности, но и добровольные требования качества. Данные требования к качеству следует разрабатывать не каждой отдельной организацией, а должны быть приведены к единому перечню и стандарту.

Литература

1. Федеральный закон РФ №162-ФЗ «О стандартизации в Российской Федерации».

И.О. Новикова

ФГБОУ ВО «Нижегородский государственный архитектурно–
строительный университет»

БРАК НА ПРОИЗВОДСТВЕ И УМЫШЛЕННАЯ ПОДДЕЛКА ЮВЕЛИРНЫХ ИЗДЕЛИЙ

Технические регламенты, как известно, принимаются в целях: защиты жизни, здоровья граждан, имущества физических, юридических лиц, государственного, муниципального; охраны окружающей среды, жизни, здоровья животных, растений; предупреждения действий, вводящих в заблуждение приобретателей, в том числе потребителей; обеспечения энергетической эффективности, ресурсосбережения [1]. Таким образом, государство регулирует процессы, связанные с защитой прав потребителей, в частности обращения на рынке ювелирной продукции.

В последнее время недобросовестные продавцы активно предлагают покупателям подделки ювелирных украшений по цене высококачественных, поскольку визуально это трудно обнаружить. Существуют следующие виды фальсификаций ювелирных изделий: несоответствие проб; недовес; выдача заводского позолоченного серебра за золото, например, 585 пробы; использование толстой позолоты по другому металлу, например, хирургической стали; продажа инородного сплава с внешним видом золота. Ювелирное изделие должно быть выполнено качественно, соответствовать ГОСТ 117-3-002-95 [2], где указаны требования к такой продукции, другим нормам [3].

Надо помнить, что с годами серебряные и золотые изделия дешевеют, поскольку любое бывшее в употреблении украшение можно продать только по цене лома. Сегодня лом золота стоит 500 – 800 рублей/грамм в зависимости от пробы, а грамм нового изделия – от 1500 – 2000 рублей. Серебро по статистике подделывают чаще, поскольку оно дешевле золота, его лучше покупают. Многие покупатели даже не знают, как выглядит маркировочное клеймо, не обращают на него внимания.

Представим ситуацию: хочется приобрести украшение эксклюзивной модели, изящной конструкции. Есть два пути: либо обратиться к специалисту для его проверки или вовсе ничего не покупать. Как же проверить подлинность ювелирного изделия до покупки, ведь до нее не дадут его отнести эксперту? Прежде всего стоит внимательно рассмотреть, что написано на бирке, прикрепленной к изделию. На ней должно быть указано следующее: название завода-изготовителя (контактные данные); название и артикул продукции; вес всего изделия в граммах, его размер; проба и название драгоценного металла; обозначение ГОСТ; штамп отдела

технического контроля; общая стоимость, цена за один грамм изделия. Следующий шаг – необходимо рассмотреть само изделие, если оно российского производства, то должно иметь два маленьких значка: клеймо производителя и пробу (рис.1).

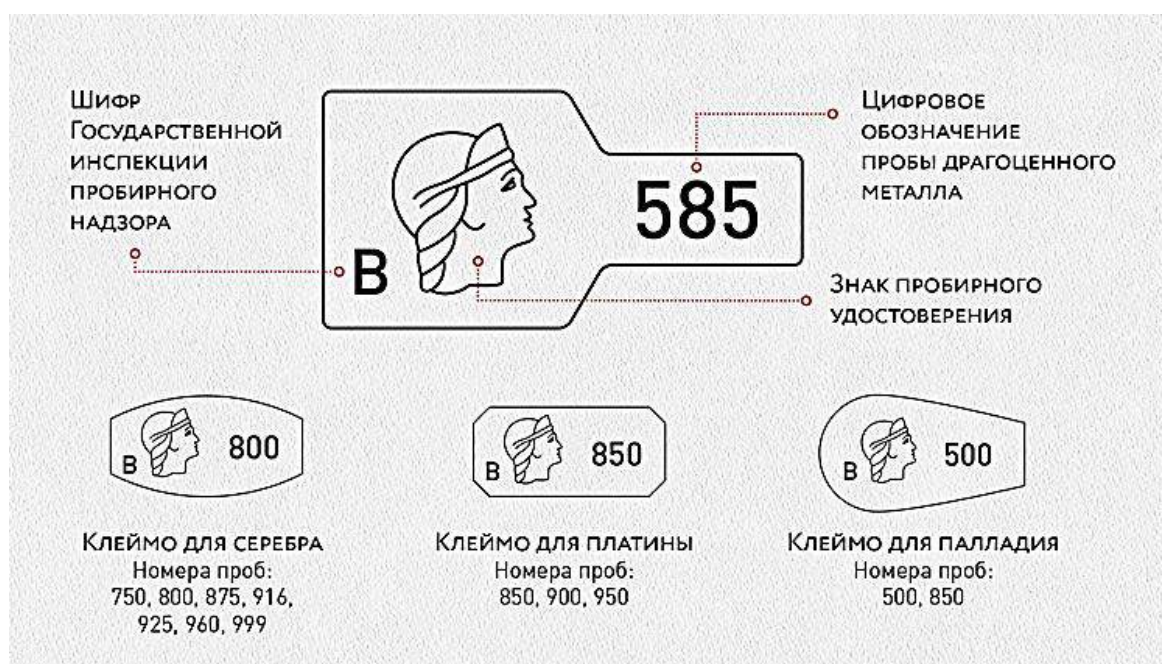


Рис.1. Клейма на Российских ювелирных изделиях

Стоит также обращать внимание на внешнюю сторону изделия, ее товарный вид, она должна быть гладкой, хорошо отполированной. Если ювелирное изделие уже куплено, то его можно сдать на экспертизу в пробирный надзор, либо отнести на проверку в ломбард. Если оказалось, что продан товар ненадлежащего качества, то нужно написать заявление в полицию на продавца, так как по закону ювелирные товары сдавать обратно нельзя. Если проверка подтвердит, что продана подделка, то деньги возвращаются через суд.

Таким образом, необходимо остерегаться дешевых ювелирных изделий, приобретать их в магазинах с хорошей репутацией, только с маркировкой проверенного производителя; соотносить данные на бирке с внешним видом продукции; проверять форму клейма, пробу металла; в случае сомнений провести экспертизу изделия.

Литература

1. Федеральный закон от 27.12.2002 №184-ФЗ «О техническом регулировании»;
2. ГОСТ 117-3-002-95 Изделия ювелирные из драгоценных металлов. Общие технические условия
3. <http://www.gost.ru> – Федеральное агентство по техническому регулированию и метрологии

В.К. Петрякова, А.Л. Кудряшова

ФГБОУ ВО «Нижегородский государственный архитектурно-строительный университет»

УСЛУГА ПРЕДОСТАВЛЕНИЯ ЖИЛЫХ ПОМЕЩЕНИЙ СТУДЕНТАМ

Общежитие - специально построенные или переоборудованные жилые дома, либо части домов, предназначенные для временного проживания граждан в период их работы, службы или обучения. Проблема предоставления студенческих общежитий является сегодня ключевой для большинства крупных российских вузов. Большое количество бытовых проблем, связанных со старением материально-технической базы, созданной еще в советский период, в итоге это отражается в низком уровне успеваемости студентов, ухудшении их здоровья и серьезном снижении работоспособности в период учебного процесса. В то же время общежитие, как постоянное место жительства студента на всем этапе обучения в вузе, в значительной степени влияет на становление молодого специалиста и часто во многом определяет уровень его профессиональных и образовательных достижений.

В то же время общежитие, как постоянное место жительства студента на всем этапе обучения в вузе, в значительной степени влияет на становление молодого специалиста и часто во многом определяет уровень его профессиональных и образовательных достижений. Условия жизни в общежитии, связанные с организацией коммуникативного и материально-бытового пространства, помогают студенту переживать разнообразные трудности и эффективно организовывать свою повседневную жизнь, принимая полноценное участие в учебной и внеучебной деятельности.

Жилые помещения в общежитиях относятся к жилым помещениям специализированного жилищного фонда и предназначены для временного проживания, в частности, студентов в период их обучения. Под общежития предоставляются специально построенные или переоборудованные для этих целей дома либо части домов (п. 2 ч. 1 ст. 92, ч. 1, 2 ст. 94 ЖК РФ).

При наличии соответствующего жилищного фонда у образовательных организаций места в общежитии предоставляются следующим нуждающимся в жилье студентам (ч. 1 ст. 39 Закона от 29.12.2012 N 273-ФЗ):

- обучающимся по основным образовательным программам среднего профессионального и высшего образования по очной форме обучения;
- обучающимся по основным образовательным программам среднего профессионального и высшего образования по заочной форме обучения на период прохождения промежуточной и итоговой аттестации.

Порядок предоставления обучающимся жилых помещений в общежитиях устанавливается локальными нормативными актами образовательных организаций. В нем утверждается очередность предоставления мест.

Жилые помещения в таких общежитиях предоставляются в первоочередном порядке обучающимся, относящимся, в частности, к следующим категориям лиц (ч. 2 ст. 39 Закона N 273-ФЗ):

- дети-сироты и дети, оставшиеся без попечения родителей, а также лица из числа детей-сирот и детей, оставшихся без попечения родителей;
- лица, потерявшие в период обучения обоих родителей или единственного родителя;
- дети-инвалиды, инвалиды I и II групп, инвалиды с детства;
- студенты, подвергшиеся воздействию радиации вследствие катастрофы на Чернобыльской АЭС и иных радиационных катастроф, вследствие ядерных испытаний на Семипалатинском полигоне;
- студенты, являющиеся инвалидами вследствие военной травмы или заболевания, полученных в период прохождения военной службы.

Студенты, проживающие в общежитиях, обязаны вносить плату за коммунальные услуги и за пользование жилым помещением (наем). Размер последней устанавливается локальным нормативным актом образовательной организации (ч. 3, 4 ст. 39 Закона N 273-ФЗ).

Размер платы за коммунальные услуги (в частности, за холодную и горячую воду, электроэнергию, тепло, газ, отведение сточных вод, обращение с твердыми коммунальными отходами) рассчитывается на основании показаний приборов учета, а при их отсутствии - исходя из утвержденных органами власти субъекта РФ нормативов. Размер платы за коммунальные услуги (за исключением платы за такие услуги на общедомовые нужды) в общежитиях, относящихся к жилищному фонду образовательных организаций - федеральных государственных учреждений, определяется с применением понижающих коэффициентов, если образовательная организация является исполнителем коммунальных услуг (ч. 5 ст. 39 Закона N 273-ФЗ; п. п. 2 - 6 Правил, утв. Постановлением Правительства РФ от 14.11.2014 N 1190). Договор найма жилого помещения с лицом, нуждающимся в общежитии, заключается на срок обучения. Договор на оказание дополнительных услуг заключается на период обучения. При изменении тарифов на дополнительные услуги новая стоимость устанавливается соглашением к договору на дополнительные услуги. Договоры заключаются между университетом. При заселении несовершеннолетних студентов договор найма и договор на оказание дополнительных услуг согласовывается с их законными представителями (родителями или опекунами).

Договор найма жилого помещения и договор на оказание дополнительных услуг, составляются в 3-х экземплярах, один из которых

после подписания хранится у проживающего, второй передается в жилищно-бытовую комиссию, третий передается заведующему общежитием.

Жилищно-бытовая комиссия в срок до 25 августа рассматривает все личные заявления и другие документы нуждающихся в общежитии и принимает решение о возможности предоставления места проживания в общежитии университета.

По итогам рассмотрения личных заявлений студентов и при наличии положительной резолюции жилищно-бытовая комиссия ННГАСУ подготавливает список на заселение студентов 1 курса и размещает список на официальном сайте университета.

Жилищно-бытовая комиссия выдает студенту бланки договора найма жилого помещения и договора оказания дополнительных услуг. Оформление и заключение договоров найма жилого помещения и на оказание дополнительных услуг проводится в срок до 01 сентября. Один экземпляр оформленных надлежащим образом договора найма жилого помещения и договора на оказание дополнительных услуг в срок до 01 сентября передаются студентом в жилищно-бытовую комиссию, после чего жилищно-бытовая комиссия выдает студенту направление на заселение с указанием номера общежития и номера комнаты, выписывает направление на оплату, а также передает студенту документы, представленные им ранее в Приемную комиссию для вселения в общежитие и необходимые студенту для вселения в общежитие.

Вселение в общежитие ННГАСУ студентов 1-го курса непосредственно производится заведующим общежитием на основании следующих документов:

- направление на заселение от жилищно-бытовой комиссии с указанием номера общежития и номера комнаты;
- паспорт и копия паспорта обучающегося (предоставляет студент);
- справка о состоянии здоровья вселяемого с обязательной отметкой о прохождении флюорографии (предоставляет студент);
- четыре фотографии размером 3х4 (предоставляет студент);
- копия военного билета или приписного свидетельства (предоставляет студент);
- копия полиса медицинского страхования (предоставляет студент);
- договор найма жилого помещения в общежитии (оригинал) и договор на оказание дополнительных услуг (оригинал) с приложением документов, подтверждающих оплату. Направление на оплату выдается студенту в жилищно-бытовой комиссии одновременно с бланками договора найма жилого помещения и договора на оказание дополнительных услуг.

При наличии в жилой комнате излишков жилой площади свыше 6 квадратных метров на одного проживающего, дополнительная плата с обучающихся за проживание и коммунальные услуги не взимается.

Внесение платы за проживание в студенческом общежитии должно производиться с использованием контрольно-кассовой техники и выдачей кассового чека (квитанции) после произведенной оплаты. Размер оплаты за проживание в студенческом общежитии, коммунальные и бытовые услуги для всех категорий обучающихся образовательных учреждений высшего профессионального образования не может превышать 5% размера стипендии (п. 3 ст. 16 Федерального закона от 22.08.1996 № 125-ФЗ «О высшем и послевузовском профессиональном образовании») и для обучающихся образовательных учреждений среднего профессионального образования – не более 3% от размера стипендии, установленной для успевающих студентов соответствующих образовательных учреждений (п. 6 постановления Правительства РФ от 18.01.1992 № 33 «О дополнительных мерах по социальной защите учащейся молодежи» (в редакции постановления Правительства РФ от 04.08.2005 № 489)). Плата за проживание в студенческом общежитии не взимается с обучающихся из числа детей-сирот и детей, оставшихся без попечения родителей, инвалидов I и II групп до окончания ими профессионального обучения в соответствующих образовательных учреждениях. Абитуриенты, заселенные в студенческое общежитие на период сдачи вступительных экзаменов, а также студенты-заочники на период сдачи экзаменационных сессий и защиты дипломных проектов (сдачи государственных экзаменов) вносят плату за проживание на условиях, устанавливаемых образовательным учреждением в соответствии с законодательством Российской Федерации.

Литература

1. КАК ПРЕДОСТАВЛЯЕТСЯ ОБЩЕЖИТИЕ СТУДЕНТАМ. Положение ННГАСУ
2. Постановление Главного государственного санитарного врача РФ от 23 марта 2011 г. № 23
"Об утверждении СП 2.1.2.2844-11 "Санитарно-эпидемиологические требования к устройству, оборудованию и содержанию общежитий для работников организаций и обучающихся образовательных учреждений"
3. "Жилищный кодекс Российской Федерации" от 29.12.2004 N 188-ФЗ (ред. от 29.07.2017) (с изм. и доп., вступ. в силу с 10.08.2017)
4. "ГОСТ Р 55322-2012. Национальный стандарт Российской Федерации. Услуги населению. Общие требования к малым средствам размещения для постоянного проживания" (утв. и введен в действие Приказом Росстандарта от 29.11.2012 N 1607-ст)
5. Федеральный закон от 30.03.1999 N 52-ФЗ "О санитарно-эпидемиологическом благополучии населения" с изменениями и дополнениями

8. Санитарно-эпидемиологические правила и нормативы СанПиН 2.1.2.2645-10 Санитарно-эпидемиологические требования к условиям проживания в жилых зданиях и помещениях

9. Федеральный закон от 22.07.2008 г. N 123-ФЗ "Технический регламент о требованиях пожарной безопасности".

Н.В. Демкина, А.Л. Кудряшова

ФГБОУ ВО «Нижегородский государственный архитектурно-строительный университет»

АНАЛИЗ СТАНДАРТОВ. ПАССАЖИРСКИЙ КОНВЕЙЕР

Жители больших городов, ежедневно едущие на метро или посещающие крупные торговые центры, наверняка передвигались по ступенчатым конструкциям, которые называются эскалаторами. В отличие от эскалаторов, траволаторные дорожки не имеют ступеней. Но, в отличие от ступенчатых лестниц, плоские дорожки более удобны для родителей с маленькими детьми, инвалидов-колясочников и людей с объемным багажом. Дорожки бывают горизонтальные и с уклоном. Однако траволатор не может соперничать с эскалатором, когда нужно обеспечить перемещение людских потоков вверх или вниз на несколько этажей.

Длина траволатора может быть любой, но обычно не превышает 40–50 метров. Пассажирские конвейеры более 100 м уже считаются супердлинными. Есть здесь и свои рекордсмены. Например, в одном из торговых центров немецкого Дюссельдорфа еще в 1970 году был установлен траволатор протяженностью в 225 метров.

О дате и месте появления первого подвижного тротуара история умалчивает. Но вот что интересно: запатентованный в 1892 году американским предпринимателем Джессом Рено первый эскалатор не имел ступеней и представлял собой предназначенную для перемещения людей транспортерную ленту с уклоном в 25 градусов. Лишь в 1921 году эскалаторы начали изготавливаться в том виде, какими мы их знаем сейчас. Получается, что траволатор является предшественником ступенчатого собрата.

В соответствии с приказом Федерального агентства по техническому регулированию и метрологии № 3126 от 3 октября 2008 года был создан Технический Комитет №209. Он создан на добровольной основе в целях организации и проведения работ по национальной, региональной и международной стандартизации в области лифтостроения. Целью ТК 209 является реализация Федерального закона от 27 декабря 2002 г. № 184-ФЗ «О техническом регулировании» и смежных с ним законодательных актов

в рамках системы технических комитетов по стандартизации, а также содействие повышению эффективности работ по стандартизации на национальном и международном уровнях.

По большому счету траволаторы — это конвейерные ленты, подобные тем, что используются для перемещения разносов с едой в общественных столовых или багажа в аэропортах. Принцип действия понятен: металлическое полотно движется за счет непрерывного вращения с определенной скоростью роликовых колес. В траволаторах по сравнению с малыми конвейерами установлены мощные механизмы, рассчитанные на повышенную нагрузку. Пол имеет рифленую нескользкую поверхность. Для обеспечения безопасности людей конструкция оборудована поручнями. По обоим концам дорожки движущееся полотно исчезает в торцевых гребенчатых пластинах.

Все элементы эскалатора или пассажирского конвейера должны полностью ограждаться сплошными щитами или стенами, за исключением ступеней, пластин, ленты и части поручня, предназначенных для пользования пассажирами. В ограждении допускаются вентиляционные отверстия, через которые невозможно дотронуться до подвижных частей. Смотровые проемы и люки, предназначенные для проведения технического обслуживания, должны закрываться крышками или дверками, снятие или отпирание которых производится ключом или специальным инструментом, который в свою очередь, должен находиться у обслуживающего персонала. Балюстрада должна быть установлена с обеих сторон пассажирского конвейера. Она не должна иметь частей, на которые мог бы встать пассажир. Детали балюстрады со стороны ступеней, пластин или ленты должны быть гладкими.

Должна быть исключена возможность попадания обуви или багажа пассажиров между фартуком и ступенями эскалатора. Настил ступеней должен иметь с боков отражательные устройства или желтую маркировку. Перед входом на эскалатор должна быть предусмотрена свободная площадка. В зависимости от пассажиропотока размеры свободной площадки могут быть увеличены.

Несущая конструкция эскалатора или пассажирского конвейера должно быть рассчитана на нагрузку от собственной массы эскалатора или пассажирского конвейера плюс общая масса пассажиров (без учета коэффициента динамики)

Эскалатор или пассажирский конвейер и окружающее пространство должны быть освещены. Допускается располагать устройство освещения или на самом оборудовании, или вне его. В верхней части балюстрады должен находиться поручень,двигающийся в том же направлении и с той же скоростью, что и ступени, пластины или лента.

Профиль поручня и конструкция его направляющих должны уменьшать риск защемления или захвата пальцев или кистей пассажиров.

Расстояние между поручнями эскалаторов, расположенных параллельно или в перекрестных направлениях, должно быть не менее 120 мм. В точке входа поручня в устье для предотвращения прищемления или захвата пальцев или кистей рук пассажиров должно быть установлено ограждение, контролируемое блокировочным выключателем .

Угол наклона пассажирских конвейеров должен быть не более 12°.

Пассажирские конвейеры должны быть оборудованы тормозной системой, останавливающей и удерживающей их в неподвижном состоянии. Так же траволаторы должны быть оборудованы устройством или прибором, контролирующим скорость и отключающим пассажирский конвейер до того, как его скорость превысит номинальную на 20 %.

Наклонные пассажирские конвейеры должны быть оборудованы устройством, автоматически отключающим их, в случае самопроизвольного изменения направления движения ступеней, пластин или лестничного полотна. Устройства экстренной остановки должны располагаться в хорошо видимых и легко доступных местах на входных площадках пассажирского конвейера.

Все чаще мы видим ужасающие заголовки статей, связанные с несчастными случаями. Например, в местной газете «Город Самара», была опубликована статья: «Трагедия в ТЦ «Парк Хаус». В Самарском торговом центре 1 декабря 2011 года, по словам очевидцев: «на траволаторе внезапно раздался треск, будто внутри механизма оборвался какой-то трос. Вдруг траволатор поехал. Внезапно из-под ног женщины, находившейся в верхней части пассажирского конвейера, ушли два пролета». К сожалению, этот случай оказался с летальным исходом. 10 сентября 2016 года, в Екатеринбурге в ТЦ женщине зажало ногу эскалатором. Врачи диагностировали перелом стопы. Это не единичные случаи. Передвигаясь на эскалаторах и траволаторах нужно быть внимательным и осторожным.

В заключении можно сказать, что в настоящее время действует ГОСТ Р 55968-2014 (Повышение безопасности находящихся в эксплуатации эскалаторов и пассажирских конвейеров) и ГОСТ Р 54765-2011(Требования безопасности к устройству и установке). Большинство компаний, выпускающие эскалаторы и пассажирские конвейеры, используют технические условия. На территории России это компании: Латрэс (гор. Санкт-Петербург), Универсалмаш (гор.Санкт-Петербург), КосмосЛифт (гор.Москва). К сожалению, технические условия не доступны в общем пользовании

Литература

1. ГОСТ Р 55968-2014 ЭСКАЛАТОРЫ И ПАССАЖИРСКИЕ КОНВЕЙЕРЫ (Повышение безопасности находящихся в эксплуатации эскалаторов и пассажирских конвейеров)

2. ГОСТ Р 54765-2011 (ЕН 115-1:2010) Эскалаторы и пассажирские конвейеры. Требования безопасности к устройству и установке

3. ПБ 10-77-94 «Правила устройства и безопасной эксплуатации эскалаторов»

4. FREEPATENT [Электронный ресурс] - Режим доступа: <http://www.freepatent.ru/patents/2460682>

Е.О. Гурина, И.П. Лисин

ФГБОУ ВО «Нижегородский государственный архитектурно-строительный университет»

ИСКУССТВЕННЫЙ ИНТЕЛЛЕКТ В СТРОИТЕЛЬСТВЕ

Тема новая, обширная, актуальная и активно развивающаяся. Компьютерные технологии, робототехника в строительстве стремительно прогрессируют. Поэтому, создание искусственного интеллекта, использование его на всех этапах строительства от проектирования до сдачи объекта в эксплуатацию, безусловно, способно облегчить, убыстрить работу на стройке, избежать вероятных ошибок при проектировании, повысить безопасность и производительность.

Функции, которые сможет вмещать в себя ИИ:

Возможность лазерного сканирования местности

Обработка данных сканирования, построение разного вида схем;

Разработка сметной документации на основе анализа объекта.

Например, ИИ сможет сам строить геодезические съемки, что значительно лучше и быстрее, чем у обычного геодезиста. Так же, ИИ может делать исполнительную документацию на любой объект, какой бы он сложности он не был. Представьте, на стройке возвели какую-либо конструкцию из железобетона. Человек приносит небольшой предмет, в котором присутствуют разного рода приборы, необходимые для сканирования этой конструкции. Стоит лишь только включить прибор. как он сразу отсканирует всю конструкцию и не только. ИИ так же сможет произвести анализ данной конструкции (проверить прочность данной конструкции. отклонение от проектного положения и многое другое).

ИИ сможет иметь / накапливать в себе большую базу в области проектирования. Например, за последние 50 лет. Что поможет применить самые эффективные технологии, принять наиболее рациональные решения.

В настоящее время на любом объекте строительства есть такая проблема как перерасход строительного материала, которая не лучшим образом в денежном выражении отражается на заказчике, генподрядчике и субподрядчике. ИИ мог бы помогать решать эту проблему. ИИ может помогать отслеживать поставки материалов и их расход, тем самым исключая возможность перерасхода материала. Конечно, человек тоже может этим заниматься. Но у человека будет уходить слишком много рабочего времени, которое он мог бы потратить на более важные дела на строительном объекте.

Несколько лет назад искусственный интеллект был просто историей, фантастикой. Сегодня это реальность, с которой мы живем, сталкиваемся каждый день.

Искусственный интеллект обладает неограниченным потенциалом и преимуществами, которые проникают во все отрасли. Его удобство и полезность протекают в нашей повседневной жизни. Запуск самоходных автомобилей из автомобильной промышленности означает более быстрый транспорт и значительное сокращение аварий и выбросов. Для строительной отрасли используют технологии для повышения эффективности строительства, безопасности и качества: роботы для вязки арматуры, роботы для кладки кирпичной кладки, использование беспилотных летательных аппаратов для выявления опасных зон при работе, а также для контроля процесса строительства. Главная цель достичь того, чтобы это были не отдельно работающие устройства, а целая система, которая связана между собой для охвата всего масштаба стройки, для наилучшей оптимизации процесса строительства.

ИИ оценивает риски проекта и на основе ранее накопленных данных и строит предиктивные модели, указывающие, на какие процессы нужно обратить особое внимание. Предиктивные модели - класс методов анализа данных, концентрирующийся на прогнозировании будущего поведения объектов и субъектов с целью принятия оптимальных решений.

ИИ станет приоритетом для инвестиций компаний в мире и основой для роста мирового ВВП. Задачи, на которые человек раньше тратил часы, дни и даже месяцы, искусственный интеллект может выполнить за несколько секунд.

Недостаток квалифицированной рабочей силы заставит крупные строительные компании инвестировать средства в решения на основе робототехники. Строительные компании разрабатывают решения, которые могут определять риски и выполнять повторяющиеся трудоемкие задачи, которые могут позволить неопытным операторам выполнять сложные задачи.

Развитие ИИ в размере строительного рынка обусловлен растущими проблемами безопасности и эффективности. Строительные компании используют технологию ИИ для получения точной информации и

информации для повышения безопасности, и производительности, прогнозирования возможных ошибок на стройке.

Работа с помощью ИИ в настоящее время:

1. Ускоренная кирпичная кладка

Инновационная технология современного строительства – роботизированный каменщик. Традиционная стройка, где кирпичная кладка ведётся руками человека, предполагает по нормативу кладку примерно 500 кирпичей в течение рабочего дня.

Робот полуавтомат от Robotics, названный «Мейсон» (SAM), обеспечивает в течение одного рабочего дня укладку 6000 кирпичей. Единственное, что требуется этой машине от людей – подготовить раствор для кладки. Подъём готовой смеси и работу с ней машина выполняет самостоятельно.

2. Строительство с помощью дронов

Рой мелких роботов способен продуктивно работать совместно над строительством здания неограниченного размера и одновременно выполнять несколько однообразных действий за единицу времени.

Такую инновационную технологию роботизированного строительства предложили учёные Гарварда. По их мнению, беспилотные летательные аппараты могут успешно выполнять функции термитов-краснодеревщиков.

Опять же, ранее упомянутые исследователи технологического университета Цюриха (Швейцария), на практике применили для строительства канатного моста группу квадрокоптеров. Дроны способны транспортировать любой материал в любую точку строительства. Нужно лишь чётко управлять этими аппаратами.

3. 3Д Печать зданий.

В настоящее время идет активное внедрение 3Д печати крупномасштабных объектов. Ведется такое строительство с помощью так называемой роботизированной руки. Такое устройство подает жидкую смесь, по типу раствора, которая с течением времени застывает и преобразовывается в каменное состояние. Подает такой раствор роботизированная рука слой за слоем в нужное место с точностью до миллиметра. Время на такое строительство уходит гораздо меньше.

Таким образом, ИИ имеет большие перспективы развития. Он способен помогать не только во время реализации проекта, но и в обследовании уже существующих зданий и сооружений, а также для управления инженерными составляющими здания, датчиками климата, системами безопасности. Для служб эксплуатации он может быть помощником, который помогает осуществлять оперативное управление. ИИ может предупреждать возможные аварийные ситуации и следить за выполнением регламентных работ. Для развлекательных и торговых центров подобные системы вместе с голосовыми помощниками, например,

голосовой помощник АЛИСА от Яндекса, могут облегчить навигацию по зданию.

ИИ еще не представляет ту систему, которой он должен быть, но создание ее уже началось.

Литература

1. Autodesk: 5 технологий будущего для строительства и промышленности. <https://www.popmech.ru/editorial/news-398102-autodesk-5-tehnologiy-budushchego-dlya-stroitelstva-i-promyshlennosti/#part0>

2. Проектирование будущего / Жак Фреско. - Venus Project, Inc, Переулочек Valley 21 Винус, Флорида 33960 США, 2007 г. - 76с.

Д.М. Колесникова, К.В. Голубева

ФГБОУ ВО «Нижегородский государственный архитектурно-строительный университет»

РЕШЕНИЕ ПРОБЛЕМ КАЧЕСТВА СБОРКИ АВТОМОБИЛЬНЫХ УЗЛОВ

Качество продукции — это основной показатель конкурентоспособности продукции и предприятия. Улучшение качества способствует повышению эффективности производства. В процессе изготовления любых изделий невозможно получить всю продукцию одинакового качества: выявляются дефекты и несоответствия. Для того, чтобы предупредить и/или исключить появление подобных несоответствий в будущем, необходимо выяснить причины их появления.

В данной статье выбранным объектом является организация по сборке автомобильных узлов. С целью повышения качества сборки на автомобильном производстве проводится исследование, включающее в себя осмотр несоответствующего соединения, анализ технологической документации, анализ контрольных карт автомобиля, построение диаграммы Исикавы и дополнительный анализ методом 5 «Почему?». В статье проведен анализ проблем, возникающих при сборке автомобильных узлов, и разработаны предложения по повышению качества исследуемого объекта.

Проблемы качества возникают на разных стадиях производства: в процессе сборки, при контроле качества, при эксплуатации покупателем. В качестве примера проведем анализ появления дефекта с наименованием «Дребезг спереди слева в начале движения автомобиля», обнаруженный на производстве при ездовом тесте автомобиля Škoda Yeti KENN 48-3-6044.

Для того чтобы найти коренную причину дефекта или проблемы, необходимо провести осмотр соединения. На данном этапе удастся установить повреждения элементов, наличие затяжки болтов с заданным моментом, наличие маркировок, поставленных контроллером, наличие посторонних предметов. При осмотре автомобиля на подъемнике, оказалось, что болт крепления (№1) маятниковой опоры к коробке передач не закручен (рисунок 1) и отсутствует маркировка, однако присутствует след от шайбы, возникший в результате затяжки болта с моментом. Болт (№2) крепления маятниковой опоры к подрамнику затянут с корректным моментом затяжки. Так же установлено, что резьба болта и отверстия не повреждены.



Рис. 1. Фотография дефекта

Выявить проблемы и нарушения, ведущие к дефектам, а также дать оценку эффективности процесса помогает наблюдение за процессом.

Далее необходимо проанализировать документацию и имеющуюся информацию об операции. Контрольные карты автомобиля содержат сведения о действиях, произведенных над автомобилем. Анализ контрольных карт позволит понять, проводилась ли операция и каким способом. Так же манипуляции, совершенные при помощи электрогайковерта, записываются в систему, поэтому есть возможность проанализировать действия оператора. Обязательна проверка формулировок, приведенных в технологической документации, рабочих инструкциях, установление их достаточности и конкретности для проведения операции. В некоторых случаях проблема возникает именно из-за того, что в инструкциях отсутствует информация о совершении действия или о порядке действий. При исследовании на этапе по обозначению в контрольной карте автомобиля было установлено, что действие затяжки болтов крепления маятниковой опоры проведено, но по альтернативной технологии, то есть при помощи пневматического гайковерта. Что касается анализа данных затяжек с помощью

электрогайковёрта, выяснилось, что дефектный болт (№1) был закручен с корректной затяжкой (ОК) с первой попытки с помощью электрогайковёрта, но при получении НОК-статуса затяжки второго болта (№2) после второй попытки, оператор повторно отсканировал автомобиль и выкрутил оба болта крепления маятниковой опоры (в том числе и ОК). Затем по альтернативной технологии был затянут только 1 из 2 выкрученных болтов и в контрольной карте оформлена затяжка по альтернативной технологии. При затяжке по альтернативной технологии предусмотрена проверка болтов крепления маятниковой опоры («принцип нескольких глаз») на следующем такте, но дефект не был обнаружен. На станции проверки, в перечень проверок которой входит проверка затяжки болтов крепления маятниковой опоры, данный дефект так же не был обнаружен.

Для визуализации потенциальных причин возникшей проблемы построена диаграмма Исикавы. Диаграмма представляет собой графическое отображение взаимосвязи между решаемой проблемой и причинами, влияющими на ее возникновение. Диаграмма позволяет в простой и доступной форме систематизировать все потенциальные причины рассматриваемых проблем, выделить самые существенные и провести поуровневый поиск первопричины. В нашем случае, причины проблемы распределены по четырем категориям: люди, метод, оборудование/инструмент и материал. По диаграмме (Рисунок 2) четко видно, что причинами несоответствия являются причины в категории «Люди», а именно невыполнение оператором требований рабочей инструкции по контролю момента затяжки и невыполнение контролёром требований по контролю, а первопричиной является невыполнение оператором требований рабочей инструкции по затяжке.

Дополнительно проведено выявление коренной причины методом 5 «Почему?». Основа данного подхода заключается в том, чтобы при обнаружении проблемы пять раз задать вопрос «Почему?». Если пять раз получить ответы на вопрос «Почему?», то причина проблемы и метод ее решения станут очевидны. Таким образом, разработана краткая и наглядная модель сложившейся проблемной ситуации (Рисунок 3).

Анализ источника проблемы методом диаграммы Исикавы.

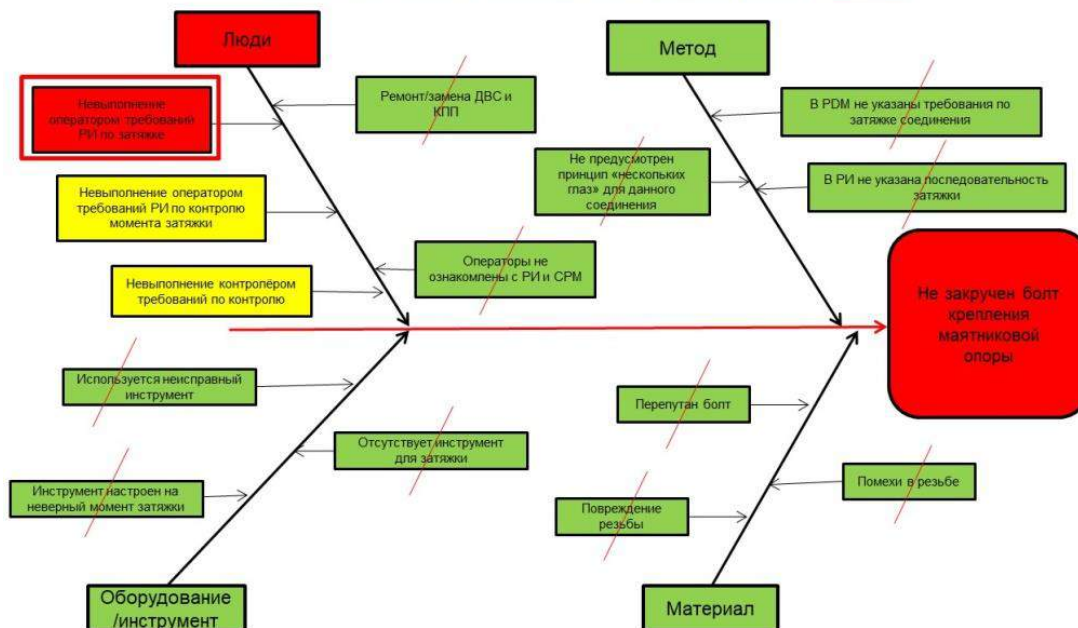
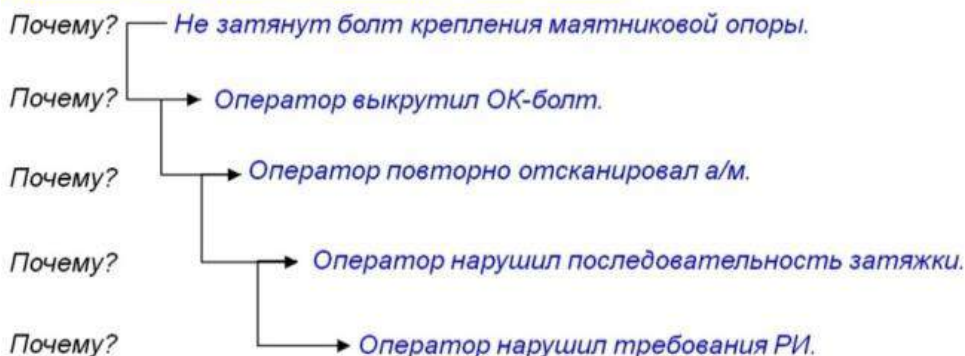


Рис. 2. Диаграмма Исикавы

Дребезг спереди слева в начале движения а/м.



Коренная причина: Нарушение оператором требований РИ.

Рис. 3. Метод 5 «Почему?»

Результатом данной методики является коренная причина возникшего несоответствия и мероприятия, позволяющие устранить или минимизировать выявленные проблемы, предотвратить появление подобных несоответствий на производстве, что и будет приводить к повышению качества. Между причинами несоответствия и мероприятиями должна быть логически обусловленная взаимосвязь. Мероприятиями могут являться: инструктаж персонала, внесение поправок, дополнений и уточнений в инструкции, смена поставщика и т.д. В случае рассматриваемого дефекта были назначены следующие мероприятия: инструктаж операторов; инструктаж контролёров; визуализация дефекта на рабочих местах и станции контроля; запрет повторного сканирования

одного автомобиля. Приведенные мероприятия позволят снизить вероятность появления дефектов при сборке автомобильных узлов.

Литература

1. О. А. Барабанова, В. А. Васильев, С. А. Одинокоев. Семь инструментов контроля качества - М.: ИЦ «Мати» - РГТУ им. Циолковского, 2001, С. 13-17
2. Прохоров Ю.К. Управление качеством: Учебное пособие. – СПб: СПбГУИТМО, 2007. – 144 с.
3. Почему // KPMS. URL: http://www.kpms.ru/Implement/Qms_Five_Whys.htm (дата обращения: 28.09.2018).
4. Метод «5 почему», или Как докопаться до сути любой проблемы // Секрет Фирмы — интернет-журнал о бизнесе в России. Дата публикации: 10.05.2016. URL: <https://secretmag.ru/opinions/5-whys.htm> (дата обращения: 29.09.2018).

Е.Е. Попова, К.В. Голубева

ФГБОУ ВО «Нижегородский государственный архитектурно-строительный университет»

ОПЕРЕЖАЮЩАЯ СТАНДАРТИЗАЦИЯ КАК ЭЛЕМЕНТ ПОВЫШЕНИЯ КАЧЕСТВА ПРОДУКЦИИ

Стремительное развитие современных технологий, высокие темпы научно-технического прогресса – это настоящая действительность, в которой воплощается в жизнь только малая часть прогрессивных технологий.

Опережающая стандартизация заключается в установлении требований к продукции, которые превышают уже достигнутые на практике значения характеристик продукции. Процедура принятия стандартов занимает длительное время, из-за чего происходит устаревание стандарта уже к его вступлению в силу. При условии использования в стандартах завышенных требований к продукции становится возможным выпуск актуальных требований. Во время разработки требований необходимо учитывать тенденции развития технологий производства, материалов, патентную информацию, мировой опыт изготовления данного вида продукции.

Морально устаревшие на настоящий момент нормативно-технические документы можно обновить с учетом требований

опережающей стандартизации, что поспособствует ускорению внедрения повышенных требований на производство.

Стоит заметить, что не всегда возможно быстро перейти на новый уровень требований, тогда становится возможным ступенчатое внедрение постепенно повышающихся требований с установленными сроками.

В ходе разработки новых требований важно учесть реальность достижения данных характеристик в будущем, используя соответствующие методы прогнозирования. Одним из наиболее распространенных методов опережающей стандартизации является метод моделирования, который позволяет спрогнозировать характеристики продукции. При моделировании следует учесть предысторию развития продукции, к примеру, срок перехода от создания опытного образца к массовому производству.

В качестве исследуемого объекта выбрана продукция рулонные кровельные и гидроизоляционные материалы (Рисунок 1).



Рис. 1. Рулонные кровельные и гидроизоляционные материалы

На сегодняшний день существует только один межгосударственный стандарт, который регламентирует требования к качеству выбранного объекта, ГОСТ 30547-97 «Материалы рулонные кровельные и гидроизоляционные. Общие технические условия». Данный стандарт был принят 30 апреля 1999 года, а дата начала действия - 1 сентября 1999 год. При проведении анализа действующего межгосударственного стандарта и внутренней нормативной документации, в соответствии с которой производятся современные рулонные кровельные и гидроизоляционные материалы, установлены значительные отличающиеся значения показателей.

При сравнении требований ГОСТ и характеристик современного материала можно заметить, что большинство показателей значительно отличаются от требований, указанных в ГОСТ.

Таблица 1. Сравнение требований

Наименование показателя	Требования ГОСТа	Характеристики существующего материала
Разрывная сила в продольном направлении, Н, не менее	343	600
Потеря посыпки, г/образец, не более	2	1
Теплостойкость, °С, не менее	85	100
Температура гибкости на брусе R=25 мм, °С, не выше	-15	-25
Водопоглощение в течение 24 ч, % по массе, не более	2	1

Испытания современных рулонных кровельных и гидроизоляционных материалов подтверждают значительные превышения характеристик над показателями, которые установлены в ГОСТ 30547.

Качество материалов, изготовленных в соответствии с ГОСТ 30547, значительно ниже по сравнению с материалами, выпущенными с учетом новых современных технологий. Единственным преимуществом является их низкая стоимость.

Для обеспечения конкурентоспособности в условиях современного рынка, для повышения качества исследуемого объекта производитель вынужден разрабатывать внутреннюю нормативную документацию, так как характеристики и показатели действующего ГОСТ 30547 не соответствуют современным требованиям. В ходе исследования рулонных кровельных и гидроизоляционных материалов разработан стандарт организации на основе характеристик существующего материала, приведенных в каталоге продукции организации (Рисунок 2).

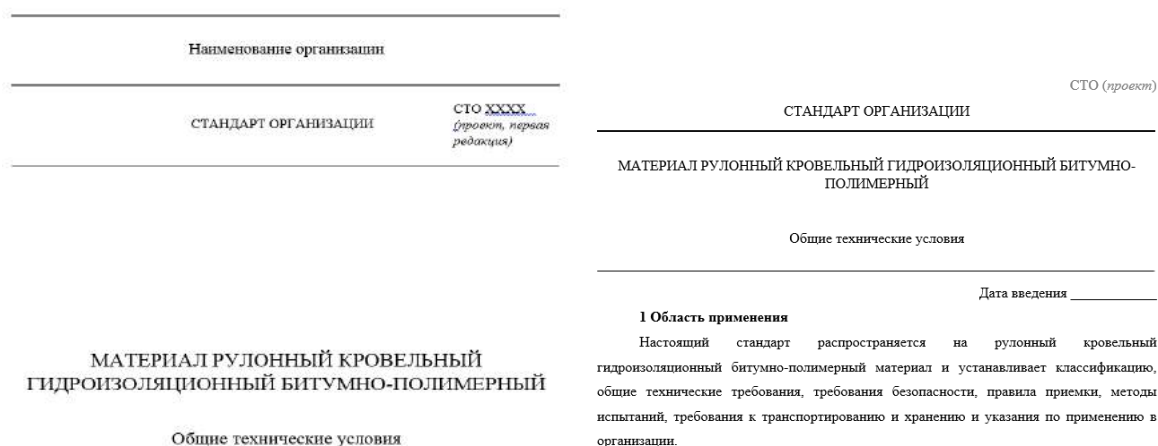


Рис. 2. Проект стандарта организации

Основным преимуществом современных кровельных материалов является их надёжность, срок службы, который в разы превышает срок службы устаревших материалов. В ходе XI Всероссийского кровельного конгресса представителем АО «Центра методологии нормирования и стандартизации в строительстве» было упомянуто, что срок службы материала является косвенным признаком его качества.

Вследствие этого при разработке нового стандарта необходимо указать не только требования к показателям качества, но и требования к сроку службы продукции.

Таким образом, внедрение и установление требований к рулонным кровельным и гидроизоляционным материалам, которые превышают уже достигнутые на практике значения характеристик продукции, разработка нового ГОСТ с завышенными показателями позволят повысить качество и надёжность исследуемого объекта в целом.

Д.Д. Баландин, О.Л. Любимцева

ФГБОУ ВО «Нижегородский государственный архитектурно-строительный университет»

ИССЛЕДОВАНИЕ КАЧЕСТВА УСТАНОВКИ ОТЕЧЕСТВЕННЫХ СТЕКЛОПАКЕТОВ

Пластиковые окна давно завоевали огромную популярность. Все больше людей меняют деревянные окна на пластиковые конструкции. Это решение вполне объяснимо, поскольку пластиковые окна имеют целый ряд преимуществ: они способны сохранять тепло, обладают хорошей звукоизоляцией, а также при всех своих достоинствах отличаются приемлемой ценой. Однако приходится признать, что и они не являются вечными. Одной из составляющих недолговечности стало качество установки стеклопакетов. Именно эту проблему и было решено рассмотреть.

Согласно ГОСТ 24866-14 Стеклопакеты клееные, технические условия (пункт 10), предприятия по производству стеклопакетов обязаны установить минимальный гарантийный срок службы (эксплуатации) в технической документации, но не менее 5 лет (60 месяцев) со дня отгрузки. [1]

Сбор информации проходил с 25.02.18 по 20.04.18 по адресу:

- Россия, г. Нижний Новгород, пер. Корейский, д.6А, д.10;
- Россия, г. Нижний Новгород, ул.Крылова, д.1, д.2, д.3, д.4, д.6.

Собранные данные отражали время в месяцах, до первого ремонта стеклопакета. Для исследования были выбраны дома по двум разным улицам по причинам, которые могут влиять на срок эксплуатации стеклопакетов:

1. разность года постройки здания (дома по пер. Корейские более новые, по сравнению с домами по ул. Крылова);

Год постройки домов:

Номер дома	A	1	1	2	3	4	6
Год постройки	967	969	964	962	962	962	963

2. различие материала, из которого построены сооружения (дома по пер. Корейский из красного кирпича, дома по ул. Крылова из белого).

Для проведения анализа были выбраны следующие статистические методы: контрольные карты Шухарта и двухфакторный дисперсионный анализ.[2,3]

Контрольные карты качества

Анализ проводился с помощью контрольных карт Шухарта с целью проверки выполнения требований ГОСТ 24866. Для проверки были выбраны X и R карты. С помощью контрольных карт Шухарта получаем наглядное объяснение процесса.

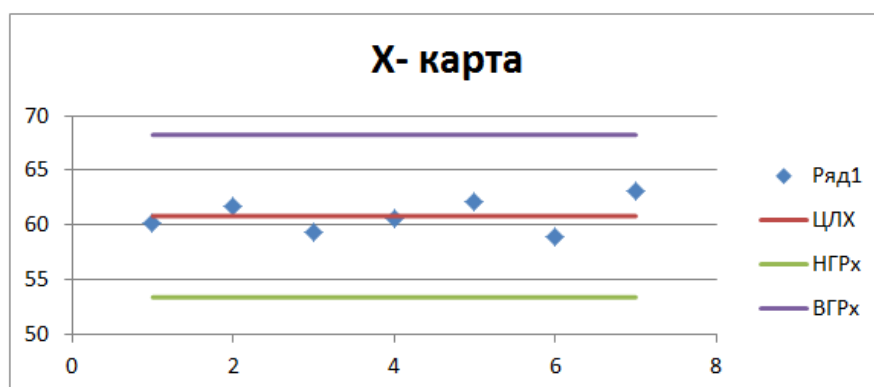


Рис.1. X-карта

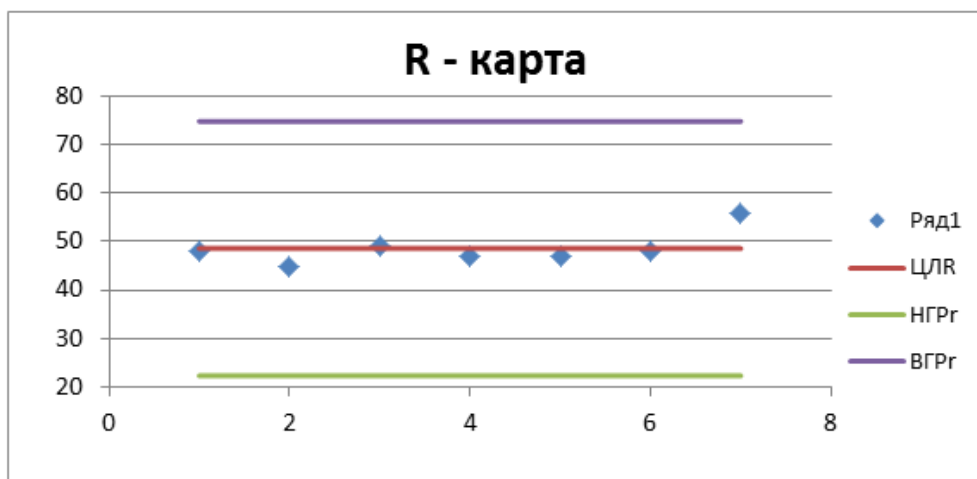


Рис. 2. R-карта

Согласно рисунку 1 и 2, срок службы стеклопакетов удовлетворительный, так как все значения лежат в пределах границах регулирования, т.е. процесс установки стабилен и не требует корректировки. Из этого следует, что требования пункта 10, ГОСТ 24866 выполняются.

Двухфакторный дисперсионный анализ

Данное исследование направлено на более глубокое осознание проблемы эксплуатации стеклопакетов. Было выдвинуто предположение, что на сроки эксплуатации могут оказывать влияние ориентация окна на сторону света и год постройки дома (окна не стандартных размеров).

В качестве исследуемых факторов выбрали: А - год постройки дома;

В - ориентация на сторону света самого стеклопакета (Северо - Запад и Юго – Восток).

Линейная статистическая модель для двухфакторного анализа:

$$y_{ijk} = \mu + \tau_i + \beta_j + (\tau\beta)_{ij} + \varepsilon_{ijk}, \quad (1)$$

где $i = \overline{1, a}$; $j = \overline{1, b}$; $k = \overline{1, n}$;

ε_{ijk} – случайная ошибка, $\varepsilon_{ijk} \sim N(0; \sigma^2)$.

а) Анализ по ул. Крылова.

Гипотезы:

$H_0: \sum_{i=1}^a \tau_i = 0$; $H_1: \tau_i \neq 0$ (год постройки не влияет на сроки эксплуатации стеклопакетов)

$H_0: \sum_{j=1}^b \beta_j = 0$; $H_1: \beta_j \neq 0$ (ориентация стеклопакетов не влияет на сроки эксплуатации)

$H_0: \sum_{ij} (\tau\beta)_{ij} = 0$; $H_1: \sum_{ij} (\tau\beta)_{ij} \neq 0$ (для различных годов постройки не имеет значение ориентация стеклопакетов)

Результаты анализа и выводы:

Дисперсионный анализ

Источник вариации	SS	df	MS	F	F критическое
Год постройки	127,4444	2	63,72222	0,641091	3,135917934
Ориентация стеклопакета	7001,389	1	7001,389	70,43901	3,986269479
Взаимодействие Внутри	371,4444 6560,167	2 66	185,7222 99,39646	1,868499	3,135917934
Итого	14060,44	71			

Исходя из дисперсионного анализа видим, что срок эксплуатации стеклопакета напрямую зависит от ориентации на сторону света стеклопакета, т.к. выборочное значение F, значительно больше, чем Fкритическое, следовательно, основная гипотеза отвергается. В остальных случаях выборочное значение меньше критической точки, что говорит об отсутствии влияния года постройки здания и взаимодействия этих факторов (дома не могут иметь окна, ориентированные только на одну сторону света).

б) Анализ по Пер. Корейскому.

Гипотезы:

$H_0: \sum_{i=1}^a \tau_i = 0$; $H_1: \tau_i \neq 0$ (год постройки не влияет на сроки эксплуатации стеклопакетов)

$H_0: \sum_{j=1}^b \beta_j = 0$; $H_1: \beta_j \neq 0$ (ориентация стеклопакетов не влияет на сроки эксплуатации)

$H_0: \sum_{ij} (\tau\beta)_{ij} = 0$; $H_1: \sum_{ij} (\tau\beta)_{ij} \neq 0$ (для различных годов постройки не имеет значение ориентация стеклопакетов)

Дисперсионный анализ

Источник вариации	SS	df	MS	F	F критическое
Год постройки	0,363636	1	0,363636	0,00478	4,084745733
Ориентация стеклопакета	5546,273	1	5546,273	72,9075	4,084745733
Взаимодействие Внутри	13,09091 3042,909	1 40	13,09091 76,07273	0,172084	4,084745733
Итого	8602,636	43			

Выводы аналогичны выводам по улице Крылова.

В результате установлено, что стеклопакеты, которые обращены на северо-запад имеют более долгий срок эксплуатации без ремонта, в отличии от стеклопакетов, которые направлены на юго-восток.

Из проведенных исследований следует, что в процессе установки стеклопакетов нет никаких отклонений, срок эксплуатации стеклопакетов соответствует требованиям ГОСТ 24866. Однако ГОСТ не предусматривает возраст домов, высоту потолков и ориентацию на сторону света. Как показало исследование, на срок эксплуатации оказывает существенное влияние ориентация окон. Если ГОСТ не предусматривает дополнительных расчётов, этим должны заниматься компании, которые производят и устанавливают стеклопакеты.

Возможные решения проблем, установка двух или трёх камерного стеклопакета, утолщение крайнего стекла в стеклопакете минимум от 15 мм. Разработка СТО по установке пластиковых окон для компаний, с учётом персональных факторов.

Литература

1. ГОСТ 24866-2014 «Стеклопакеты клееные. Технические условия»
2. ГОСТ Р ИСО 7870-2-2015 «Статистические методы. Контрольные карты. Часть 2. Контрольные карты Шухарта»
3. ГОСТ Р ИСО/ТО 10017-2005 «Статистические методы. Руководство по применению в соответствии с ГОСТ Р ИСО 9001»

Д.Д. Баландин

ФГБОУ ВО «Нижегородский государственный архитектурно-строительный университет»

КАЧЕСТВО ИЗМЕРЕНИЙ В ИСПЫТАТЕЛЬНЫХ КАМЕРАХ НА ВОЗДЕЙСТВИЕ ТЕМПЕРАТУРЫ

В настоящее время требования, предъявляемые к качеству и точности измерений, заметно повысились. Требуется сделать максимально точное измерение, в короткий период времени. В данной статье рассматриваются приборы, с помощью которых производят аттестацию камер (без загрузки) для испытаний на стойкость к воздействию температуры.

Для повышения точности СИ, для автоматизации измерений, для расширения возможностей СИ необходима цифровая обработка сигналов измерительной информации. Оцифровке подвергаются сигналы, являющиеся электрическими величинами (электрический ток, электрическое напряжение). Для оцифровки неэлектрической величины измерительная цепь СИ должна содержать преобразователь, реализующий принцип измерений. Рассмотрим принципы преобразований измеряемых неэлектрических величин в электрические, которые реализованы в

конструкциях современных измерительных приборов и первичных преобразователей.

Изменение температуры спая двух электродов из разнородных материалов вызывает появление электродвижущей силы (ЭДС), выражаемой в единицах электрического напряжения.

Диапазон измерений термодарами широкий от $-250\text{ }^{\circ}\text{C}$ до $+3000\text{ }^{\circ}\text{C}$. У каждого спая свой диапазон. Применяются следующие спаи: железо-константан, медь-константан, хромель-константан, хромель-алюмель, вольфрам-рений.

Камера для испытаний на воздействие температуры: Объем или пространство, в некоторой части которого могут быть достигнуты значения температуры в диапазоне, установленном в технических условиях или эксплуатационной документации на камеру и (или) в методах испытаний на воздействие температуры.[1]

При проведении аттестации камер выполняют операции, указанные в таблице 1.

Рассмотрим первый пункт из таблицы 1, связанный с температурой. Для данной операции подходит потенциометр КСП4 и измеритель температуры многоканальный прецизионный МИТ 8.

Таблица 1. Перечень операций

Наименование операции
1 Выбор средств измерений, применяемых при аттестации: - скорости циркуляции воздуха; - температуры
2 Подготовка к измерению характеристик камеры: - внешний осмотр; - опробование; - установка датчиков
3 Измерения и вычисления характеристик камеры
4 Обработка результатов измерений
5 Составление протокола испытаний

Потенциометры КСП4 предназначены для измерения, регистрации и регулирования (при наличии регулирующего устройства) температуры и других величин, изменение значения которых может быть преобразовано в изменение напряжения постоянного тока, силы постоянного тока или активного сопротивления. [2]

Измеритель температуры многоканальный прецизионный МИТ 8 предназначен для измерения сигналов электрического сопротивления (Ом) и напряжения постоянного тока (мВ), поступающих от первичных преобразователей температуры и преобразования их по стандартным или индивидуальным статическим характеристикам в значение температуры

(°C). В качестве первичных преобразователей температуры применяются термопреобразователи сопротивления (ТС) с номинальными статическими характеристиками преобразования (НСХ) по ГОСТ Р 6651-2009 (ГОСТ Р 8.625-2006) и преобразователи термоэлектрические (ТП) с НСХ по ГОСТ Р 8.585-2001, а также эталонные ТС и ТП.[3]

Первичные преобразователи температуры подключаются к входам коммутатора. Каждый канал независимо от других может быть включен или выключен. Сигнал с каждого включенного канала последовательно по заданной программе попадает на вход аналогоцифрового преобразователя (АЦП). После преобразования входного сигнала полученную информацию обрабатывает микропроцессор (МП). В соответствии со статической характеристикой вычисляется температура, измеренная первичными преобразователями. Результаты измерений отображаются на дисплее и передаются на последовательный порт RS-232 или USB.[3]

Сравнение по количественным и качественным характеристикам указаны в таблице 2.

Таблица 2. Сравнение

	МИТ 8.10	КСП4
Масса	1,2 кг	24 кг
Средний срок службы	12 лет	10 лет
Габаритные размеры	95×260×190 мм	400×400×367 мм
Количество каналов	16	8
Возможность оцифровки	Да	Нет
Предел измерения температуры	1000 °C	650 °C
Погрешность при 650 °C	± 0,0105 °C	± 3,25 °C

При аттестации камер на воздействие температуры рациональнее использовать МИТ 8.10. Этот прибор увеличивает точность измерения, сокращает время производства измерений и трудозатраты на данное измерение. Присутствует оцифровывание сигнала. Количество датчиков на КСП4 не хватает, чтобы удовлетворить требования ГОСТ Р 53618-2009.

Литература

1. Технический комитет по стандартизации ТК 341 "Внешние воздействия". ГОСТ Р 53618-2009. Требования к характеристикам камер для испытаний технических изделий на стойкость к внешним воздействующим факторам. Методы аттестации камер (без загрузки) для испытаний на стойкость к воздействию температуры. ФГУП: Стандартиформ, 2011. 22с.

2. http://standart-m.com.ua/kipia/registratory/pribor-ksm-4_-ksp-4_-ksu-4 - Стандарт-М.

А.В. Лапшина

ФГБОУ ВО «Нижегородский государственный архитектурно –
строительный университет»

ОБЕСПЕЧЕНИЕ КАЧЕСТВА ПРИ ПРОИЗВОДСТВЕ ПЛИТ ИЗ ЭКСТРУДИРОВАННОГО ПЕНОПОЛИСТИРОЛА

Актуальность темы заключается в том, что главными факторами конкуренции продукции являются цена и качество. В условиях рыночных отношений возрастает роль неценовой конкуренции, когда завоевать потребителя можно только через высокое качество. Поэтому проблемы обеспечения качества продукции были, и будут оставаться в центре внимания любого производства.

Сегодня одним из самых популярных теплоизоляционных материалов является экструдированный пенополистирол. Этот плиточный материал используется в достижении самых разных целей, чаще всего это внутреннее и внешнее утепление стен зданий и крыш, он замечательно обеспечивает теплоизоляцию подвальных помещений, фундаментов, трубопроводов, укрепляет откосы автострад и железнодорожных путей.

Цель данного исследования является определение мероприятий по обеспечению качества плит из экструдированного пенополистирола.

Экструдированный (экструзионный) пенополистирол — это синтетический теплоизоляционный материал, разработанный в 50-е годы 20 века и изготовленный по технологии вспенивания полимерной композиции в процессе экструзии или продавливания материала через специальную фильеру (форму)[3].

Экструзия – это высокотехнологичный процесс, в результате которого в составе плиты более 95% занимает воздух и менее 5% - полистирол. Полистирол - это основное сырье, используемое при производстве. Представляет собой мелкие белые шарики, размером до 3,2 мм, может различаться по плотности и размеру фракции.

При производстве экструдированного пенополистирола используются фторосодержащие углеводороды – фреон (хладон) или бутан, которые необходимы для вспенивания.

Для обеспечения качества экструдированного пенополистирола и постоянного роста ее уровня, в организации, занимающимся

производством этой продукции должен быть организован контроль на всех этапах производства для устранения браков и дефектов[1].

Входной контроль осуществляется организацией при приемке от поставщика закупаемых сырья и материалов. Сырье и материалы, применяемые при изготовлении плит, должны соответствовать требованиям действующих стандартов и контрактов на поставку.

Операционный контроль – контроль технологических операций и оборудования на каждом этапе производства. Для каждой производственной операции разработан порядок контроля, который приведен на слайде.

Приемочный контроль – завершающий этап производства. Качество плит проверяют по всем установленным показателям, путем проведения приемо - сдаточных и периодических испытаний. Приемо - сдаточные испытания на соответствие плит установленным требованиям проводятся для каждой партии плит, проверяют соответствие требованиям: размеры плит, внешний вид плит, плотность плит, правильность упаковки и маркировки[1].

Одним из инструментов контроля качества является диаграмма Парето и диаграмма Исикавы[3].

Проанализировав диаграмму Парето, можно сделать вывод, что самая высокая стоимость устранения причин брака – несоответствие геометрических размеров плит[3].



Рис. 1. Диаграмма Парето

Составление диаграммы Исикавы помогло выявить четыре причины основных факторов, влияющих на неправильность геометрических размеров плит из экструдированного пенополистирола (брак, приносящий большие потери).

- сырье и материалы;
- оборудование;

- технология и методы;
- труд и условия труда.

Некачественная работа оборудования является одной из важных проблем. Основные силы нужно направить на наладку и своевременный ремонт оборудования.

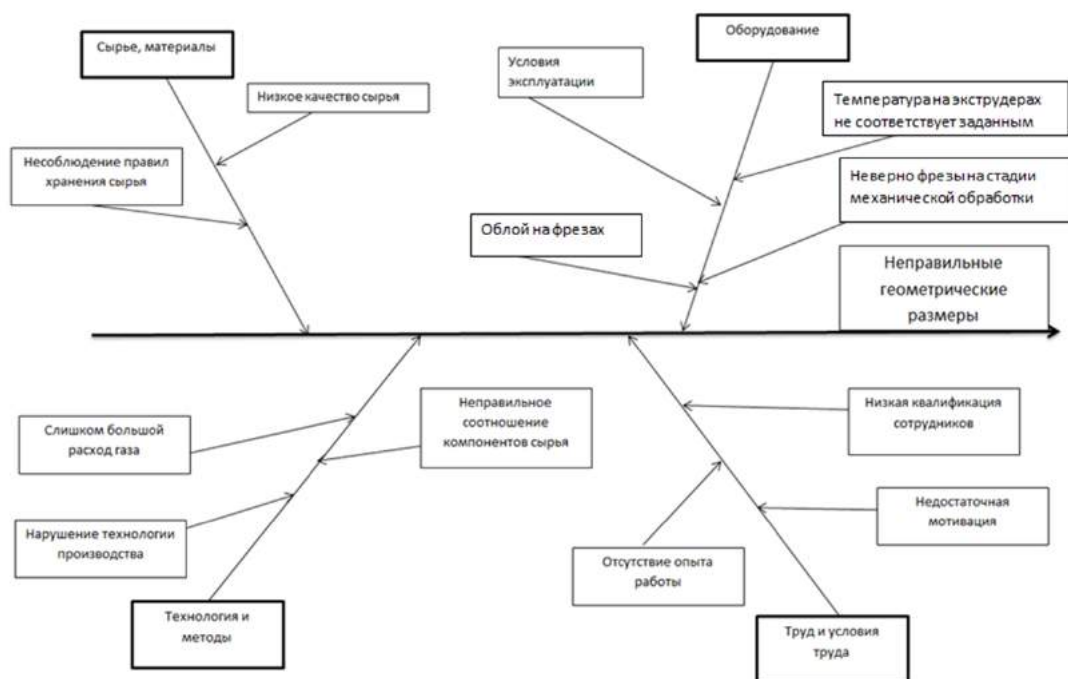


Рис. 2. Диаграмма Исикавы

Внедрение СМК в организации, занимающейся производством экструдированного пенополистирола, позволяет повысить производительность и создать комфортные и безопасные условия труда, повысить конкурентоспособность продукции, увеличить клиентскую базу и объем выполняемых заказов.

По результатам исследования можно сделать вывод, что для обеспечения качества при производстве плит из экструдированного пенополистирола необходимо провести анализ нормативных документов и разработать комплект внутренней нормативной документации, регламентирующей требования к продукции на всех стадиях их производства, включая контроль качества сырья, операционный контроль и приемочный контроль продукции. Проводить анализ для установления самой высокой стоимости устранения причин брака и выявления причин этого брака. Разработать элементы системы качества и мероприятия по подтверждению соответствия.

Литература

1. ТР 57176457 – 001-2012 Технологический регламент на производство плит экструдированных пенополистирольных марки «Теплекс»
2. Павлов В.А. Пенополистирол – М.:Химия, 1973 – 240с
3. https://studme.org/65670/menedzhment/metod_diagrammy_pareto.

А.В. Лапшина

ФГБОУ ВО «Нижегородский государственный архитектурно – строительный университет»

РАЗРАБОТКА ПРОЕКТА СТАНДАРТА ОРГАНИЗАЦИИ СТО – «ПЛИТЫ ЭКСТРУДИРОВАННЫЕ ПЕНОПОЛИСТИРОЛЬНЫЕ. ТЕХНИЧЕСКИЕ УСЛОВИЯ»

Строительство современных зданий и сооружений предъявляет высокие требования к качеству строительных материалов. Для возможности проконтролировать соблюдение предъявляемых требований к продукции считаю нужным разработать технические условия на плиты экструдированные пенополистирольные. Данный стандарт организации составит неотъемлемую часть комплекта сопроводительной документации для плит из экструдированного пенополистирола.

Разработка стандарта организации основывается на правилах национальной системы стандартизации. Разработка стандарта организаций проводилась главным образом согласно положениям ГОСТ Р 1.4-2004[1] и ГОСТ Р 1.5-2012[2].

Целью разработки стандарта организации является регламентирование процесса производства и использования продукции.

Для достижения поставленной цели решены следующие задачи:

1. Анализ нормативных документов, устанавливающих требования к плитам экструдированным пенополистирольным

2. Определение структуры и содержания проекта стандарта.

Проект стандарта организации имеет следующую структуру:

1. Область применения - определяется и уточняется область назначения (распространения) стандарта организации.

2. Нормативные ссылки - приведены документы в области стандартизации.

3. Термины и определения - включает в себя термины, определения и сокращения, применяемые в данном стандарте организации.

4. Технические требования – основные требования и нормы к выпускаемой продукции.

5. Требования безопасности – включает в себя основные требования по безопасности в момент производства, хранения и эксплуатации плит.

6. Требования охраны окружающей среды – основные требования к охране окружающей среды при производстве и утилизации отходов.

7. Правила приемки – правила и нормы для осуществления приемки готовой продукции.

8. Методы контроля – описание методов контроля готовой продукции.

В ходе работы разработан проект стандарта организации «Плиты экструдированные пенополистирольные. Технические условия», который регламентирует требования к выпускаемой продукции.

Литература

1. ГОСТ Р 1.4-2004 Стандартизация в Российской Федерации. Стандарты организаций. Общие положения

2. ГОСТ Р 1.5-2012 Стандартизация в Российской Федерации. Стандарты национальные. Правила построения, изложения, оформления и обозначения.

А.В. Асонова, Л.В. Меньшова, Е.И. Коврова

ФГБОУ ВО «Нижегородский государственный архитектурно-строительный университет»

ПЛАСТИКОВЫЕ ТРУБЫ: СРАВНИТЕЛЬНО-ОПИСАТЕЛЬНЫЙ АНАЛИЗ

Еще совсем недавно у потребителя не было выбора относительно того, какие выбрать трубы для водопровода или отопления в собственном доме. Выбор был один – стальные трубы. Современные пластиковые трубы составили достойную конкуренцию им. А сам перечень пластиковых труб существенно расширился в последние два десятилетия.

Пластиковые трубы изготавливаются из пластмассы, которая делится на 2 вида. Первый тип - термопласты, при нагревании они размягчаются. Термопласты имеют повышенную гибкость - они нехрупкие и имеют высокую пластичность. Например, оргстекло, полиэтилен. Ко второму типу принадлежат реактопласты, они не размягчаются при нагревании. Часто такие пластмассы достаточно хрупки, как, впрочем, и прочны. При изготовлении бытовых сантехнических устройств как раз-таки и используют термопласты таких типов, как поливинилхлорид непластифицированный (НПВХ), полиэтилен (ПЭ), который обладает повышенной прочностью и плотностью, а также другие.

В процессе производства пластиковых труб в качестве первичного материала используется поливинилхлорид непластифицированный, который имеет более высокую прочность, а также теплостойкость.

На сегодняшний день пластиковые трубы приобретают всё большую популярность. Это связано, прежде всего, с тем, что полимерные материалы имеют ряд очевидных преимуществ:

1. Универсальная химическая стойкость труб из ПЭ и ПВХ позволяет использовать их в различных системах – как в канализации, так и в хозяйственно-питьевом водоснабжении.

2. Сам материал (ПЭ и ПВХ), процесс переработки и свойства готовых изделий подробно исследованы, а конструкции проверены и спроектированы таким образом, чтобы они отвечали существующим стандартам на протяжении 50 лет (предел прочности) при увеличении давления в ходе эксплуатации.

3. Полимеры – хорошие диэлектрики, поэтому отпадает необходимость применения изоляции и катодной защиты от блуждающих токов. Кроме того, существует возможность использования трубопровода как электрического защитного.

4. Пластиковые трубопроводы не подвержены коррозии, не зарастают, обеспечивая постоянными качество воды и пропускную способность трубопровода. (Сегодняшние трубопроводы российских городов на 80% состоят из чугунных и стальных труб, срок службы которых составляет 15-20 лет из-за низкой коррозионной стойкости. В большинстве населенных пунктах 70% трубопроводов имеют физический износ 95% и более, поэтому специалисты понимают, что для наружных систем водоснабжения срочно необходимы трубы из стойких к коррозии материалов)

5. Несмотря на свою легкость (их плотность в 5-8 раз ниже плотности металлов), они достаточно прочные и эластичные, и способны выдерживать давление до 16 атм.

6. Теплопроводность полимерных труб ниже, чем у металлов, что, в частности, снижает теплотери и уменьшает образование конденсата на поверхности трубы.

7. Небольшой вес, простота погрузки и перевозки (одна машина увезет больше пластиковых труб, чем металлических). Легкость установки и монтажа трубопроводов (для НПВХ труб – раструбное соединение, для ПЭ труб – сварное соединение специальным сварочным аппаратом, который часто называют паяльником).

8. Сварные соединения пластиковых труб сохраняют надёжность в течение всего срока эксплуатации, что подтверждено гидравлическими испытаниями.

9. Полиэтиленовые трубы при замерзании воды в них не разрушаются, а увеличиваются в диаметре, приобретая прежний размер при оттаивании льда.

10. Вероятность утечек и прорывов значительно мала по сравнению с существующими системами, которые подвержены коррозии и не устойчивы к скачкам давления.

11. Простота использования для устройства подводных трубопроводов.

12. Трубы из полиэтилена значительно длиннее металлических, поэтому существует возможность укладывать одним отрезком длинные участки.

13. Пластиковые трубы обладают высокими санитарно-гигиеническими показателями.

14. Полиэтилен, в частности, устойчив к подвижности грунта, что особенно важно в условиях болотистых и подвижных грунтов.

15. Низкая стоимость.

Наряду с достоинствами системы пластиковых трубопроводов имеют и некоторые недостатки: 1) старение материалов под воздействием УФ-излучения, однако этот процесс можно замедлить введением антиоксидантов, светостабилизаторов или химическим модифицированием; 2) прочность полимеров также зависит от температуры внутренней среды, что ограничивает пределы их использования. Для полиэтилена $0...+40^{\circ}\text{C}$ и $0...+60^{\circ}\text{C}$ для поливинилхлорида - трубопроводы из полимерных материалов предназначены для использования в системах холодного водоснабжения.

Виды пластиковых труб значительно отличаются друг от друга: они могут иметь различный диаметр (от 40 до 100 мм), а также разный размер (от 2 до 10 м). Выделяют полиэтиленовые, полипропиленовые, поливинилхлоридные и металлопластиковые. У каждого вида свои характеристики и сферы применения. Виды пластиковых труб: трубы для отопления, для водопровода, для горячей воды, для теплого пола, для канализации, для скважин, для колодцев, трубы высокого давления, морозостойкие, газовые, квадратные, гофрированные.

В области водопровода пластик вытеснил остальные материалы.

Для отопительных систем и для горячего водоснабжения рекомендуется использовать полипропилен с армированием. Это повышает срок службы.

Синтетический состав полипропиленовой трубы позволяет нагревать её до 140 градусов по Цельсию. При этом форма изделия восстановится после полного охлаждения до рабочей температуры. При повышении температуры до 175 градусов Цельсия материал расплавится. Рабочая температура составляет примерно 90 градусов. При высоком давлении и

температуре материал может лопнуть. Армирование не дает пластику расширяться, деформироваться и плавиться.

Виды армирования:

- Алюминий. Делится на подвиды. Армированный слой алюминиевой фольги снаружи, внутри или в середине изделия.

Определить тип можно только по срезу.

Алюминиевая фольга бывает толщиной до 0,5 мм. Она соединяется с пластиком с помощью клея. Качество материала проверяется временем – часто трубы расслаиваются и расклеиваются под воздействием горячей воды и ежедневной эксплуатации. Экономия и покупка дешевых и малоизвестных брендов в данном случае неуместна;

- Стекловолокно – альтернатива алюминию. Слой стекловолокна – смесь полипропилена и волокон фибера. Этот слой сварен с внешним и внутренним, поэтому структура образует единое целое. Запас прочности и устойчивости к деформации у материала выше, чем у алюминия, а цена остается прежней.

Структура: внутренний слой полипропилена, средний слой фибры, наружный слой полипропилена (рис.1). Пластик экологичный и универсальный материал, а сетка фибры придает прочности и устойчивости.



Рис.1. Пластиковые трубы для водопровода

Монтаж армированных изделий ничем не отличается от обычных пластиковых. Используется сварочный аппарат или паяльник. Для угловых соединений используются фитинги и муфты.

Отличается процесс для труб с алюминиевым армированием. Перед использованием паяльника зачищается верхний слой металла. Если фольга расположена во внутреннем слое – понадобится торцеватель. Процедура необходима для предотвращения расслаивания и расклеивания материала.

При покупке учитывается:

- Давление. Указывается рядом с основной маркировкой. Например, PN25 – полипропиленовая труба, выдерживающая давление в 25 атмосфер. Подходит для большинства отопительных систем;

- Температура. Существуют два типа маркировки. Первый – это указание максимальной температуры. Обычно это 90 градусов по Цельсию. Второй – применение для горячей и холодной воды отмечается маркировкой hot&cold;

- Армирование. Как говорилось выше – один из основных факторов выбора. Желательно выбирать варианты с армированием из стекловолокна;

- Диаметр. Этот пункт зависит от помещения, в котором используется отопление. В частных домах для разводки используется диаметр от 32 до 40 мм. При врезке в радиатор используются 20 или 26-миллиметровые варианты.

Квадратные пластиковые трубы отличается только измененным типом сечения. Используются в водоснабжении, канализации, отоплении. Большее распространение этот вид получил в садовничестве и водопроводе. Свойства: морозоустойчивость, гибкость, устойчивость к коррозионным процессам (из-за этого вода останется чистой, без примеси ржавчины и прочих вредных частиц).

Литература

1. Пластиковые трубы: сравнительная характеристика полимерных материалов. //plastinfo.ru/information/articles/310

2. Сравнительный анализ пластиковых и металлических труб. //5sklad.ru/truby-i-fitingi/sravnitelnyj-analiz-plastikovyx-i-metallicheskix-trub/

3. Пластиковые трубы для отопления характеристики. //otoplenie-expert.com/elementy-otopleniya/plastikovye-truby-dlya-otopleniya-harakteristiki.html

4. Пластик: общая информация. //mastersanteh.ru/stati-o-santehnike/68-plastikovye-truby-obshhaja-informacija

5. 12 видов пластиковых труб: плюсы и минусы, характеристики. //vash.market/dom-i-dacha/stroitelstvo-i-remont/santehnika-i-vodosnabzhenie/vidy-plastikovyh-trub.html//

О.Ф. Клешнина

ФГБОУ ВО «Нижегородский государственный архитектурно –
строительный университет»

РАЗРАБОТКА ПРОГРАММНОГО ОБЕСПЕЧЕНИЯ ДЛЯ ПОВЕРОЧНОЙ ЛАБОРАТОРИИ

В нашем современном мире появляется и развивается большинство новых технологий.

Разработка программного обеспечения для поверочной лаборатории необходима так как каждая организация, которая имеет свою поверочную лабораторию, должна быть обеспечена программным обеспечением. Оно поможет решить несколько задач связанных с поверкой и калибровкой

средств измерений (СИ) (таких как составление графиков на следующие года, составление паспортов на СИ и т.д.), а также облегчить работу поверителей, а именно сократить рабочее время на оформление документов по поверке и калибровке средств измерений (СИ). [1]

На данный момент существует множество программ, которые обеспечивают поверочную лабораторию программным обеспечением, но не все они соответствуют требованиям организациям.

Программное обеспечение позволит вести учет средств измерений (СИ), которые находятся в эксплуатации в подразделениях предприятия или в лаборатории поверки средств измерений, упростит работу поверителей в составлении журналов поверки средств измерений (СИ) по группам измерений в электронном виде, составлении об осуществлении контроля выполнения графиков периодических поверок и калибровок средств измерений, а также индикаторов.

Программное обеспечение будет хранить информацию о паспортных данных и состоянии средств измерений (СИ), позволит отслеживать историю записей, как в журнале, так и в графике поверки средств измерений. На рисунке 1 представлена форма графика поверки СИ через программу.

№ п/п	Наименование СИ	Тип	Заводской №	Предел Изм.	Класс т.	Статус СИ	Дата посл.	МП	Срок пров.	Состояние СИ	Подразделение	Участок	Позиция КИП
1			№			Калибровка		5		В работе			
2			№			Калибровка		2		В работе			
3	Датчик расхода	KPC-48721	11	1,25 ±0,1%	1,5	Калибровка	22.02.2011	36	22.02.2014	В работе	Западно-Салтин	Куст11	1359
4	Датчик расхода (копий)	KPC-48721	11	1,25 ±0,1%	1,5	Калибровка	22.02.2011	36	22.02.2014	В работе	Западно-Салтин	Куст11	1359
5	Датчик расхода оив ГПД	ДРС-25	10286	1,25 ±0,1%	1,5	Калибровка	12.07.2010	36	12.07.2013	В работе	Ваделъское не.	Куст54	оив 1059
6	Датчик расхода оив ГПД	ДРС-25	10981	1,25 ±0,1%	1,5	Калибровка	29.04.2011	36	29.04.2014	В работе	Ваделъское не.	Куст54	оив 1038
7	Датчик расхода оив ГПД	ДРС-25	11234	1,25 ±0,1%	1,5	Калибровка	09.09.2010	36	09.09.2013	В работе	Ваделъское не.	Куст54	оив 1021
8	Датчик расхода оив ГПД	ДРС-25	13298	1,25 ±0,1%	1,5	Калибровка	05.04.2011	36	05.04.2014	В работе	Ваделъское не.	Куст54	оив 1076
9	Датчик расхода оив ГПД	ДРС-25	13924	1,25 ±0,1%	1,5	Калибровка	04.04.2011	36	04.04.2014	В работе	Ваделъское не.	Куст54	оив 1039
10	Датчик расхода оив ГПД	ДРС-25	13840	1,25 ±0,1%	1,5	Калибровка	12.07.2010	36	12.07.2013	В работе	Ваделъское не.	Куст54	оив 1057_3
11	Датчик расхода оив ГПД	ДРС-25	13950	1,25 ±0,1%	1,5	Калибровка	27.01.2012	36	27.01.2015	Законсервирован	Обменный фонд		
12	Датчик расхода оив ГПД	ДРС-25	2013	1,25 ±0,1%	1,5	Калибровка	24.09.2010	36	24.09.2013	В работе	Ваделъское не.	Куст54	оив 1040
13	Датчик расхода оив ГПД	ДРС-25	2016	1,25 ±0,1%	1,5	Калибровка	04.11.2010	36	04.11.2013	В работе	Ваделъское не.	Куст54	оив 1053_1
14	Датчик расхода оив ГПД	ДРС-50	04120	2,50 ±0,1%	1,5	Калибровка	30.06.2011	36	30.06.2014	Законсервирован	Обменный фонд		
15	Датчик расхода оив ГПД	ДРС-50	128	2,50 ±0,1%	1,5	Калибровка	12.07.2010	36	12.07.2013	В работе	Ваделъское не.	Куст54	оив 1029
16	Датчик расхода оив ГПД	ДРС-50	44	2,50 ±0,1%	1,5	Калибровка	26.01.2012	36	26.01.2015	Законсервирован	Обменный фонд		
17	Датчик расхода оив ГПД	ДРС-50	45000а	2,50 ±0,1%	1,5	Калибровка	17.03.2012	36	17.03.2015	В работе	Западно-Салтин	Куст103	7500
18	Датчик расхода оив ГПД	ДРС-50	498	1,25 ±0,1%	1,5	Калибровка	11.11.2011	36	11.11.2014	Законсервирован	Обменный фонд		
19	Датчик расхода оив ГПД	ДРС-50	643	2,50 ±0,1%	1,5	Калибровка	12.07.2010	36	12.07.2013	В работе	Ваделъское не.	Куст54	оив 1058
20	Датчик расхода оив ГПД	ДРС-50	7	2,50 ±0,1%	1,5	Калибровка	12.07.2010	36	12.07.2013	В работе	Ваделъское не.	Куст54	оив 1075
21	Датчик расхода оив ГПД	Матрон 3057P-H	3080515	1,50 ±0,1%	1,5	Калибровка	21.10.2011	48	21.10.2015	В работе	Западно-Салтин	Куст23	1427
22	Датчик уровня радиальный	3301	13215	1400 мм	±5 мм	Калибровка	17.06.2012	24	17.06.2014	В работе	Западно-Салтин	Куст09	40Д
23	Датчик уровня радиальный	3301	13185	1400 мм	±5 мм	Калибровка	17.06.2012	24	17.06.2014	В работе	Западно-Салтин	Куст09	40Д
24	Датчик уровня радиальный	3301	21223	1400 мм	±5 мм	Калибровка	07.03.2011	24	07.03.2013	В работе	Западно-Салтин	Куст10	40Д
25	Датчик уровня радиальный	3301	0640	2365 мм	±5 мм	Калибровка	07.04.2011	24	07.04.2013	В работе	УПН	Электроиздир.	ЗГ/7
26	Датчик уровня радиальный	3302	0654	2000 мм	±5 мм	Калибровка	07.04.2011	24	07.04.2013	В работе	УПН	Электроиздир.	ЗГ/7
27	Зонированная установка "Мера"	ИВК МераММ4	110	5,400 кг/шт	±2,5	Поверка	12.05.2014	24	12.05.2016	В работе	Западно-Салтин	Куст09	314 Мера
28	Зонированная установка "Мера"	МераММ2А-4L	729	4,400 кг/шт	±2,5	Поверка	10.03.2010	36	10.03.2013	В работе	Западно-Салтин	Куст126	314 Мера
29	Зонированная установка "Мера"	МераММ2А-4L	695	5,750 кг/шт	±2,5	Поверка	25.02.2011	36	25.02.2014	В работе	Ваделъское не.	Куст61	314 Мера
30	Интерференционный детектор ОН газов	FPFOL	008051	0,100 %NH3	5%	Поверка	11.04.2012	12	11.04.2013	В работе	УПН	Электроиздир.	ЗГ/7
31	Интерференционный детектор ОН газов	FPFOL	009100	0,100 %NH3	5%	Поверка	11.04.2012	12	11.04.2013	В работе	УПН	Выдачные сервис.	СВ43
32	Интерференционный детектор ОН газов	FPFOL	009110	0,100 %NH3	5%	Поверка	11.04.2012	12	11.04.2013	В работе	УПН	Выдачные сервис.	СВ43
33	Интерференционный детектор ОН газов	FPFOL	009113	0,100 %NH3	5%	Поверка	11.04.2012	12	11.04.2013	В работе	УПН	БИНС-2	НА6
34	Интерференционный детектор ОН газов	FPFOL	009117	0,100 %NH3	5%	Поверка	30.12.2014	12	30.12.2015	В работе	УПН	Электроиздир.	ЗГ/3
35	Интерференционный детектор ОН газов	FPFOL	009120	0,100 %NH3	5%	Поверка	11.04.2012	12	11.04.2013	В работе	УПН	Выдачные сервис.	СВ43
36	Интерференционный детектор ОН газов	FPFOL	009121	0,100 %NH3	5%	Поверка	11.04.2012	12	11.04.2013	В работе	УПН	Электроиздир.	ЗГ/3
37	Интерференционный детектор ОН газов	FPFOL	009123	0,100 %NH3	5%	Поверка	11.04.2012	12	11.04.2013	В работе	УПН	БИНС-2	НА6
38	Интерференционный детектор ОН газов	FPFOL	009126	0,100 %NH3	5%	Поверка	11.04.2012	12	11.04.2013	В работе	УПН	БИНС-2	НА6
39	Интерференционный детектор ОН газов	FPFOL	015538	0,100 %NH3	5%	Поверка	12.05.2012	12	12.05.2013	В работе	УПН	БИНС-2	Маслоистона1
40	Интерференционный детектор ОН газов	FPFOL	015500	0,100 %NH3	5%	Поверка	11.04.2012	12	11.04.2013	В работе	УПН	БИНС-2	НА1
41	Интерференционный детектор ОН газов	FPFOL	015602	0,100 %NH3	5%	Поверка	11.04.2012	12	11.04.2013	В работе	УПН	БИНС-2	НА4
42	Интерференционный детектор ОН газов	FPFOL	015603	0,100 %NH3	5%	Поверка	11.04.2012	12	11.04.2013	В работе	УПН	БИНС-2	НА3
43	Интерференционный детектор ОН газов	FPFOL	015605	0,100 %NH3	5%	Поверка	11.04.2012	12	11.04.2013	В работе	УПН	БИНС-2	НА2

Рис. 1. Форма графика поверки СИ в программе «Метролог»

Где с помощью разных цветов в зависимости от срока поверки и калибровки сделаны записи в графике поверки и калибровки СИ:

- красный цвет - СИ с просроченным сроком поверки и калибровки;

- синий цвет - СИ у которых до срока поверки и калибровки остался месяц или менее;
- черный цвет - СИ у которых до срока поверки осталось более месяца.

А на рисунке 2 представлена форма графика поверки и калибровки средств измерений (СИ) в программе MS Office Word.

№ п/п	Наименование, тип, заводское обозначение	Метрологические характеристики		Периодичность проверки (месяц)	Дата последней проверки	Место проведения проверки	Сроки проведения проверки 20 г.												Принадлежность
		Предел (диапазон) измерений	Класс точности, погрешность				1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	
1	2	3	4	5	6	7	8												9
	Милливольтметр показывающий																		
1.	тип ШИ4500 № 6031525			12	02.2018 г.	ОГМетр	/												ЦПР
2.	тип ШИ4500 № 9125147	0...400 °C	1,5	12	02.2018 г.	ОГМетр	/												ЦПР
3.	тип ШИ4500 № 8051363	0...400 °C	1,5	12	02.2018 г.	ОГМетр	/												ЦПР
4.	тип ШИ4500 № 6021607	0...400 °C	1,5	12	02.2018 г.	ОГМетр	/												ЦПР
5.	тип ШИ4500 № 6021231	0...400 °C	1,5	12	02.2018 г.	ОГМетр	/												ЦПР
6.	тип ШИ4500 № 6021649	0...400 °C	1,5	12	02.2018 г.	ОГМетр	/												ЦПР
7.	тип ШИ4500 № 6031021	0...400 °C	1,5	12	02.2018 г.	ОГМетр	/												ЦПР
8.	тип ШИ4500 № 6031742	0...400 °C	1,5	12	02.2018 г.	ОГМетр	/												ЦПР
9.	тип ШИ4500 № 5091609	0...400 °C	1,5	12	02.2018 г.	ОГМетр	/												ЦПР
10.	тип ШИ4500 № 6031363	0...400 °C	1,5	12	02.2018 г.	ОГМетр	/												ЦПР
11.	тип ШИ4500 № 6030754	0...400 °C	1,5	12	02.2018 г.	ОГМетр	/												ЦПР
12.	тип ШИ4500 № 9056340	0...400 °C	1,5	12	02.2018 г.	ОГМетр	/												ЦПР
13.	тип ШИ4500 № 6031773	0...400 °C	1,5	12	02.2018 г.	ОГМетр	/												ЦПР
14.	тип ШИ4500 № 6031536	0...400 °C	1,5	12	02.2018 г.	ОГМетр	/												ЦПР
15.	тип ШИ4500 № 2106545	0...400 °C	1,5	12	02.2018 г.	ОГМетр	/												ЦПР
16.	тип ШИ4500 № 6031034	0...400 °C	1,5	12	02.2018 г.	ОГМетр	/												ЦПР
17.	тип ШИ4500 № 6030751	0...400 °C	1,5	12	02.2018 г.	ОГМетр	/												ЦПР
18.	тип ШИ4500 № 6031334	0...400 °C	1,5	12	02.2018 г.	ОГМетр	/												ЦПР
19.	тип ШИ4500 № 6030369	0...400 °C	1,5	12	02.2018 г.	ОГМетр	/												ЦПР

Рис. 2. Форма графика поверки и калибровки СИ

Например, паспорт на СИ в программе сохраняется для каждого средства измерения. Все эти данные можно изменять, удалять в отдельную папку СИ, которые были списаны с графика, а также если он был заново введен в график, то восстановить его. Для того чтобы добавить, отредактировать или просмотреть данные о СИ пользователю необходимо открыть паспорт СИ. Для добавления паспорта в журнал необходимо нажать кнопку «Добавить СИ», для редактирования или просмотра данных паспорта на СИ необходимо воспользоваться пунктом в меню «Изменить СИ» или просто двойным нажатием левой кнопки мыши.

На рисунке 3 показано составление паспорта СИ в данной программе.

Паспорт средства измерения - Изменение СИ

Паспорт СИ | История изменений | Поверка | Ремонт | Длительное хранение | Техническое обслуживание | Местоположение

Сведения о средстве измерения

Вид СИ

Категория СИ

Наименование СИ

Инвентарный номер

Заводской номер

Тип СИ

Рег. номер ГРСИ

Производитель

Поставщик

Сфера ГРОБИ

Вид измерений

Предел измерений

Класс точности, погрещ.

Цена деления

Статус СИ

Состояние

Дата состояния

Дата выпуска

Дата ввода в эксплу.

Поверка

МПИ (мес.) Дата последней Дата следующей

Стоимость (руб.) Место Код поверки ЦСМ

ТО

Интервал (мес.) Дата последнег. Дата следующего

Текущий ремонт

Интервал (мес.) Дата последнег. Дата следующего

Место ремонта Лаборатория в цехе КИП

Капитальный ремонт

Интервал (мес.) Дата последнег. Дата следующего

Место ремонта Лаборатория в цехе КИП

Местоположение средства измерения

Предприятие Участок Позиция КИП

Подразделение/Цех Подстанция

Аннулировать | Сохранить (F10) | Закрыть (Esc)

Рис. 3. Составление паспорта СИ в программе «Метролог»

Если же сохранять данные о паспорте в Word документе, то приходится каждый раз вносить данные о СИ (заводской №, инвентарный №, предел измерения, класс точности и т.д.). На рисунке 4 приведен шаблон паспорта СИ в программе MS Office Word.

Паспорт на СИ

Наименование предприятия		Паспорт №		Дата изготовления Дата ввода в эксплуатацию Состояние при покупке <small>(новый, бывший в употреблении, после ремонта и т.п.)</small>		№ в Госреестре
(место расположения)		(наименование)				
Предприятие изготовитель	Заводской номер	Инвентарный номер	Тип СИ	Диапазон измерений	Класс точности, погрешность	Периодичность поверки

Результаты периодической поверки

Дата поверки	Результат поверки	№ документа	Место поверки	Подпись поверителя

Сведения о ремонте

Дата ремонта	Краткая характеристика ремонта

Имя поверителя поверки и калибровки СИ _____

Дата составления паспорта СИ _____ 20__ г.

Рис. 4. Паспорт на средства измерения (СИ)

С помощью программного обеспечения «Метролог» можно находить по быстрому поиску выбранные критерии (график поверки и калибровки СИ, перечни СИ на поверку и ремонт и т.д.) и выводить их на печать. [2]

А также можно сформировать выписки- извещений о предоставлении СИ на поверку для каждого подразделения предприятия. На рисунке 5 представлен поиск СИ по фильтру.

Параметры фильтра

Вид СИ: содержит [] X

Вид измерения: точно [] X

Наименование СИ: содержит [] X

Инвентарный номер: содержит [] X

Заводской номер: содержит [] X

Тип СИ: содержит [] X

Производитель: содержит [] X

Сфера: точно [] X

Предел измерений: содержит [] X

Кл. точности, погрешн.: содержит [] X

Цена деления: содержит [] X

Рег. номер ГРСИ: содержит [] X

Категория СИ: содержит [] X

Состояние: содержит [] X

Статус СИ: содержит [] X

Дата выпуска: от [] до [] X

Дата ввода в эксплуатацию: от [] до [] X

Межповерочный интервал (мес.): [] X

Дата послед. (пов./кал.): от [] до [] X

Дата след. (пов./кал.): от [] до [] X

Место (пов./кал.): [] X

Аннулированные данные X

Позиция КИП: содержит [] X

Принадлежность средства измерения: [] X

Предприятие: [] X Участок: [] X

Подразделение: [] X Подстанция: [] X

Очистить Применить Закрыть (Esc)

Рис. 5. Поиск средств измерений по фильтру

Данный программный продукт «Метролог» является многопользовательской компьютерной системой с авторизованным доступом для зарегистрированных в ней пользователей через локальную компьютерную сеть, где она позволяет обеспечить одновременную работу нескольких пользователей, а это значит, что каждый поверитель по видам измерений может воспользоваться данной программой. [2]

Проведя небольшое сравнение можно сделать вывод что разработка программного обеспечения является необходимой для каждой поверочной лаборатории по простой причине, что облегчит работу поверителей в организации и улучшит их работоспособность в поверке средств измерений. Соответственно на заполнение документов по поверке будет уходить меньше времени, а на поверку больше, а это значит, что представили заказчики будут получать свои поверенные средства измерения вовремя, а то и раньше установленного срока. Программное обеспечение также сохранит всю информацию за прошлые года, что обеспечит составление графиков, выписок- извещений и т.д. на следующие года, месяца. Но для каждой поверочной лаборатории поверки и калибровки средств измерений (СИ) должно разрабатываться свое программное обеспечение.

Литература

1. Федеральный закон от 27.07.2006 N 149-ФЗ «Об информации, информационных технологиях и о защите информации».
2. <https://viscomp.ru/downloads/metrolog/datasheets/Metrolog-MS-Access-only.pdf>

С.А. Глухова, Л.В. Урявина

ФГБОУ ВО «Нижегородский государственный архитектурно-строительный университет»

ДЕЙСТВИЯ В ОТНОШЕНИИ РИСКОВ ПРИ ПРОИЗВОДСТВЕ КЕРАМИЧЕСКОЙ ПЛИТКИ

В условиях неопределенности внешней среды риски воздействуют на все направления деятельности организации, в конечном итоге ухудшая качество и, возможно, безопасность продукции. Таким образом, для обеспечения и улучшения качества продукции и производственной деятельности организации необходимо своевременно выявить возможные риски, провести их оценку и анализ, а также определить и внедрить мероприятия по устранению или снижению рисков.

Процесс управления риском сложный и многоступенчатый. Он включает такие этапы как: идентификация риска, анализ риска, оценивание риска, снижение и контроль риска [1].

При производстве керамической плитки идентифицированы следующие виды рисков: экологические, технологические, профессиональные и экономические риски.

Для идентификации потенциальной опасности была произведена количественная оценка соответствующих рисков.

Каждый параметр, а именно вероятность возникновения и тяжесть последствий, оценивался по пятибальной шкале: 1 - Очень низкая, 2 – Низкая, 3 – Средняя, 4 - Высокая, 5 - Очень высокая. В зависимости от количества набранных баллов риск разделился на неприемлемый, серьезный и незначительный. Критерии определения рейтинга значимости следующие:

Менее 4 – незначительный риск;

От 5 до 10 – значительный;

Более 10 - неприемлемый.

В результате было выявлено, что подавляющее большинство рисков, а именно 48 %, являются значительным, 43% - незначительными, а также существуют неприемлемые риски - 9 %, что говорит о необходимости

применения мероприятий с целью устранения или снижения существующих рисков.

Предложенные мероприятия по устранению или снижению существующих рисков разделены на 2 группы: технические (таблица 1), которые позволят устранить или снизить риск непосредственно в процессе производства и организационные (таблица 2).

Таблица 1. Технические мероприятия по снижению рисков

Категория риска	Технические мероприятия по устранению или снижению рисков
Экологические риски	1) Обеспечить радиационный контроль в карьерах по добычи глины. 2) Селективная выемка и складирование гумусного слоя почвы и нетоксичных пород для последующего их использования при рекультивации.
Технологические риски	1) Использование механизированного оборудования
Профессиональные риски	1) Своевременная смазка двигающихся и вращающихся частей оборудования, установка глушителей, кожухов на вызывающее шум оборудование, использование звукопоглощающих покрытий и материалов. 2) Поверхность оборудования, превышающая 45 °С, должна иметь теплоизоляцию или ограждения, исключающие возможность соприкосновения с нагретой поверхностью. 3) Ограждение движущихся, вращающихся и токоведущих частей оборудования. 4) Оснащение корпуса электродвигателей и металлических оболочек, защищающие провода и кабели, устройством защитного заземления (зануления). 5) Установка локального освещения.

Таблица 2. Организационные мероприятия по снижению рисков

Категория риска	Организационные мероприятия по устранению или снижению рисков
Экологические риски	1) Разработка плана по восстановлению участка, когда исчерпаны все возможности добычи глины, и планирование настоящей и будущей добычи глины с учетом конечных требований по восстановлению участка.
Технологические риски	1) Повышение квалификации сотрудников 2) Улучшение технологии производства 3) Использование проверенных поставщиков 4) Усовершенствование контроля в процессе производства
Категория риска	Организационные мероприятия по снижению рисков

Профессиональные риски	1) Своевременная подготовка ремонта и испытания оборудования, профилактические осмотры, внедрение систем автоматического контроля, замена морально устаревшего, физически изношенного, не отвечающего требованиям безопасности оборудования на новое, более совершенное. 2) Обеспечение персонала спецодеждой, спецобувью и соответствующими средствами индивидуальной защиты. 3) Размещение в каждом цеху на видном месте правил поведения рабочих в цеху, требования техники безопасности при работе на станках, гидравлических прессах. 4) Установление оптимальной продолжительности труда. 5) Организация перерывов в работе.
Экономические риски	1) Экономический анализ. 2) Анализ конкурентной среды. 3) Предварительная оценка возможных последствий возникновения риска не востребоваемости продукции. 4) Разработка путей минимизации затрат на ликвидацию последствий при возникновении не востребоваемости продукции.

Проведенные исследования позволяют сделать вывод, что действия в отношении рисков при производстве керамической плитки позволяют на ранней стадии выявить возможные риски и предотвратить их возникновение, что, безусловно, положительно повлияет на качество продукции, а также помогут организации повысить эффективность работы и снизить потери от реализации рисков, тем самым увеличить доход.

Литература

1. ГОСТ Р ИСО/МЭК 31010-2011 Менеджмент риска. Методы оценки риска

С.А. Глухова, О.Л. Любимцева

ФГБОУ ВО «Нижегородский государственный архитектурно-строительный университет»

СРАВНИТЕЛЬНЫЙ АНАЛИЗ КАЧЕСТВА ЛИЦЕВОЙ ПОВЕРХНОСТИ КЕРАМИЧЕСКОЙ ПЛИТКИ С ПОМОЩЬЮ ДИАГРАММЫ ПАРЕТО

Керамическая плитка является самым часто используемым отделочным материалом на протяжении долгого времени. Это объясняется тем, что керамическая плитка может выполнять сразу три функции: защитную, эстетическую и гигиеническую. При наличии дефектов на лицевой поверхности керамическая плитка перестает выполнять сразу все свои функции.

Обнаружение и идентификация дефектов осуществляется на производстве при выборочном визуальном контроле перед отправлением партии плиток на склад готовой продукции. Дополнительный визуальный контроль может проводиться при подтверждении соответствия качества керамической плитки.

Сравнение дефектов осуществлялось на основании Таблицы 1.

Таблица 1 – Виды дефектов на лицевой поверхности керамической плитки.

Наименование дефекта	Описание дефекта
Щербины, зазубрены на ребрах со стороны лицевой поверхности	Мелкие бугорки и впадины на ребрах со стороны лицевой поверхности.
Засорка	Гладкие возвышения, образованные посторонними включениями, приставшими к поверхности изделия.
Наколы	Точечное углубление на поверхности глазури, возникающее вследствие выхода газовых включений из черепка на поверхность при обжиге изделия и нарушающее сплошность глазурного покрытия.
Следы от зачистительных приспособлений	Неровности и отсутствие глазури вдоль ребра лицевой поверхности
Мушки на поверхности глазури	Коричневые или черные точки на поверхности, образующиеся при обжиге из-за примесей окислов железа в керамической массе.
Нарушение декора	Разрыв краски, декора, смещение декора, нарушение интенсивности окраски
Пузыри, прыщи и вскипание глазури	Это вздутия на поверхности черепка, вызванные образованием при обжиге газообразных веществ.
Пятна на лицевой поверхности	Зона другой окраски керамической плитки размером более 2 мм, отличающейся от основного цвета.
Отбитость со стороны	Механическое повреждение изделия (углов, граней,

На основании протоколов лабораторных испытаний была проведена оценка лицевой поверхности плитки произведенной в 80-х годах прошлого века и современной керамической плитки с помощью диаграммы Парето (рисунок 1).

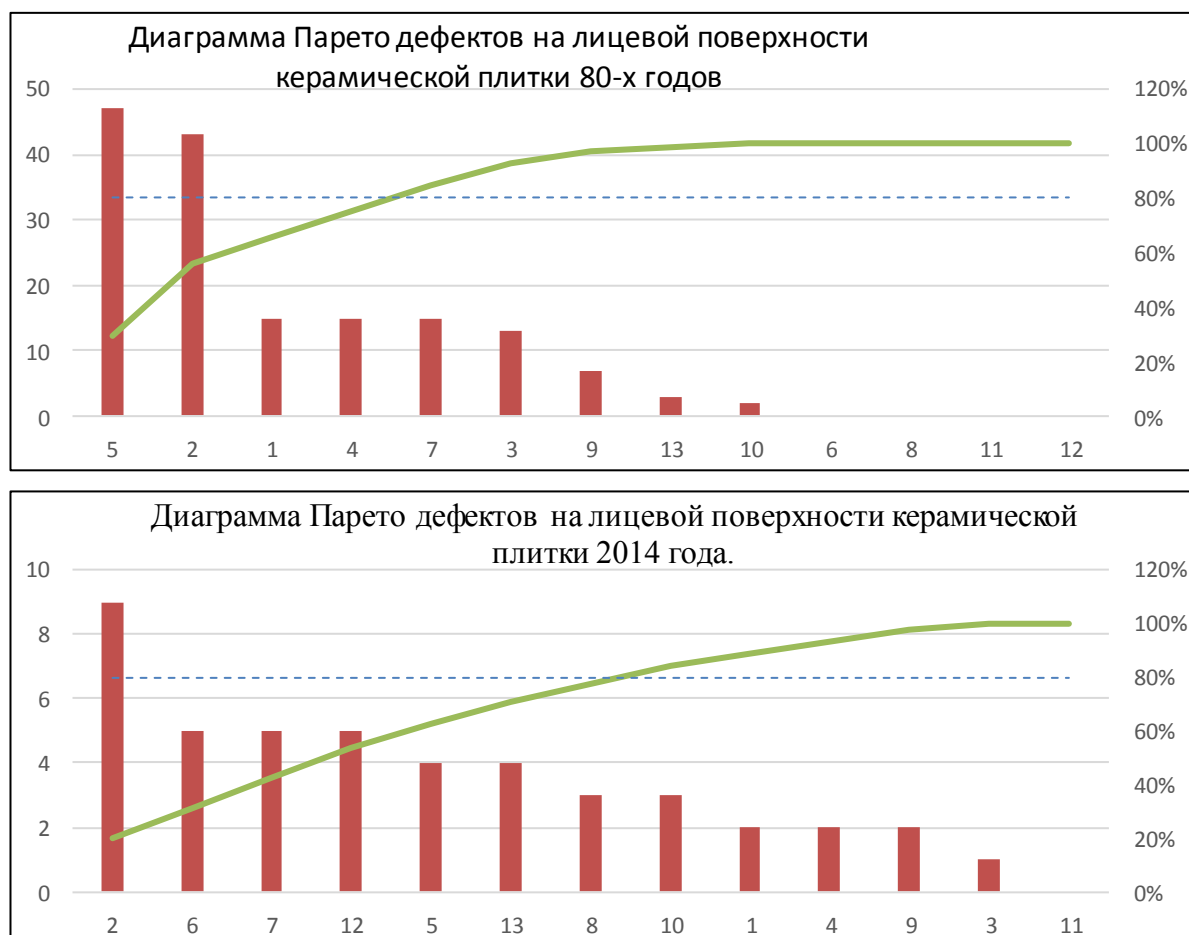


Рис. 1. Диаграммы дефектов на лицевой поверхности керамических плиток
 1 - Отбитость со стороны лицевой поверхности; 2 - Щербины и зазубрины на ребрах со стороны лицевой поверхности; 3 - Плешина; 4 - Пятно; 5 - Мушка; 6 - Засорка; 7 - Наколы; 8 - Пузыри, прыщи и вскипание глазури; 9 - Волнистость и и глубление глазури; 10 - Слипыш; 11 - Просвет вдоль краев цветных плиток; 12 - Следы от зачистительных приспособлений вдоль ребра лицевой поверхности; 13 - Нарушение декора (разрыв краски, смещение декора, нарушение интенсивности окраса).

Диаграмма Парето позволяет выделить основные показатели дефектов [1]. Так на керамической плитке 80-х годов основными показателями дефекта являются:

1. Мушки на поверхности глазури;
2. Щербины, зазубрены на ребрах со стороны лицевой поверхности;

3. Отбитость со стороны лицевой поверхности;
4. Пятна на лицевой поверхности.

На Диаграмме Парето керамической плитки 2014 года можно выделить следующие показатели дефектов, которые повлияли на качество:

1. Щербины, зазубрены на ребрах со стороны лицевой поверхности;
2. Засорка;
3. Наколы;
4. Следы от зачистительных приспособлений;
5. Мушки на поверхности глазури;
6. Нарушение декора;
7. Пузыри, прыщи и вскипание глазури.

Сравнивая выводы относительно качества лицевых поверхностей плиток можно сказать, что плитка 80-х годов имеет меньше дефектов, но они ярче выражены (кумулятивная сумма дефектов больше), а на современной керамической плитке количество дефектов увеличилось, однако, они менее заметны (их части в кумулятивной сумме практически равны).

Подводя итоги исследования следует отметить, что с автоматизацией производства, усовершенствованием технологии производства и введением автоматического контроля качества на линии производства функционально улучшали время получения информации о качестве продукции на всех этапах производства, хранения и обработку данной информации, геометрическую точность изделий (что было так же выявлено при исследовании), но не смогли добиться абсолютно качественной лицевой поверхности глазури керамической плитки. Необходимо усовершенствование анализа области поверхности керамической плитки и сравнение с эталонным изображением загруженным в программу.

Литература

1. ГОСТ Р ИСО 13053-2-2015 Статистические методы. Количественные методы улучшения процессов «Шесть сигм». Часть 2. Методы (4.2.2.5 Измерение. Этап 5 Анализ и валидация данных).

М.А. Андреев, А.А. Шабалина

ФГБОУ ВО «Нижегородский государственный архитектурно-строительный университет», МОУ СО Школа №41

СТАНДАРТЫ ПРОЕКТИРУЕМОГО ПЕШЕХОДНОГО МОСТА НА МЕЩЕРСКОМ ОЗЕРЕ В НИЖНЕМ НОВГОРОДЕ

Повышение интенсивности движения транспорта привело к тому, что для пешеходов переход улиц, площадей, автомагистралей по их полотну стал затруднительным, подчас невозможным. Возникла необходимость устройства пешеходных переходов, вынесенных на другой уровень, проходящих под или над городскими проездами, водными пространствами, другими препятствиями. Пешеходные мосты должны соответствовать требованиям технических регламентов, быть безопасными, надежными, функциональными, долговечными, хорошо вписываться в архитектурный облик поселений [1-5]. Таким образом, проект пешеходного моста через Мещерское озеро к стадиону в Нижнем Новгороде актуален, поскольку эта территория, летом 2018 года ставшая центром событий чемпионата мира по футболу, будет активно развиваться.

Мосты классифицируются по типам конструкций (арочные, подвесные и др.), целям строительства (пешеходные, автомобильные и др.), состоят из пролетов, опор, оснований (фундаментов). Пролетные конструкции служат для переноса веса на опоры, проведения дорог, пешеходных переходов, железнодорожных путей, трубопроводов, состоят из балок, ферм, диафрагм (поперечных балок), плит проезжей части. Статическая схема пролетных строений определяет конструктивный тип моста, может быть арочной, балочной, рамной, вантовой, комбинированной [6].

Основные элементы пешеходного моста: опоры, U–балки, фермы пролетного строения, устои, лестницы, сходы, ограждения, водоотводы, светопрозрачная галерея, освещение, настил и другие. Они должны соответствовать: ГОСТ Р 54928–2012 Пешеходные мосты и путепроводы из полимерных композитов; СП 35.13330.2011 Мосты и трубы. Актуализированная редакция СНиП 2.05.03– 84, другим стандартам. В настоящее время крытые пешеходные мосты из полимерно-композитных материалов строят необоснованно редко, но за ними будущее, поскольку они прочные, экономически оправданные, эстетически привлекательные, «позволяют использовать плавные, пластические, криволинейные формы, гармонирующие с природным окружением» [7]. Производство мостовых пролетов из композитных материалов сегодня осуществляется с применением технологий: пултрузии для профилей и вакуумной инфузии для крупногабаритных строений [8]. Композиты при возведении

пешеходных мостов, становятся основой перил, настилов, пандусов, платформ.

Несущие конструкции пешеходных мостов, отвечающие за безопасность, должны соответствовать требованиям технических регламентов, действующих стандартов [9], изготавливаться по утвержденной документации, подвергаться входному контролю по ГОСТ 24297, иметь сопроводительную документацию, включая паспорта качества. Конструкции должны иметь четкую, легко читаемую в течение срока годности маркировку, хорошо распознаваемую при хранении, транспортировании (по ГОСТ 14192), погрузочно-разгрузочных работах, эксплуатации объекта, содержащую сведения о предприятии-изготовителе, массе нетто, годе производства.

Ширина лестничных сходов должна быть не менее прохода по мосту, она рассчитывается исходя из средней пропускной способности – 1 м при 1500 чел./ч, не менее 2,25 м. Длина промежуточной площадки в прямом лестничном марше бывает не менее 1,5 м, высота перил – 1,1 м, высота светопрозрачных галерей над пролетными строениями и лестничными сходами – не менее 2,3 м. На рабочую поверхность лестничных маршей, площадок, перил, проходную часть пролетных строений в заводских условиях по ГОСТ13015 необходимо наносить защитное покрытие, стойкое к износу, ультрафиолетовому излучению, влажности и др. В конструкции пролетных строений используют коробчатые балки или U-балки, устойчивые к действию сейсмических, ветровых, сдвигающих нагрузок, обеспечивающие крепление перил, светопрозрачных галерей, других устройств, необходимых для эксплуатации объекта.

Мероприятия по обеспечению пожарной безопасности пешеходных мостов на всех стадиях жизненного цикла должны осуществляться в соответствии с ГОСТ12.1.004. Конструктивные элементы из полимерных композитов не должны оказывать вредного влияния на организм человека при непосредственном контакте. Предел огнестойкости таких конструкций должен быть не менее RE 30 по ГОСТ 30247.0 и ГОСТ 30247.1, характеристики пожарной опасности полимерных композитов (группы горючести, воспламеняемости, дымообразующей способности, токсичности продуктов горения) должны обеспечивать безопасную эвакуацию людей с пешеходных мостов.

Особенность разработанного проекта крытого пешеходного моста на территории Мещерского озера Нижнего Новгорода из полимерно-композитных материалов – использование во внешнем покрытии светопрозрачной галереи из разноцветного стекла, по дизайну конструкций схожей со стилем «шуховских башен», расположенных в Нижегородской области. Наиболее известной такой конструкцией является Шаболовская телевизионная башня в Москве. Так во внешнем облике проектируемого объекта соединились история и современность. Наглядно его форму

показывает макет, выполненный из ватмана, картона, с применением техники перфорации, аппликации с показом рельефа местности в районе Мещерского озера Нижнего Новгорода (рис. 1).



Рис. 1. Этапы выполнения макета пешеходного моста через Мещерское озеро в Нижнем Новгороде

Таким образом, объекты архитектурно-строительной среды – пешеходные мосты стали неотъемлемой частью нашей жизни, они должны украшать своим обликом окружающий пейзаж. Практическая значимость предложенного проекта эргономичного, безопасного пешеходного моста через Мещерское озеро в том, что он может использоваться в качестве варианта в ходе проектного анализа данной территории Нижнего Новгорода. В процессе выполнения исследовательской работы была изучена литература, нормативные документы по теме, патенты на современные композитные материалы на сайте Роспатента [10], проанализированы мосты из различных материалов, определены характеристики разрабатываемого пешеходного моста, создан его макет.

Литература

1. Волкова, Е.М. Особенности архитектурного облика исторических городов Поволжья (Твери, Ярославля, Нижнего Новгорода) / Е.М. Волкова// Приволжский научный журнал. 2011. № 4 (20). С. 147-154.
2. Батюта, Е.М. Особенности архитектурного облика ряда исторических городов России и Западной Европы / Е. М. Батюта// Приволжский научный журнал. 2010. № 1. С. 151-157.
3. Волкова, Е.М. Архитектурный облик зданий Нижнего Новгорода, связанных с Н.А. Добролюбовым / Е.М. Волкова// Вестник МГСУ. 2018. Т. 13. Вып. 4 (115). С.231-243
4. Волкова, Е.М. Архитектурный облик ансамбля культовых зданий села Пурех Чкаловского района Нижегородской области / Е.М. Волкова// Academia. Архитектура и строительство. 2018. № 2. С. 19-26.
5. Волкова, Е.М. Особенности памятников архитектуры Чкаловского района Нижегородской области /Е. М. Волкова //Приволжский научный журнал. 2017. № 4 (44).С.111-122

6. Ямбаев, И.А. Мостовой переход с металлическим несущим каркасом: учебное пособие / И.А. Ямбаев., А.А. Лапшин, Е.А. Кочетова; Нижегород. гос. архитектур. -строит. ун-т – Н.Новгород: ННГАСУ, 2011. – 78 с.
7. Андреев, М.А. Особенности пешеходных мостов / М.А. Андреев, А.А. Шабалина, Е.М. Волкова // X Международ. студенч. электронной научной конференции «Студ. Науч. Форум 2018» по напр. Технич. науки (Строительство). Секция ННГАСУ: Построим будущее вместе: сб. материалов конф. [Электронный ресурс]. - 2018. <https://www.scienceforum.ru/2018/2882/5593>
8. Всероссийский отраслевой интернет-журнал Строительство.RU[Электронный ресурс] / За композитными мостами будущее// - Режим доступа: <http://rcmm.ru/tehnika-i-tehnologii/21911-za-kompozitnymi-mostami-budushee.html>
9. <https://www.gost.ru>
10. <https://www.rupto.ru>

Н.А. Смелова

ФГБОУ ВО «Нижегородский государственный архитектурно-строительный университет»

ПРИЧИНЫ ДЕФОРМАЦИИ СТЕКОЛ В СТЕКЛОПАКЕТАХ НА ОСНОВАНИИ СТАНДАРТОВ

Сейчас трудно представить нашу жизнь без стекла, никого не удивить стеклопакетами в оконных проемах, гармонично вписанных в архитектурный облик зданий [1-3]. Стеклопакет – объемное изделие из нескольких листов стекла, соединенных между собой по контуру дистанционными рамками и герметиками, образующих замкнутые камеры, заполненные осушенным воздухом, другим газом. Многие потребители не знают о ряде проблем, возникающих при их установке и эксплуатации.

Разрушаются стеклопакеты по разным причинам, часто связанным с несоблюдением требований следующих стандартов [4]: ГОСТ 24866-2014 Стеклопакеты клееные. Технические условия; ГОСТ 30698-2014 Стекло закаленное. Технические условия; ГОСТ 30733-2014 Стекло с низкоэмиссионным твердым покрытием. Технические условия; ГОСТ 30779-2014 Стеклопакеты клееные. Метод оценки долговечности; ГОСТ 30826-2014 Стекло многослойное. Технические условия; ГОСТ 31364-2014 Стекло с низкоэмиссионным мягким покрытием. Технические условия.

Часто встречается разрушение стеклопакетов в виде формы «бабочки», к этому приводит большой перепад между давлением газа в

камере (камерах) и атмосферным, в некоторых ситуациях он может стать критическим. Не рекомендуется изготовление стеклопакетов с размерами менее 300×300 мм, с соотношением сторон более 3:1 без проведения прочностных расчетов. Рассмотрим два крайних случая – прямоугольный стеклопакет с соотношением сторон 4:1 и квадратный с размерами 1:1. В жаркий период времени, разница температуры воздуха окружающей среды и в воздушной прослойке большая, поэтому при расширении воздуха стеклопакет «раздувает». У квадратного стеклопакета прогиб стекол будет достаточно большой, а разница давлений и напряжения на стекле маленькой, то есть он имеет возможность деформироваться без вреда для себя. В узком же стеклопакете на стекле образуются напряжения, которые могут стать причиной его разрушения, так как нет возможности скомпенсировать расширение воздуха достаточной деформацией. Не рекомендуется устанавливать стеклопакет при низкой температуре в неотапливаемом помещении, так как воздух в его камерах сильно сжимается, приводя конструкцию к разрушению. ГОСТ 24866-2014 п.9.10. регламентирует монтаж стеклопакетов при температуре воздуха не ниже +15 градусов, а хранение в помещении при +5 градусах и выше.

Существуют другие причины разрушения стекла:

1. Стеклопакет двухкамерный с низкоэмиссионными стеклами: разрушается при неправильной эксплуатации и при большом соотношении сторон.

2. В состав стеклопакета входит солнцезащитная темная пленка, поэтому стекло поглощает большее количество солнечной энергии, что приводит к увеличению температуры воздуха, повышению разницы давлений.

3. Некачественно выполненная кромка приводит к разрушению стекла в стеклопакете.

4. Стеклопакет двухкамерный с асимметричными дистанционными /широкими (14-16 мм) рамками. Деформация происходит неравномерно, поэтому напряжение на внешнем стекле увеличивается в разы, что для закаленного стекла, например, не страшно.

5. Термошок – разрушение стекла по причине образования внутренних напряжений из-за неравномерного нагревания (охлаждения). Трещина выходит перпендикулярно к торцу стекла там, где нет механических повреждений – сколов, щербин.

Факторы, приводящие к разрушению стекла:

1. Чем выше коэффициент поглощения солнечного излучения, тем больше риск разрушения. Согласно ГОСТ Р 54175–2014 «Стеклопакеты клееные. Технические условия», п. 5.2.7: «В случаях, когда в стеклопакетах для наружного остекления применяют неупрочненное стекло (в том числе многослойное), его коэффициент поглощения света должен быть не более 25%. Допускается вместо коэффициента поглощения

света использовать при проектировании стеклопакетов коэффициент поглощения солнечной энергии стеклом. Для неупрочненного стекла (в том числе многослойного) он должен быть не более 50%. Стекло с более высоким коэффициентом поглощения света (или солнечной энергии) должно быть упрочненным».

2. Наличие неравномерно освещенной зоны на поверхности стекла.

3. Белые жалюзи, прикрепленные вплотную к стеклу, или передвигающиеся вверх-вниз могут стать причиной термошока, так как будут отражать 70% энергии обратно на стекло.

4. Наличие двух или более энергосберегающих покрытий в двухкамерном стеклопакете.

5. Расположение, наклон элементов здания, так как они оказывают влияние на облучение поверхности стекла.

6. Качество резки /обработки кромки стекла, толщина стекла.

7. Климатические условия: время года, колебания температуры воздуха за сутки и т.д.

На стеклах под определенным углом можно заметить цветные полосы или пятна, которые на стеклопакетах могут образовываться по нескольким причинам: из-за их загрязнения при изготовлении; если их подвергнуть коррозии (выщелачиванию); на нижней поверхности полированного стекла радужные пятна могут образоваться из-за налипания частиц оксидов олова.

Радужные полосы можно увидеть под определенным углом в стеклопакетах из закаленных стекол с отражающими покрытиями, что может возникнуть в процессе их закалки, это хорошо заметно в отраженном свете. Радужные кольца чаще всего появляются при прогибе стекол, вследствие изменения давления окружающей среды, использования слишком тонких стекол при больших размерах стеклопакета и т.д. По ГОСТ 24866-2014 в п.5.1.6. радужные полосы рассматриваются как дефект стеклопакета, если они видны под углом более 60 градусов к его плоскости.

Рассмотрев некоторые причины разрушений стекла в стеклопакетах, можно сказать, что чаще всего это брак на производстве или непродуманность условий хранения, эксплуатации изделия.

Литература

1. Волкова, Е.М. Архитектурный облик зданий Нижнего Новгорода, связанных с Н.А. Добролюбовым / Е.М. Волкова// Вестник МГСУ. 2018. Т. 13. Вып. 4 (115). С.231-243

2. Волкова, Е.М. Архитектурный облик дома Мерзлякова (1860 г.) деревни Мякотино Чкаловского района Нижегородской области / Е.М. Волкова//Приволжский научный журнал.- Н. Новгород: ННГАСУ, 2017. № 1 (41). С. 89-95.

3. Волкова, Е.М. Архитектурный облик ансамбля культовых зданий села Пурех Чкаловского района Нижегородской области / Е.М. Волкова // Academia. Архитектура и строительство. 2018. № 2. С. 19-26.

4. <http://www.gost.ru>.

А.Д. Штурмина

ФГБОУ ВО «Нижегородский государственный архитектурно-строительный университет»

СТАНДАРТЫ БЕЗОПАСНОГО ВНУТРЕННЕГО ВОДНОГО ТРАНСПОРТА

Россия славится обширными водными ресурсами, на берегах рек возникло и развивалось большинство ее исторических поселений, архитектурный облик которых является гордостью культурного наследия страны [1-6], ее туристическим потенциалом.

Покорение водных просторов возможно с помощью внутреннего водного транспорта, перевозящего пассажиров и грузы по рекам, озерам, каналам, универсального, с высокой грузоподъемностью, сравнительно низкой себестоимостью перевозок, в том числе на большие расстояния. Несмотря на положительные стороны, он сегодня не всегда соответствует стандартам безопасности, к этому привели ряд проблем: материально-технического обеспечения, финансовых, социальных, других.

На сегодняшний день меньше 40% гидросооружений соответствуют нормам безопасности, процесс разрушения опережает темпы восстановительных работ. Материально-техническое обеспечение транспорта связано, например, с длительным периодом эксплуатации судоходных шлюзов, что привело к повреждениям и физическому устареванию оборудования [7]. Имеются значительные износы затворов наполнения, опорожнения шлюзовых камер, воздушно-дренажные устройства сняты с контроля из-за нерабочего состояния. Своевременное вмешательство в диагностику оборудования поможет предотвратить аварии, например, как в 1994 году на Пермском шлюзе, когда прорыв напорного фронта привел к экологической катастрофе, значительному экономическому ущербу. Материально-техническая проблема отразилась и на транспортных средствах, пугающим фактором остается то, что в стране нет теплоходов, созданных на российском производстве. По данным таблицы 1, можно утверждать, что возраст судов в среднем превышает 60 лет, требуется их замена или капитальный ремонт.

Таблица 1

Название теплоходов	Дата	Производитель
Сергей Обрамов (ранее Капитан Рачков, Дружба)	Апрель 1960 г.- сгорел 14 ноября 2011 года	Чехословакия, г. Комарно
Солнечный город (ранее Карл Либкнехт, Юрий Никулин)	1956 г.- по сегодняшний день	Германия, г. Висмарк
И. А. Крылов	1956 г. – по сегодняшний день	Германия, завод VEB Mathias Thesen Werft г. Висмар
Валерий Чкалов	30 марта 1954 г. – по сегодняшний день	Германия
Лебединое озеро (ранее Генерал Ватутин)	1986 г. – по сегодняшний день	Германия, г. Бойценберг

М. Н. Катков в статье «О проблемах российского водного транспорта» пишет: «в настоящее время фактический объем финансирования из федерального бюджета на содержание внутренних водных путей и судоходных гидротехнических сооружений не соответствует реальной потребности. Так, за 10 лет объем недофинансирования составил около 29 млрд руб., что равнозначно затратам на содержание инфраструктуры внутренних водных путей за 2 года» [8]. Таким образом, проблемы в финансовой сфере приведут к дефициту бюджета, что послужит выводу из эксплуатации почти 80% судов, потере рабочих мест.

Важной проблемой является социальная, связанная с низким уровнем обеспечения людей, их заработных плат, что приводит к потере квалификации рабочих, отрасль становится непривлекательной на рынке труда. Социальная проблема – фундамент кадровой сферы, нехватка подготовленных специалистов приводит к тому, что рабочие места занимают люди без должных знаний, умений, навыков, что составляет угрозу безопасности эксплуатации водного транспорта.

Одной из причин ухудшения состояния отрасли является несоблюдение ряда принятых норм, созданных специально для контроля над работой водного транспорта. Должное внимание к умению использовать национальные и международные нормативные документы для решения задач, возникающих в процессе повседневной эксплуатации судна, для обеспечения безопасности судовождения является важнейшим. Порядок, при котором федеральный бюджет из средств водного налога возмещал бы затраты на орошение, водоснабжение земель, на содержание гидроузлов ГЭС, на санитарное поддержание рек и другое, не разработан должным образом.

Основные нормативные документы [9], регулирующие безопасность в сфере водного транспорта: Федеральные законы о техническом регулировании; о стандартизации; об обеспечении единства измерений;

технический регламент о безопасности объектов внутреннего водного транспорта. Для безопасности водного транспорта также важно соблюдение следующих стандартов: ГОСТ Р 55506-2013 Внутренний водный транспорт. Термины и определения; ГОСТ Р 55531-2013 Внутренний водный транспорт. Требования безопасности. Общие требования; ГОСТ Р 55631-2013 Внутренний водный транспорт. Суда. Требования безопасности. Требования по типам судов и условиям эксплуатации; ГОСТ Р 56023-2014 Внутренний водный транспорт. Система управления безопасностью судов. Общие требования; ГОСТ Р 56024-2014 Внутренний водный транспорт. Система управления безопасностью судов. Требования к организации обеспечения живучести судна.

Водный транспорт в России мог бы вносить большой вклад в ее экономику, занимать лидирующую позицию во внутренних грузоперевозках, как самый дешевый по себестоимости, дал бы множество рабочих мест, если бы должным образом на него было обращено внимание. Большим шагом к изменению его нынешнего положения стало бы развитие предприятий по производству отечественного водного транспорта.

Литература

1. Волкова, Е.М. Архитектурный облик ансамбля культовых зданий села Пурех Чкаловского района Нижегородской области / Е.М. Волкова//Academia. Архитектура и строительство. 2018. № 2. С. 19-26.
2. Волкова, Е.М. Особенности памятников архитектуры Чкаловского района Нижегородской области /Е. М. Волкова //Приволжский научный журнал. 2017. № 4 (44).С.111-122
3. Волкова, Е.М. Архитектурный облик церкви Рождества Богородицы (1824 г.) в поселке Катунки Чкаловского района Нижегородской области / Е.М. Волкова// Приволжский научный журнал. 2018. № 2 (46). С. 143-150.
4. Волкова, Е. М. Архитектурный облик дома Мерзлякова (1860 г.) деревни Мякотино Чкаловского района Нижегородской области / Е.М. Волкова//Приволжский научный журнал.- Н. Новгород: ННГАСУ, 2017. № 1 (41). С. 89-95.
5. Волкова, Е.М. Архитектурный облик дома культуры имени В.П. Чкалова (1939–1940) в г. Чкаловске Нижегородской области / Е.М. Волкова // Вестник МГСУ. 2017. Т. 12. Вып. 9 (108). С. 971– 980.
6. Волкова, Е.М. Архитектурный облик зданий Нижнего Новгорода, связанных с Н.А. Добролюбовым / Е.М. Волкова// Вестник МГСУ. 2018. Т. 13. Вып. 4 (115). С.231-243

7. Ботвинков В.М., Дегтярев В.В., Седых В.А. Гидроэкология на внутренних водных путях: Учебник для воднотранспортных вузов. – Новосибирск, 2002 г., - С.295

8. Катков М.Н. О проблемах российского водного транспорта. Электронная библиотека КиберЛенинка. [Электронный ресурс]. Точка доступа: <https://cyberleninka.ru/article/n/m-n-katkov-o-problemah-rossiyskogo-vodnogo-transporta>

9. <https://www.gost.ru>.

А.Д. Турукалова, Н.В. Демкина, Е.М. Волкова

ФГБОУ ВО «Нижегородский государственный архитектурно-строительный университет»

СТАНДАРТЫ НОВОГО МНОГОФУНКЦИОНАЛЬНОГО МАТРАСА ДЛЯ ПОИСКОВО-СПАСАТЕЛЬНЫХ РАБОТ

Каждый год службы МЧС России спасают десятки тысяч человек, проводя поисковые, аварийно-спасательные работы в архитектурно-строительной среде [1-4] с помощью оборудования, включающего: индивидуальную экипировку сотрудников, средства связи, инструменты, приспособления для эвакуации пострадавших с мест происшествия, их быстрой иммобилизации, транспортировки с травмами. Таким образом, актуальность данного исследования связана с сохранением жизней людей, обусловлена необходимостью создания многофункционального матраса для поисково-спасательных работ в зонах бедствий.

Слово «матрас» (от арабского «materas») означает «положить», «коврик», «подушка». Появились они примерно 5 тысяч лет назад в Древнем Египте как подстилки для сна. В XIX веке стали применять пружинный блок в сочетании с натуральным наполнителем, в XX столетии достижения химии подтолкнули развитие беспружинных матрасов: надувных, водных, с эффектом памяти и других. Накачивать паром матрасы в спальнях вагонов поезда в 1895 году придумал Линфорд Рут. В 1993 году была разработана революционная технология изготовления надувной мебели, полезной для аллергиков, страдающих заболеваниями опорно-двигательного аппарата, удобной для пожилых людей. Водные матрасы уже 3000 лет назад предназначались для облегчения страданий пациентов, уменьшая давление на тело, там наполнителем была вода, специальная жидкость, у лежащего возникало ощущение, что он на покачивающихся волнах. Технологии матрасов продолжают совершенствоваться, сегодня актуальное решение для комфортного сна –

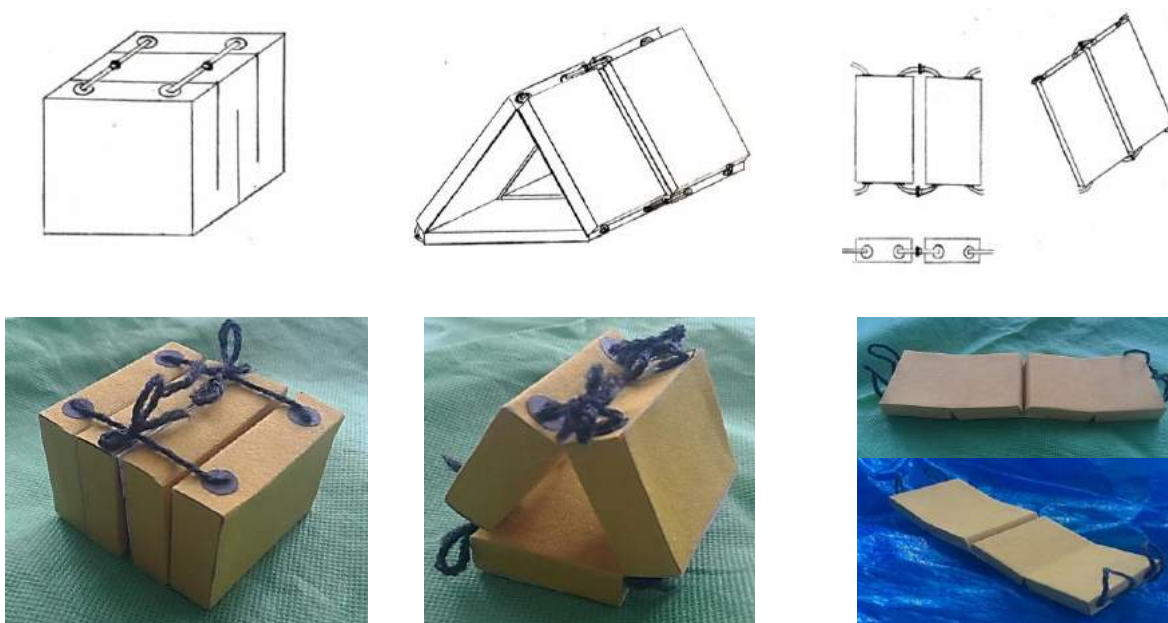
многослойный ортопедический матрас, отвечающий нормам физиологии человека.

Эвакуационные воздушные, вакуумные матрасы стали частью экипировки спасателей. Например, внутри спасательного матраса «Куб жизни» вместо пружин, поролона, ваты находится воздух под давлением, он незаменим в городах с плотной застройкой, устанавливается под окнами зданий, смягчает падение людей, прыгающих с высоты. Во время выполнения спасательных операций основной задачей подразделений МЧС, экстренных служб является помощь пострадавшим, обеспечение безопасности самих спасателей. В связи с этим, эвакуацию людей проводят с помощью технических устройств и специального оборудования. Например, вакуумный матрас используется для быстрой иммобилизации и транспортировки людей при сложных травмах, патент на его полезную модель был опубликован 27.05.2012 «Многофункциональное эвакуационно – транспортировочное иммобилизирующее средство» [5]. Принцип его действия основан на отверждаемости структуры после откачки из него воздуха с помощью вакуумного насоса при фиксации туловища человека в нужном положении, исключая смещение поврежденных конечностей.

Идеей для создания многофункционального спасательного матраса послужила найденная на сайте Роспатента [6] информация из патента о надувном матрасе-гармошке [7]. Проектируемое устройство будет удовлетворять жизненным потребностям людей, играть активную роль при их спасении при пожарах, в экстремальных ситуациях, в разрушенных зданиях, во время стихийных бедствий, на опасных производствах, в труднодоступной местности. Для этого оно должно соответствовать требованиям технических регламентов, удовлетворять следующим нормам [8]: ГОСТ Р 22.9.11-2013 Безопасность в чрезвычайных ситуациях. Аварийно-спасательные средства спасения из высотных зданий; ГОСТ Р 22.9.05 Безопасность в чрезвычайных ситуациях. Комплексы средств индивидуальной защиты спасателей. Общие технические требования; ГОСТ Р 54344. Мобильные робототехнические комплексы для проведения аварийно-спасательных работ; ГОСТ 19917-2014 Мебель для сидения и лежания. Общие технические условия; СП 112.13330.2011 (Актуализированная редакция СНиП 21-01-97* Пожарная безопасность зданий и сооружений); СанПиН 2.1.2/3041-96 Устройство, оборудование и содержание центров временного размещения иммигрантов – иностранных граждан, лиц без гражданства и беженцев; МР Санитарно-противоэпидемическое обеспечение пострадавших и вынужденных переселенцев в чрезвычайной ситуации от 25.09.2001 N 2510/9978-01-34.

Типологически проектируемый объект относится к трансформируемой мебели (надувной матрас, кровать), функционально он разработан на основе вакуумного и плавательного матрасов. Конструктивно он состоит из двух воздушных камер: нижняя герметична и

непроницаема; верхняя заполнена мелкими гранулами. Последняя выполняет роль вакуумного матраса: она заполняется воздухом или он из нее полностью выкачивается. Матрас представляет собой двухкамерный прямоугольный корпус, изготовленный из воздухонепроницаемого материала, преимущественно из армированного поливинилхлорида (ПВХ), отличающегося высокой по сравнению с резиной прочностью, абсолютной водонепроницаемостью. Изделия из ПВХ могут эксплуатироваться и храниться при температурах от -35 C до $+75\text{ C}$. Каждая камера разделена на несколько блоков, для обеспечения большей мобильности матраса. По его бокам расположены специальные ручки – крепления из прочной резины, за счет которых возможно соединение его частей или нескольких объектов между собой. Проектируемый многофункциональный матрас размером 800×2000 (мм), разделенный по длине на 4 блока по 500 мм, предназначен не только для эвакуации пострадавших по суше, в определенной комбинации он имеет возможность плыть по воде, что удобно, если есть рядом с препятствие – водоем. Соединение специальными креплениями нескольких объектов может стать временным укрытием от плохих погодных условий для пострадавших в труднодоступной местности. На этом матрасе можно переносить спасательное оборудование, за счет конструкции, разделенной на блоки он мобилен, способен по-разному складываться, соединяться. Разработанный проект включает чертежи и макеты, выполненные в М 1:40 из плотной бумаги (рис.1), позволяющие подробно рассмотреть форму и комбинации объекта.



Матрас в сложенном состоянии, для его переноски

Несколько матрасов, скрепленных для создания временного убежища

Несколько матрасов, скрепленных для передвижения по воде

Рис.1. Чертежи и макеты спроектированного матраса

Таким образом, впервые разработанный проект универсального многофункционального матраса для поисково-спасательных работ будет удовлетворять жизненным потребностям людей, играть активную роль при их эвакуации из разрушенных зданий, с аварий на опасных производствах, при пожарах, в других экстремальных ситуациях. В определенных комбинациях он может служить пострадавшим временным убежищем в труднодоступной местности, плотом для передвижения по воде. Предложенный проект универсального матраса для поисково-спасательных работ, соответствующий требованиям технических регламентов, стандартов, может выпускаться серийно, быть частью спасательного оборудования отряда МЧС России.

Литература

1. Волкова, Е.М. Архитектурный облик ансамбля культовых зданий села Пурех Чкаловского района Нижегородской области / Е.М. Волкова // Academia. Архитектура и строительство. 2018. № 2. С. 19-26.
2. Волкова, Е.М. Особенности архитектурного облика исторических городов Поволжья (Твери, Ярославля, Нижнего Новгорода) /Е. М. Волкова // Приволжский научный журнал. 2011. № 4 (20). С. 147-154.
3. Батюта, Е.М. Особенности архитектурного облика ряда исторических городов России и Западной Европы / Е. М. Батюта// Приволжский научный журнал. 2010. № 1. С. 151-157.
4. Волкова, Е.М. Особенности памятников архитектуры Чкаловского района Нижегородской области /Е. М. Волкова //Приволжский научный журнал. 2017. № 4 (44).С.111-122
5. <http://www.freepatent.ru/patents/2435506>
6. <http://www.1fips.ru>
7. <http://www.freepatent.ru/patents/2228162>
8. <http://www.gost.ru>

М.Д. Потехина, М.М. Захарова

ФГБОУ ВО «Нижегородский государственный архитектурно-строительный университет»

СТАНДАРТЫ МОДУЛЬНОЙ ЭРГОНОМИЧНОЙ ДЕТСКОЙ ПЛОЩАДКИ

Понятие «детские игровые комплексы» было предложено в 1971 году инженером В.С. Скрипалевым, разработавшим спортивные снаряды, размещенные на одной территории, классифицировав их по группам

движений: висы, вращения, качания, катания, балансирование, прыжки, лазание. В 1978 году был создан детский павильон, защищенный авторскими свидетельствами, выданными после испытаний промышленных образцов. Сегодня при штучном проектировании детских площадок [1] архитекторы, ландшафтные дизайнеры думают об эргономике изделий, пространства, стараются гармонично задействовать рельеф, проложить удобные дорожки для бега, катания на велосипеде, уделяя внимание не только безопасности конструкций, но и образному развитию их архитектурного облика [2-6]. Однако, несмотря на успехи в индивидуальном творчестве, сегодня остро стоит проблема оснащения дворов, особенно новостроек универсальными модульными эргономичными площадками, потребность в которых намного опережает предложение.

Элементы детской площадки должны подходить возрасту, росту, весу и физическим возможностям ребенка. Эксплуатация площадки невозможна без сертификата, подтверждающего соответствие ее элементов требованиям технических регламентов, она должна иметь паспорт безопасности (ГОСТ 2.601). Согласно ГОСТ Р 52169-2012 оборудование и элементы детских площадок должны соответствовать требованиям безопасности, мерам защиты (ГОСТ ИСО/ТО 12100-2, ГОСТ Р ИСО/МЭК 50), таким образом, ступеньки игровых конструкций покрываются прорезиненным материалом; хрупкие элементы оборудования из полимерных материалов должны заменяться по истечении времени, указанного производителем. Качели – наиболее распространенное устройство для детей, их основные размеры: высота 2 – 3,5 м, ширина 2 – 1,8 м. Они выполняются из металлических труб диаметром 50 – 75 мм, заделываемых в бетонные фундаменты размером 100 x 50 x 75 см, сиденье в виде деревянной дощечки размером 50 x 25 x 4 см подвешивается к верхней поперечине на цепях. Горка изготавливается из деревянных досок толщиной не менее 50 мм, ограждающие ее барьеры должны быть высотой 50 – 60 см, деревянный желобок, по которому опускается детвора, должен быть гладким, без сучков. Вышка с лесенкой для детей младших групп представляет собой вертикальную решетчатую конструкцию для лазания и ходьбы с горизонтальной площадкой 200 x 100 см, расположенной на высоте 1 м от уровня земли. С двух сторон вышки через каждые 20 см делают лесенки со ступеньками-ребрами, высота бортиков ограждения не менее 70 см.

Материалы, из которых изготавливаются элементы детских площадок, должны быть безопасными, отвечающими нормативным требованиям [7, 10]. Наиболее часто применяются: пластик, дерево, нержавеющей сталь, их сочетания. Металлические части изделий выполняются с учетом эксплуатации в условиях городской среды и защиты от травматизма: основные узлы – из толстостенных труб методом

сварки, места вращения – на подшипниках; другие соединения – на мебельных болтах и саморезах с использованием пластиковых колпачков безопасности; полотно для съезда с горок – нержавеющей сталь, выгодно отличающаяся от пластика прочностью и морозоустойчивостью. Деревянные части изделий выполняются с учетом эксплуатации в тяжелых условиях городской среды, для этого применяется: сухая клееная древесина классов «стойкий», «среднестойкий» (ГОСТ 20022.2), не имеющая на поверхности дефектов обработки (заусенцев, сколов), обработанная атмосферостойким составом; многослойная, влагостойкая фанера высших сортов; подготовка поверхности, покраска производится специальными материалами, профессиональными алкидными красками.

В жилых комплексах, которые активно строятся, во дворах не всегда имеются детские площадки, а ведь чаще всего там приобретают квартиры молодые родители с детьми, с потенциалом дальнейшего развития семьи. Поэтому разработка модульной эргономичной детской площадки, способной вписаться в любой двор является актуальной. Проектируемая площадка для детей от 3 до 7 лет (преимущественно дошкольников) похожа на «корабль» со всем необходимым для интересного досуга и развития детей, она стилистически подходит тематике любого жилого комплекса. Элементы площадки, главного многофункционального элемента, придающие ее образу ощущения «путешествия по воде»: штурвал – центр композиции, канаты, лесенки, горки и другие.

Макет детской площадки выполненный в масштабе, в соответствии с разработанными чертежами позволяет увидеть форму объекта в объеме, что важно для понимания ее особенностей [8, 9]. В образе корабля, реализованном в детском игровом комплексе, использованы следующие цвета: красный – праздничный, яркий, ассоциативно – «алые паруса»; синий – цвет воды в окрашивании детского оборудования; зеленый – цвет травы, природы; коричневый для оформления «корабля», придания ему реалистичного вида. Этапы создания макета: по эскизам были выполнены чертежи детской площадки – ситуационный план, план главного элемента; по чертежам была вычерчена аксонометрия главного элемента в М 1:20; детали элементов детской площадки склеены и собраны в единый макет. Бумажный макет-модель детской площадки, выполненный по чертежам, раскрывает особенности формы проектируемого объекта, позволяет разобраться в его идее всем заинтересованным лицам.

Таким образом, в исследовательской работе был создан проект безопасной универсальной модульной эргономичной детской площадки, способной вписаться в любой двор. Была изучена литература по истории развития детских игровых комплексов, стандарты по теме; определены характеристики, функции, параметры безопасности элементов детских площадок; проведен патентный поиск аналогов и прототипов на сайте Роспатента [11], разработан проект и выполнен макет модульной

эргономичной безопасной детской площадки (рис. 1), которая поможет в гармоничном воспитании детей.



Рис. 1. Макет разработанной детской площадки (автор Потехина М. Д.)

Литература

1. Андреев, М.А. Стандарты архитектурно-строительного проектирования в России первой половины XX века / М.А. Андреев, Г.Д. Батюта, Волкова Е.М. // VII Всерос. фестиваль науки [Текст]: сб. докл. в 2 т. – Н. Новгород: ННГАСУ, 2017. С.419-422.
2. Волкова, Е.М. Архитектурный облик зданий Нижнего Новгорода, связанных с Н.А. Добролюбовым / Е.М. Волкова// Вестник МГСУ. 2018. Т. 13. Вып. 4 (115). С.231-243
3. Волкова, Е.М. Архитектурный облик дома культуры имени В.П. Чкалова (1939–1940) в г. Чкаловске Нижегородской области / Е.М. Волкова // Вестник МГСУ. 2017. Т. 12. Вып. 9 (108). С. 971– 980.
4. Волкова, Е. М. Архитектурный облик дома Мерзлякова (1860 г.) деревни Мякотино Чкаловского района Нижегородской области / Е.М. Волкова//Приволжский научный журнал.- Н. Новгород: ННГАСУ, 2017. № 1 (41). С. 89-95.
5. Волкова, Е.М. Архитектурный облик ансамбля культовых зданий села Пурех Чкаловского района Нижегородской области / Е.М. Волкова//Academia. Архитектура и строительство. 2018. № 2. С. 19-26.
6. Волкова, Е.М. Архитектурный облик церкви Рождества Богородицы (1824 г.) в поселке Катунки Чкаловского района Нижегородской области / Е.М. Волкова// Приволжский научный журнал. 2018. № 2 (46). С. 143-150.
7. Прахова, Т. Н. Особенности курса «Основы метрологии, стандартизации, сертификации, контроля качества» /Т. Н. Прахова, Е. М. Волкова, М. В. Крестьянова //19-й Межд. науч.-промышл. форум «Великие реки'2017». [Текст]: В 3 т. – Н. Новгород: ННГАСУ, 2017. Т. 3. С. 70-72.

8. Волкова, Е.М. Особенности памятников архитектуры Чкаловского района Нижегородской области /Е. М. Волкова //Приволжский научный журнал. 2017. № 4 (44).С.111-122

9. Волкова, Е.М. Особенности архитектурного облика кинотеатра «Ударник» (1938 г.) в г. Дзержинске Нижегородской области /Е. М. Волкова// Приволжский научный журнал. 2017. № 3 (43). С. 118-124

10. <https://www.gost.ru>

11. <https://www.rupto.ru>

Е.Е. Ильющенко, А.М. Анущенко

ФГБОУ ВО «Нижегородский государственный архитектурно-строительный университет»

СТАНДАРТЫ УНИВЕРСАЛЬНОГО МОДУЛЬНОГО КРЫЛЬЦА ДЛЯ ИНДИВИДУАЛЬНОГО МАЛОЭТАЖНОГО ДОМА

Крыльцо – наружная пристройка при входе в дом с площадкой, лестницей, пандусом (при необходимости), которая должна быть безопасной, функциональной, органично вписывающейся в экстерьер здания [1]. Строительство индивидуального дома, его реконструкция – сложные процессы, требующие существенных капиталовложений, поэтому разработка проекта, макет-модели универсального модульного крыльца, по сути типового проекта для многократного использования, актуальна. Она поможет сэкономить значительные средства потребителю как на составление проектной документации, так и на производство работ по его возведению. Крыльцо должно быть спроектировано и возведено таким образом, чтобы предупредить риск получения человеком травм при передвижении, при входе и выходе, а также при пользовании его подвижными элементами и инженерным оборудованием, оно должно украшать облик архитектурной среды [2-8].

Поскольку крыльцо является элементом здания, расположенным на путях эвакуации, при проектировании к нему предъявляется ряд нормативных требований, отраженные в следующих документах [10]: СП 1.13130.2009 «Системы противопожарной защиты. Эвакуационные пути и выходы»; СП 55.13330.2016 «Дома жилые одноквартирные. Актуализированная редакция СНиП 31-02-2001»; СП 59.13330.2016 «Доступность зданий и сооружений для маломобильных групп населения. Актуализированная редакция СНиП 35-01-2001»; СП 31-107-2004 «Архитектурно-планировочные решения многоквартирных жилых зданий»; ГОСТ 25772-83 «Ограждение лестниц, балконов и крыш стальных»; ГОСТ 51261-99 «Устройства опорные стационарные

реабилитационные. Типы и технические требования»; ГОСТ 23120-78 «Лестницы маршевые, площадки и ограждения стальные»

При разработке проекта универсального крыльца использовалась идея модульного домостроения, реализуемого посредством производства отдельных собираемых воедино блоков конструкций – модулей, которые легко и быстро монтируются и имеют достаточно низкую стоимость ввиду массового производства однотипных элементов. Модульные конструкции для возведения крыльца – это комплекты заводской поставки, состоящие из каркаса, ограждающих элементов и кровли. Такие конструкции могут внешне отвечать индивидуальным требованиям покупателя и в то же время состоять из набора стандартных элементов, определенных форм и размеров. Отдельные сборочные модули могут сочленяться друг с другом, обеспечивая вариативность общих размеров объектов. На строительную площадку готовые модульные блоки могут доставляться в состоянии полной (при доставке с завода-изготовителя), либо частичной сборки (при покупке в крупных строительных магазинах, на оптовых базах, рынках).

Предлагаемый проект универсального модульного крыльца состоит из основных блоков: конструкции для устройства фундамента; каркас с настилом из искусственных досок и лестничные марши; элементы ограждения; козырек. Фундамент крыльца воспринимает на себя нагрузку от расположенных выше элементов, обеспечивая устойчивость и прочность конструкции, учитывая малые нагрузки, целесообразным будет использование винтовых свай. При устройстве такого фундамента отсутствуют дополнительные затраты ручного и машинного труда на подготовку площадки, отрывку котлована, кладку кирпича, заливку бетона и т.п., они требуют меньшего времени на возведение. Винтовые сваи существенно дешевле материалов для других видов фундаментов, они применимы в сложных инженерно-геологических условиях, не требуют при этом предварительных работ по укреплению грунтового основания.

Концепция модульного строительства предполагает возможность самостоятельного возведения конструкции людьми без особой квалификации, без спецтехники. Работы по установке винтовых свай могут проводиться несколькими людьми с использованием простейших инструментов: лопаты, кувалды, рычажных ключей и уровня [9].

На винтовой фундамент с помощью специальных креплений, наподобие запатентованных Vibrofix Floor [11], предлагается укладывать металлопрофили квадратного сечения для формирования обрешетки будущего настила крыльца. Особенность конструкции крепления позволяет одновременно устанавливать стойки из металла, формирующие опорный каркас для козырька крыльца. По профилям выполняется настил из лаг и досок, укладываемых с определенным шагом. Лаги должны крепиться к профилям при помощи перфорированной ленты на шурупы; доски – специальными кляммерами и скобами (при скрытом монтаже) или

саморезами (при открытом монтаже). Учитывая подверженность крыльца атмосферным воздействиям, исходя из необходимости облегчения его конструкции целесообразно использование покрытий из искусственных композитных материалов. Предлагается древесно–полимерный композитный материал (ДПК), который по внешним данным ничем не уступает натуральной древесине, но его технические характеристики ее намного превосходят, он станет основой для покрытия ступеней лестничного марша.

Элементы ограждения могут быть из профилированных труб, закрепленных к стойкам X-кронштейнами, обеспечивающими пространственную жесткость конструкции. Подобный способ крепления прост, не требует дополнительных измерительных инструментов, позволяет получить соединение элементов под углом в 90°. Конструкция козырька –готовый модуль из балок и лаг, скрепленных между собой, сопряжение козырька и стоек – болтовое. Поликарбонат – наилучший материал для покрытия козырька с учетом необходимости облегчения конструкции, он пропускает свет, имеет толщину не менее 3 мм, в соответствии со снеговой нагрузкой в конкретном районе использования. Монтаж поликарбоната к конструкции козырька производится на саморезы с герметизирующими шайбами, торцы листов закрываются торцевыми профилями.

Металлическая лестница доставляется на строительную площадку в готовом виде, ее модули с разным числом ступеней, чтобы потребитель не нуждался в проведении дополнительных планировочных работ. Конструкция лестницы вариативна: на тетивах или на балках. Чертеж и макет универсального модульного крыльца представлены на рис. 1.

В ходе исследовательской работы был разработан проект универсального модульного крыльца для малоэтажного дома, по следующим основным блокам: конструкции для устройства фундамента; каркаса с настилом из искусственных досок, лестничных маршей, элементов ограждения, козырька. Предложенное универсальное модульное крыльцо при доработке, теоретическом обосновании его прочности, надежности может выпускаться серийно, использоваться при реальном проектировании, строительстве, реконструкции зданий, оно улучшит облик архитектурной среды поселений.

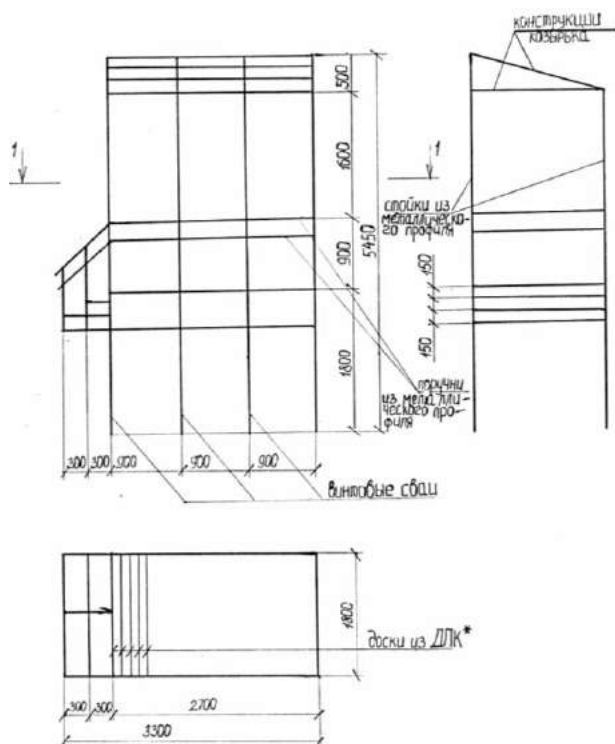


Рис. 1. Чертеж и макет универсального модульного крыльца.
Автор Е. Е. Ильющенкова

Литература

1. Справочник современного архитектора / Л.Р. Маилян [и др.]; под общ. Ред. Л.Р. Маиляна. – Ростов н/Д: Феникс, 2010. – 632 с.
2. Волкова, Е. М. Архитектурный облик дома Мерзлякова (1860 г.) деревни Мякотино Чкаловского района Нижегородской области / Е.М. Волкова //Приволжский научный журнал.- Н. Новгород: ННГАСУ, 2017. № 1 (41). С. 89-95.
3. Волкова, Е.М. Архитектурный облик зданий Нижнего Новгорода, связанных с Н.А. Добролюбовым / Е.М. Волкова// Вестник МГСУ. 2018. Т. 13. Вып. 4 (115). С.231-243
4. Волкова, Е.М. Архитектурный облик дома культуры имени В.П. Чкалова (1939–1940) в г. Чкаловске Нижегородской области / Е.М. Волкова // Вестник МГСУ. 2017. Т. 12. Вып. 9 (108). С. 971– 980.
5. Волкова, Е.М. Архитектурный облик ансамбля культовых зданий села Пурех Чкаловского района Нижегородской области / Е.М. Волкова//Academia. Архитектура и строительство. 2018. № 2. С. 19-26.
6. Волкова, Е.М. Архитектурный облик церкви Рождества Богородицы (1824 г.) в поселке Катунки Чкаловского района Нижегородской области / Е.М. Волкова// Приволжский научный журнал. 2018. № 2 (46). С. 143-150.
7. Волкова, Е.М. Особенности памятников архитектуры Чкаловского района Нижегородской области /Е. М. Волкова //Приволжский научный журнал. 2017. № 4 (44).С.111-122

8. Волкова, Е.М. Особенности архитектурного облика кинотеатра «Ударник» (1938 г.) в г. Дзержинске Нижегородской области /Е. М. Волкова// Приволжский научный журнал. 2017. № 3 (43). С. 118-124

9. Основные свойства строительных материалов. [Текст]: метод. указания студентам всех форм обучения по направлению 270800.62 Строительство и специальности 271101.65 Строительство уникальных зданий и сооружений. / Нижегород. гос. архитектур. - строит. ун-т; сост. Н.И.Ханова, И.В.Конкина – Н.Новгород: ННГАСУ, 2013 – 36 с.

10. <https://www.gost.ru>

11. <https://www.rupto.ru>

Э.Г. Юматова, Т.Н. Прахова

ФГБОУ ВО «Нижегородский государственный архитектурно-строительный университет»

ПОВЫШЕНИЕ КАЧЕСТВА ПРОЕКТИРОВАНИЯ СРЕДСТВАМИ BIM-ТЕХНОЛОГИЙ

Обеспечение безопасности и качества в строительстве является жизненной необходимостью. Здания и сооружения предоставляют собой системы жизнеобеспечения для населения, от надежности и качества которых зависят жизнь и здоровье людей, а также безопасность государства. Безопасность и качество объектов строительства необходимо обеспечивать на всех этапах их жизненного цикла.

Этапы жизненного цикла строительной продукции включают:

- выполнение изыскательных работ;
- проектирование;
- изготовление материалов, изделий и конструкций;
- возведение строительных объектов;
- эксплуатацию и ремонт строительных объектов.

Информация, полученная на каждом этапе жизненного цикла строительного объекта, оказывает влияние на качество выполнения перечисленных этапов, а также качество и безопасность (надёжность) объекта в целом. При этом известно, что наибольшее количество ошибок и нарушений требований нормативных документов возникает именно на этапе проектирования.

При выборе методов управления качеством в строительстве с учётом влияния множества факторов и учитывая длительный срок службы здания или сооружения, чем строительные объекты кардинально отличаются от продукции отраслей промышленности, оптимальным вариантом

представляется применение информационных технологий, что подтверждается рядом постановлений правительства [1].

Управление качеством должно базироваться на инновационных технологиях. Одними из таких технологий в строительстве являются BIM-технологии (Building Information Modeling). Согласно ГОСТ Р 57563-2017/ISO/TS 12911:2012 под информационной моделью объекта в строительстве (building information model) понимается «совокупность представляемых в электронном виде документов, графических и неграфических данных по объекту строительства, размещаемая в соответствии с установленными правилами в среде общих данных, предоставляющая единый достоверный источник информации по объекту строительства или отдельных стадиях его жизненного цикла» [2, С. 5].

Применение BIM-технологий в строительстве позволяет:

во-первых, осуществлять эффективное хранение и непрерывную передачу данных между проектировщиками при разработке различных частей проекта. Это позволяет избежать ошибок при передаче данных и таким образом снизить экономические и технологические риски;

во-вторых, соблюдать на всех этапах разработки проектно-сметной документации действующие стандарты. Особенность информационного подхода заключается в том, что строительный объект проектируется как единое целое из «элементов и стандартов» [3]. Стандарты, регламенты и должностные инструкции являются частью BIM-технологий, определяя возможности или границы проектирования элементов зданий и сооружений, а также правила взаимодействия участников проекта. Не случайно в рамках государственного задания еще в 2016 г., подведомственный Минстрою России Федеральный центр нормирования, стандартизации и технической оценки соответствия в строительстве внес на рассмотрение Проект свода правил, определяющий общие принципы применения BIM-технологий. По результатам работы Федерального центра в 2017 г. были разработаны следующие своды правил: 1) Информационное моделирование в строительстве. Правила организации работ производственно-техническими отделами (приказ от 29.08.2017 г. № 1178/пр); 2) СП 333.1325800.2017 «Информационное моделирование в строительстве. Правила формирования информационной модели объектов на различных стадиях жизненного цикла» (приказ от 18.09.2017 г. № 1227/пр); 3) СП 328.1325800.2017 «Информационное моделирование в строительстве. Правила описания компонентов информационной модели» (приказ от 15.12.2017 г. № 1674/пр); 4) СП 331.1325800.2017 «Информационное моделирование в строительстве. Правила обмена между информационными моделями объектов и моделями, используемыми в программных комплексах» (приказ от 18.09.2017 г. № 1230/пр).

в-третьих, оптимизировать разработку объемно-планировочных решений, так как рабочие чертежи и трехмерные геометрические модели строятся одновременно. На основе построенной трехмерной модели здания или сооружения возможны следующие операции: визуализация в 2D- и 3D-формате любых элементов и систем; расчет различных вариантов их компоновок в соответствии с действующими нормами и стандартами; анализ эксплуатационных характеристик.

в-четвертых, вносить изменения на любой стадии разработки проекта. Такая возможность обусловлена реализацией в BIM-технологиях идеологии параметрического моделирования. При этом изменение геометрических параметров, включающих параметры положения элементов в пространстве и их размерные характеристики трехмерной модели и части рабочих чертежей, влечёт за собой автоматическое изменение остальных взаимосвязанных связанных с ним рабочих чертежей, экспликаций, ведомостей и другой документации.

в-пятых, обеспечивать взаимодействие построенных трехмерных моделей и рабочих чертежей с программными средствами расчета на основе конечно-элементного анализа, как, например, Лира и SCAD.

Перечисленные постановления правительства к повышению качества проектных работ в строительной отрасли определяют изменения на рынке труда, а значит и соответствующие необходимые требования к геометрической и графической подготовке бакалавров и специалистов архитектурно-строительных вузов. Поэтому, начиная с 2018 г., на кафедре Стандартизации, метрологии и управления в технических системах в ННГАСУ для студентов по направлению подготовки 08.05.01 «Строительство уникальных зданий и сооружений» и 27.03.01 Стандартизация и метрология осуществляется переход от обучения только САД-технологиям (Автокад) к комплексному изучению САД и BIM-технологий (Revit).

Литература

1. План поэтапного внедрения технологий информационного моделирования в области промышленного и гражданского строительства. [Электронный ресурс]: приказ Минстроя России от 29.12.2014 № 926/пр.// БСТ: науч.–техн. журнал – Режим доступа: <http://bstpress.ru>.

2. ГОСТ Р 57563-2017/ISO/TS 12911:2012 Информационное моделирование в строительстве. Основные положения по разработке стандартов информационного моделирования зданий и сооружений [Электронный ресурс]: утв. Федеральным агентством по техническому регулированию и метрологии 29.07.2017 срок введ. в д. 01.10.2017. – 33 с. – Режим доступа: <http://protect.gost.ru>.

3. Давыденко, Е.А. Организация совместной работы над проектом при использовании технологии трехмерного проектирования на платформе

AutoCAD. [Электронный ресурс] / Е.А. Давыденко// Isicad: науч.-техн. электр. журн. – 2012. – № 94(05). – Режим доступа: [http:// isicad.ru](http://isicad.ru).

СЕКЦИЯ «ЭКОЛОГИЯ И ПРИРОДОПОЛЬЗОВАНИЕ»

Научные руководители:

С.М. Гусейнова, ассистент кафедры водоснабжения, водоотведения, инженерной экологии и химии;

А.А. Умяров, магистрант кафедры водоснабжения, водоотведения, инженерной экологии и химии.

А.А. Умяров, И.М. Афанасьева

ФГБОУ ВО «Нижегородский государственный архитектурно-строительный университет»

РЕАЛИЗАЦИЯ РЕГИОНАЛЬНОГО ГОСУДАРСТВЕННОГО ЭКОЛОГИЧЕСКОГО НАДЗОРА НА ТЕРРИТОРИИ НИЖЕГОРОДСКОЙ ОБЛАСТИ

Одной из основных функций государственного управления является контрольная деятельность.

Актуальность такой деятельности определяется тем, что в настоящее время вопросам состояния и охраны окружающей среды уделяется наибольшее внимание и это крайне важно, так как благоприятная окружающая среда - необходимое условие развития общества. Поэтому для регулирования и ограничения негативного воздействия хозяйственной деятельности человека на окружающую среду в Российской Федерации предусмотрен один из механизмов, которым является государственный экологический надзор.

Задачей государственного экологического надзора в соответствии со статьей 65 Федерального закона «Об охране окружающей среды» является обеспечение выполнения правовых требований по рациональному использованию природных ресурсов и охране окружающей среды всеми государственными органами, предприятиями, организациями и гражданами, которым такие требования адресованы. Государственный экологический надзор осуществляется как федеральными, так и региональными органами исполнительной власти [1].

В Нижегородской области региональный государственный экологический надзор осуществляет Министерство экологии и природных ресурсов Нижегородской области через межрайонные отделы регионального государственного экологического надзора и охраны окружающей среды. Таких отделов в структуре министерства в настоящее время пять. Все они относятся к структурному подразделению управления охраны окружающей среды министерства экологии и природных ресурсов Нижегородской области. В числе основных задач межрайонных отделов регионального государственного экологического надзора являются организация и осуществление регионального государственного экологического надзора и организация рассмотрения дел об административных правонарушениях, а также организация и осуществление оценки, расчетов и взыскания вреда окружающей среде, причиненного нарушением законодательства в области охраны окружающей среды. Отделы в своей работе осуществляют взаимодействие

с другими межрайонными отделами, иными структурными подразделениями министерства, с органами государственной власти Нижегородской области, территориальными органами федеральных органов государственной власти, органами местного самоуправления, правоохранительными органами, а также с природопользователями, гражданами [2]. Отделы непосредственно подчиняются начальнику управления охраны окружающей среды и ответственны перед ним за выполнение возложенных задач, имеют утвержденные Положения. В своей деятельности отделы руководствуются Конституцией Российской Федерации, федеральными законами, указами Президента Российской Федерации, постановлениями и распоряжениями Правительства Российской Федерации, Уставом Нижегородской области, законами Нижегородской области, нормативными правовыми актами Губернатора и Правительства Нижегородской области, Положением о министерстве и приказами министерства. Координацию деятельности отделов в сфере осуществления надзорных полномочий осуществляет начальник отдела регионального государственного экологического надзора. Каждый отдел регионального государственного экологического надзора имеет свои подведомственные территории.

Во время прохождения практики в рамках осуществления регионального государственного экологического надзора была проведена работа с региональным реестром объектов, оказывающих негативное воздействие на окружающую среду (реестр ОНВ). Региональные государственные реестры содержат сведения об объектах, подлежащих региональному государственному экологическому надзору. Ведение региональных реестров осуществляется органами исполнительной власти субъектов Российской Федерации по месту нахождения объектов [3]. Реестр ОНВ представляет собой программно-техническое обеспечение учета объектов негативного воздействия на окружающую среду (ПТО УОНВОС).

Для объектов различных категорий (60 объектов регионального государственного экологического надзора, расположенных в Нижегородской области) рассчитывалась категория их риска в связи с тем, что региональный государственный экологический надзор включен в перечень видов контроля, при которых применяется риск-ориентированный подход. Объектами являлись различные производственные предприятия, муниципальные предприятия, котельные, государственные учреждения. Расчет категории риска для объектов, оказывающих негативное воздействие на окружающую среду и подлежащих региональному государственному экологическому надзору, производился согласно Постановлению Правительства РФ от 22 ноября 2017 г. № 1410 «О критериях отнесения производственных объектов, используемых юридическими лицами и индивидуальными

предпринимателями, оказывающих негативное воздействие на окружающую среду, к определенной категории риска для регионального государственного экологического надзора и об особенностях осуществления указанного надзора». В соответствии с данным Постановлением для объектов регионального государственного экологического надзора были установлены следующие категории риска: средняя (для объектов II категории), умеренная (для объектов III категории) и низкая (для объектов IV категории). Из числа исследуемых объектов 53 объекта имеют III категорию риска. Эти категории могут быть изменены при актуализации учетных сведений об объекте негативного воздействия, в случаях изменения технологических процессов основных производств, источников загрязнения окружающей среды; изменения характеристик технических средств по обезвреживанию выбросов (сбросов) загрязняющих веществ, технологий использования, обезвреживания и размещения отходов производства и потребления. Также актуализировалась информация об объектах, а именно: месторасположение объекта, ИНН, сведения о состоянии в едином реестре субъектов малого и среднего предпринимательства (ЕГРЮЛ) на сайте федеральной налоговой службы. Соответственно обновлялась информация о последних проверках объектов негативного воздействия на сайте Генпрокуратуры РФ на портале Федеральной государственной информационной системы «Единый реестр проверок» (ФГИС ЕРП). По результатам анализа, все исследуемые объекты своевременно прошли проверки и не имеют отрицательных заключений.

Полученные результаты важны с позиции достижения устойчивого развития Нижегородской области. Высокое качество жизни и здоровье населения, защита национальной безопасности можно достичь только в том случае, если будут созданы все условия для сохранения и функционирования природных систем, а также поддержания необходимого для жизнедеятельности качества окружающей среды посредством осуществления государственного экологического надзора.

Литература

1) Федеральный закон РФ «Об охране окружающей среды» от 10.01.2002 г. № 7-ФЗ [Электронный ресурс]. – Режим доступа: КонсультантПлюс. Законодательство.

2) Приказ министерства экологии и природных ресурсов Нижегородской области от 23.11.2012 г. № 190/1-лс «Об утверждении положения об отделе регионального государственного экологического надзора управления охраны окружающей среды министерства экологии и природных ресурсов Нижегородской области» [Электронный ресурс]. – Режим доступа: <http://mineco-nn.ru/normativnye-pravovye-akty>

3) Постановление Правительства РФ от 23.06.2016 № 572 «Об утверждении Правил создания и ведения государственного реестра объектов, оказывающих негативное воздействие на окружающую среду» [Электронный ресурс]. – Режим доступа: КонсультантПлюс. Законодательство.

М.А. Мосеева, Е.Н. Шерстнева

ФГБОУ ВО «Нижегородский государственный архитектурно-строительный университет»

СРАВНИТЕЛЬНЫЙ АНАЛИЗ ПРАВОВОГО РЕГУЛИРОВАНИЯ В ОБЛАСТИ ОБРАЩЕНИЯ С РАО И ОЯТ В СТРАНАХ ЕС И РОССИИ

После появления атомной энергетики в середине 20 в. долгое время радиоактивными отходами никто не занимался. Проблемы, связанные с захоронением радиоактивных отходов (РАО) и отработавшего ядерного топлива (ОЯТ), беспокоят все страны мира.

Самый большой вклад в производство и накопление РАО и ОЯТ вносят атомная энергетика и военные программы.

В настоящее время в мире накоплено примерно 250 млн. м³ твердых РАО (ТРО) и неопределенное количество ОЯТ [1].

Каждая страна решает самостоятельно вопросы в области обращения с РАО и ОЯТ, исходя из возможностей государства и количества накопленных отходов.

В современном мире наиболее известной стратегией долгосрочного обращения с РАО является глубинное геологическое захоронение. Данная стратегия предлагает размещение отходов в геологических формациях на глубинах в несколько сотен метров [2].

В данной статье проводится сравнительный анализ правового регулирования в области обращения с РАО И ОЯТ на примере таких стран как: Россия, Германия, Швеция, Финляндия и Франция.

Решение проблем по обращению с РАО и ОЯТ в России началась с принятия Федеральной целевой программы «Обеспечение ядерной и радиационной безопасности на 2016 – 2020 годы и на период до 2030 года» [3].

На территории Российской Федерации накоплено более 500 млн. м³ РАО различных категорий и неопределенное количество ОЯТ, которые размещены приблизительно в 1200 хранилищах [1].

В основном РАО размещают на объектах Госкорпорации «Росатом» (ГК «Росатом»).

Он является органом государственного управления в области обращения с РАО. ГК «Росатом» готовит все предложения, которые должно утверждать правительство РФ.

Основная масса РАО находится в водоемах-хранилищах Теченского каскада (ФГУП «ПО «Маяк») [4].

В июле 2011 года был принят ФЗ № 190 «Об обращении с радиоактивными отходами и о внесении изменений в отдельные законодательные акты Российской Федерации» [5].

После принятия закона была проведена инвентаризация пунктов хранения, РАО, выбрана территория для размещения пунктов захоронения отходов.

Одним из волнительных моментов данного закона является ввоз на территорию РФ и вывоз РАО с территории РФ.

Нормативно-законодательная база имеет определяющее значение для создания государственной системы обращения с РАО.

В Швеции на данный момент функционирует 9 реакторных блоков. В целом на АЭС производится около 48% всей энергии, вырабатываемой в стране.

Законодательство Швеции, регулирующее обращение с РАО и ОЯТ состоит из Экологического кодекса и закона о радиационной безопасности, закона о планировании и строительстве, закона об использовании атомной энергии и закона о финансировании.

Государственная политика Швеции не предусматривает переработку ОЯТ после выгрузки его из реакторов.

ОЯТ в Швеции отнесено РАО. Согласно, государственной политики ОЯТ после выгрузки из реакторов ОЯТ около 1 года хранят на приреакторных площадках, а затем направляют на установку централизованного хранения. По истечению 50 лет ОЯТ полагается поместить в медные канистры и направить в пункт глубинного геологического захоронения.

Правительство Швеции принимает решения о выдаче лицензий на ядерные установки, размере отчислений, производимых операторами ядерных установок в Фонд РАО.

Методы в области обращения с РАО и вывода из эксплуатации ядерных установок Правительству предоставляет Шведский национальный совет по ядерным отходам.

В Швеции не существует официально утвержденной системы классификации РАО.

Согласно закону о ядерной деятельности (1984:3) – «Радиоактивные отходы» это –

- ОЯТ, помещенное в пункты захоронения. Если ОЯТ находится вне пункта захоронения, то не является РАО;
- Радиоактивный материал, произведенный на ядерной установке;

- Материал или какой-либо другой элемент ядерной установки, который подвергся радиационному загрязнению;
- Радиоактивно загрязненные элементы выводимой из эксплуатации ядерной установки [6].

Далее рассмотрим опыт Германии в области обращения с ОЯТ и РАО. В Германии на данный момент функционирует 8 реакторных блоков, еще 9 были остановлены в соответствии с Указом Правительства Германии от 2011 года.

На данный момент в стране проводят политику постепенного отказа от атомной энергии. К 2022 году все АЭС в Германии планируется остановить.

Германия не осуществляет переработку ОЯТ, но и не экспортирует, накопленное ОЯТ в другие страны на переработку.

В соответствии с законом «Об атомной энергии», Федеральное правительство Германии несет ответственность за окончательное захоронение радиоактивных отходов.

В Германии имеется три площадки для захоронения РАО: «Конрад», «Ассе-2» и «Морслебен» и две площадки для поверхностного хранения: «Горлебен» и «Ахаус» [7].

Также интересно рассмотреть опыт обращения с радиоактивными отходами и отходами ядерного топлива такой страны как Финляндия. В этой стране в настоящее время эксплуатируется 4 реакторных блока. В Финляндии, как и в Швеции, утверждена стратегия прямого захоронения ОЯТ. ОЯТ отнесено к категории ядерных отходов.

Требования к процедуре выбора площадки и порядку лицензирования будущего пункта захоронения ОЯТ прописаны в законе «О ядерной энергии» от 1987 года.

Правительство выдает лицензии на ядерные установки и издает основополагающие нормативно-правовые акты в области обеспечения ядерной и радиационной безопасности.

Министерство труда и экономики (МЕЕ) осуществляет надзор за деятельностью в области обращения с РАО и проведением.

Исполнение положений закона «О ядерной энергии» был утвержден Государственный фонд по обращению с ядерными отходами.

Согласно финскому закону «О ядерной энергии» ядерные отходы – это ОЯТ или РАО, находящиеся в иной форме и произведенные в результате деятельности по использованию атомной энергии [8].

Рассмотрим опыт Франции в области обращения с РАО и ОЯТ. В эксплуатации страны находится 58 энергоблоков.

Ядерная программа Франции предписывает закрытый ядерный топливный цикл, поэтому ОЯТ не относится к категории отходов.

Обращение с РАО во Франции осуществляется в соответствии с Законом «О ядерных материалах и программе по обращению с РАО» от 2006 года.

Парламент Франции определяет национальную политику государства в области обращения с РАО.

Органом государственного управления по обращению с ОЯТ и РАО является Министерство экологии, энергетики и устойчивого развития [6].

Таким образом, можно сказать, что одной из наиболее острых проблем современной ядерной энергетики является обращение с ОЯТ. В России и Франции в отличие от Швеции и Финляндии ОЯТ считается не РАО, а ресурсом.

Обращение с ОЯТ подразумевают три подхода: временное размещение в хранилищах, переработка, прямое захоронение.

Можно отметить, что ни одна из стран не рассматривает длительное наземное хранение ОЯТ.

Среди стран поддерживающих окончательное захоронение ОЯТ являются Финляндия и Швеция. Эти страны одни из первых, в которых начали строить долговременные подземные хранилища с целью окончательной изоляции ОЯТ.

В настоящее время переработка ОЯТ осуществляется только в России на территории предприятия ФГУП «ПО «Маяк».

Литература

1. Национальный оператор по обращению с радиоактивными отходами: [Электронный ресурс]. - Режим доступа: <http://www.rosatom.ru/journalist/news/fgup-natsionalnyy-operator-po-obrashcheniyu-s-radioaktivnymi-otkhodami-otmechaet-5-letie/>
2. Экология и право: [Электронный ресурс]. – Режим доступа : <http://bellona.ru/ecopravo/>
3. Федеральная целевая программа «Обеспечение ядерной и радиационной безопасности на 2016 – 2020 годы и на период до 2030 года»: [Электронный ресурс]. – Режим доступа : <http://фцп-яpb2030.pф/>
4. Отчет по экологической безопасности ФГУП «ПО «Маяк» за 2017 год: [Электронный ресурс]. – Режим доступа : https://www.po-mayak.ru_2017.pdf
5. Российская Федерация. Федеральный закон. Об обращении с радиоактивными отходами и о внесении изменений в отдельные законодательные акты Российской Федерации [Электронный ресурс]: Федеральный закон РФ от 11.07.2011 г. N 190-ФЗ (с изм. на 16.07.2013) – Режим доступа : <https://rg.ru/2011/07/15/othodi-dok.html>
6. Обзор зарубежных практик захоронения ОЯТ и РАО: [Электронный ресурс]. – Режим доступа : <https://docplayer.ru/32213749-Obzor-zarubezhnyh-praktik-zahoroneniya-oyat-i-rao.html>

7. Атомная энергетика Германии: [Электронный ресурс]. – Режим доступа : <https://www.seogan.ru/atomnaya-energetika-germanii.html>

8. Атомная энергетика Финляндии: [Электронный ресурс]. – Режим доступа : <http://bellona.ru/2017/08/07/obshhestvennost-i-radioaktivnye-othody/>

Н.А. Горятнина, А.В. Иванов

ФГБОУ ВО «Нижегородский государственный архитектурно-строительный университет»

РЕКРЕАЦИОННЫЙ ПОТЕНЦИАЛ ГРЕБНЕВСКИХ ПЕСКОВ И СТРЕЛКИ ПРИ СЛИЯНИИ ОКИ И ВОЛГИ

Целью работы является осмысление геологической трансформации территории и современного состояния ландшафта как основы для оценки рекреационного потенциала зоны слияния Оки и Волги и разработки градостроительных решений по сохранению уникального наследия.

Ландшафт зоны слияния двух крупных рек включает:

- семь холмов Дятловых гор, на которых возник Нижний Новгород;
- искусственную насыпь левого берега Оки, созданную 80 лет назад для предотвращения затопления во время весеннего половодья;
- остров Гребневские пески.

Геологическая история зоны слияния Оки и Волги нашла отражение в формировании чехла осадочных пород, начиная с девона, карбона, пермской системы вплоть до неогена и четвертичного периода [1]. Наиболее значимыми периодами формирования ландшафта является период накопления осадков на дне мелководного моря от девона до конца пермского периода. Как видно на рисунке 1, большая часть территории Волжского бассейна являлась дном мелководного моря. Однако произошедшие в неогене геологические изменения привели к возникновению современных рек Оки и Волги, которые мощными потоками трансформировали ландшафт, смыв в левобережье осадочные породы северодвинского и вятского ярусов вплоть до ниже расположенных уржумского и казанского ярусов, как видно на рисунке 2. При этом на правом берегу осадочные породы сохранились, что привело к формированию перепада высот порядка 100 м. По механизму возникновения и по эстетическому совершенству место слияния Оки и Волги является уникальным геологическим творением, символизирующим торжество динамичных преобразующих сил природы над медленными

процессами распада и омертвления [2]. Это означает приоритетное сохранение природных составляющих ландшафта.

Экологические и природно-ресурсные лимитирующие факторы устойчивого развития ландшафта связаны главным образом с тем, что в последние восемьдесят лет ландшафт при слиянии Оки и Волги характеризовался интенсивной антропогенной нагрузкой. На Стрелке располагался речной порт. Канавинский мост длительное время был единственным связующим Заречную и Нагорную части Нижнего Новгорода. Это привело к тому, что почвы Стрелки чрезвычайно загрязнены тяжелыми металлами, содержащимися в выбросах автомобильного транспорта и объектов теплоэнергетики [4]. Эта особенность отражена на рисунке 3.

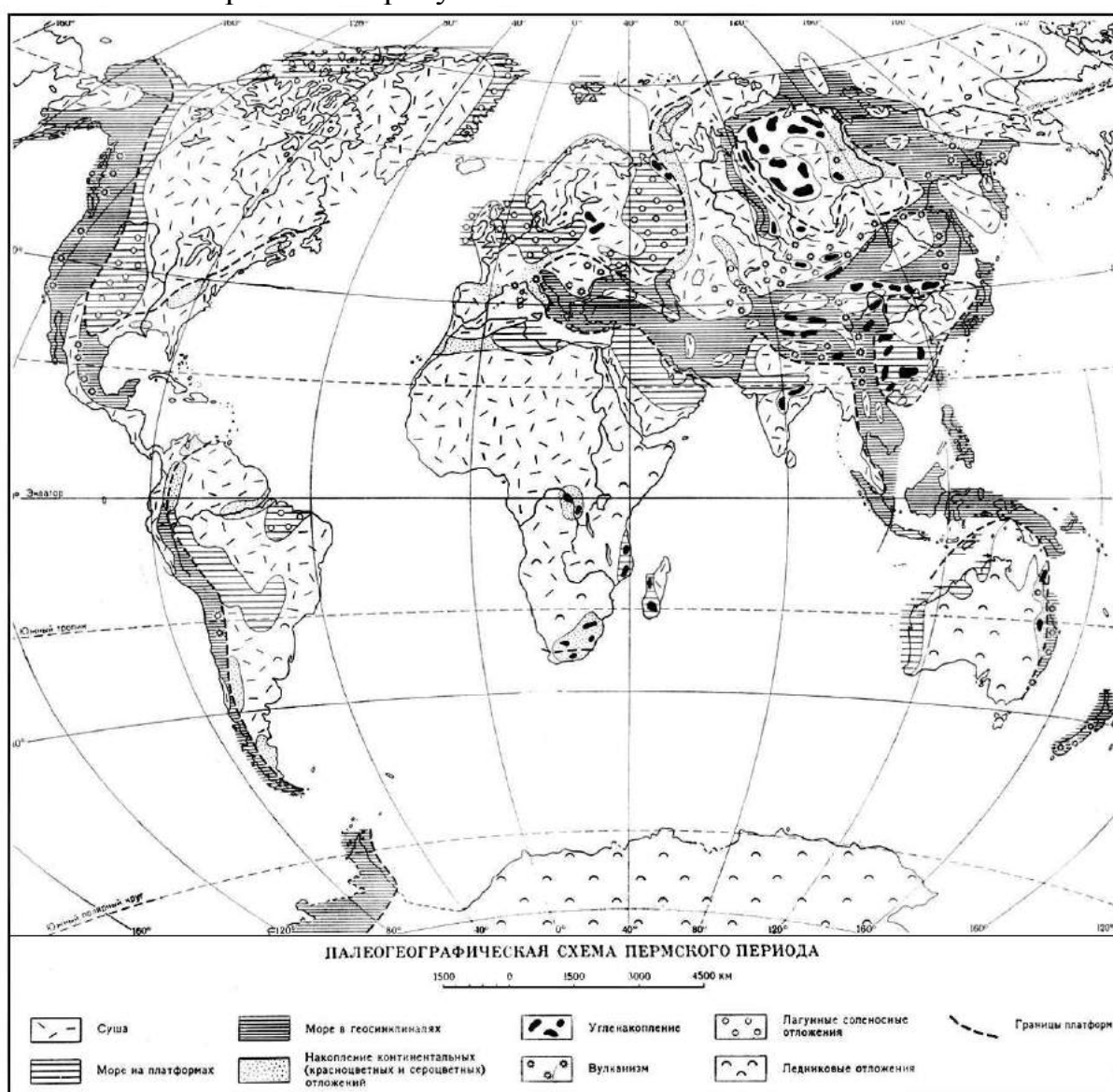


Рис. 1. Палеогеографическая схема пермского периода – ключ к формированию современного ландшафта при слиянии Оки и Волги [3]

Учет уникального потенциала территории в градостроительной документации заключается в первую очередь в приведении в соответствие количества полос движения по Канавинскому мосту с количеством полос транзитного транспорта через Стрелку. Представляется возможным сохранить единственный въезд и выезд на мост по улице Самаркандской.

Концептуальные градостроительные решения для уникального природного наследия при слиянии Оки и Волги включают превращение зоны слияния Оки и Волги в зону, соответствующую более жестким, чем нормы РФ требованиям комфортной среды, например, в соответствии с требованиями Зеленых стандартов.

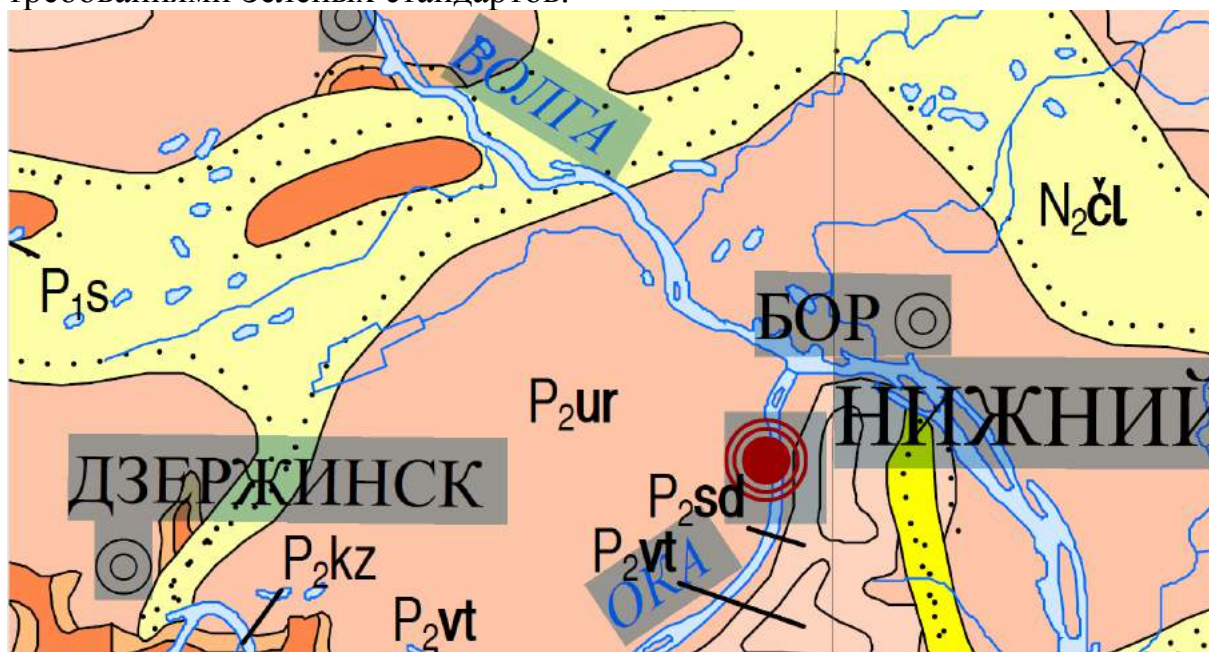


Рис. 2. Фрагмент геологической карты Нижнего Новгорода и его окрестностей.

Условные обозначения: P_{1s} - P_{2ur} - уржумский ярус верхнего отдела пермской системы, P_{2vt} – вятский ярус верхнего отдела пермской системы, P_{2sd} – северодвинский ярус верхнего отдела пермской системы, P_{2kz} – казанский ярус верхнего отдела пермской системы N_{2cl} -

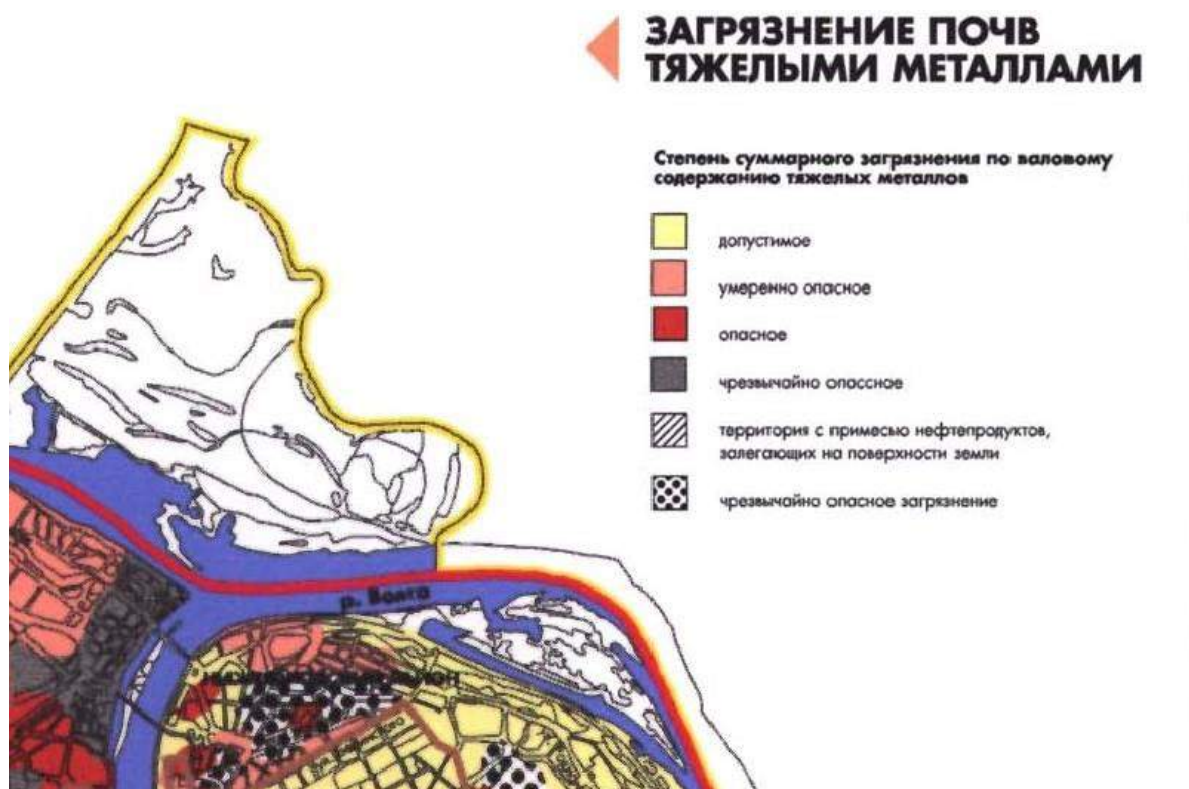


Рис. 3. Загрязнение почв тяжелыми металлами на начало 21 века в зоне слияния Оки и Волги [4]

Основные решения для устойчивого развития ландшафта в соответствии с экологическими требованиями и учетом уникальности места слияния Оки и Волги заключаются в следующем.

1. Создание единого экологического каркаса агломерации, обеспечивая единство ландшафта и рек. Одним из ключевых элементов единства может стать создание дубравы от рожи Мельинвеста до Стрелки для формирования зоны температурного комфорта летом и зоны безопасности зимой, обеспечивающей развитие рекреационных функций Гребневских песков и прибрежных зон.

2. Рекультивация чрезвычайно загрязненных почв территории и устранение причин загрязнения – избыточного транспортного потока, увеличение пространства, свободного от моторного индивидуального транспорта за счет превращения пл. Ленина и ул. Советской в пешеходную зону. Движение транзитного транспорта на мост – только по надземной магистрали по ул. Самаркандской.

3. Создание интегрированной системы общественного транспорта и современной немоторной мобильности, включая два пешеходных моста на Гребневские пески.

4. Сохранение рефугиума, защищающего растительность и человека от ветра и иных экстремальных условий: природа острова – продолжение природы памятников природы регионального значения Тумботино и Желнино – Пушкино – Сейма. Разработка рекреационных

функций для Гребневских песков может включать как традиционные пляжные виды отдыха, так и наблюдение за жизнью реки через подводные камеры.

Литература

1. Кулинич Г.С. Геологические путешествия по Горьковской земле./ Кулинич Г.С. Фридман Б.И.// Горький: Волго-Вятское кн. изд-во, 1990. - 192 с.
2. Виноградова Т.П. Культурный ландшафт при слиянии Оки и Волги как уникальный феномен./ Виноградова Т.П., Иванов А.В.// II Международный научный симпозиум «Памятники всемирного культурного наследия в России – проблемы и перспективы. 19-21 сентября 2018 г. Тезисы докладов. Великий Новгород. 2018. – 63 с.
3. Большая советская энциклопедия. – М.: Советская энциклопедия. 1969-1978. [Электронный ресурс] <https://dic.academic.ru/dic.nsf/bse/167893/Пермская>
4. Отчёт "Экологическая оценка состояния земель городских ландшафтов" /Верхне-Волжское межрегиональное территориальное управление по гидрометеорологии и мониторингу окружающей среды территориальный центр по мониторингу загрязнения окружающей среды Н. Новгород, 2000 г.

Л.В. Медонов, Е.Н. Петрова

ФГБОУ ВО «Нижегородский государственный архитектурно-строительный университет»

АНАЛИЗ ПОДХОДА К ВНЕДРЕНИЮ ИНТЕГРИРОВАННЫХ СИСТЕМ МЕНЕДЖМЕНТА

В современных условиях рыночной экономики, все большую роль в грамотной работе предприятия играет внедрение систем менеджмента по различным направлениям деятельности. Наиболее оптимальным является внедрение интегрированной системы менеджмента, которая будет обеспечивать соответствие деятельности требованиям нескольких стандартов. Чтобы грамотно осуществить внедрение такой системы менеджмента необходимо знать, какой подход нужно использовать. Существует несколько таких подходов. В данной статье будет рассмотрен анализ подхода к внедрению интегрированных систем менеджмента.

Интегрированная система менеджмента (ИСМ) - это система менеджмента организации, основанная на интеграции систем

функционального и процессного управления путем применения стандартов, ориентированных на системы менеджмента при условии выполнения требований экологических, социальных и технологических нормативов и законодательства[1].

Осуществление внедрения системы менеджмента на предприятии позволяет решать проблемы, которые могут появляться при параллельном или последовательном независимом интегрировании нескольких стандартов:

- дублирование процессов, документов, должностей и функций подразделений;

- запутанность взаимосвязей при независимом внедрении 3-х видов;

- сложности целостного восприятия системы менеджмента руководством компании, и, соответственно, низкая эффективность планирования, контроля и управления в результате;

- длительный срок внедрения группы стандартов на предприятии;

- большая трудоемкость и потребность в ресурсах при независимом внедрении группы стандартов.

Интеграция систем менеджмента имеет следующие положительные стороны:

- 1) повышение технологичности их разработки, внедрения и функционирования;

- 2) образование единой гармонизированной структуры менеджмента;

- 3) уменьшение затрат на разработку, функционирование и сертификацию систем;

- 4) объединение ряда процессов (планирования, анализа со стороны руководства, управления документацией, обучения, внутренних аудитов и пр.)

- 5) повышение мобильности и адаптированность к изменяющимся условиям;

- 6) большая привлекательность для потребителей, инвесторов и других заинтересованных сторон.

- 7) повышение экологической безопасности продукции и производства[2].

Главным фундаментом для создания интегрированных систем могут служить стандарты ИСО серии 9000 менеджмента качества. Это можно объяснить тем, что базовые понятия и принципы, в наибольшей мере соответствуют понятиям и принципам общего менеджмента.

Общим для ISO 9001, ISO 14001 и ISO 45000 (OHSAS 18001) стало использование цикла управления PDCA (Plan - Do - Check - Action), или как его еще называют – цикл Деминга.

Анализ показывает, что практическое создание интегрированных систем менеджмента осуществляется по одному из двух вариантов:

- создание аддитивных (от латинского additio - прибавление) моделей ИСМ. В этом случае к базовой системе менеджмента качества(СМК), которая использует требования ISO 9000 последовательно добавляются система экологического менеджмента и система OHSAS (см. рисунок 1,а). Однако, при применении данного варианта промежуток между началом работ по внедрению одной системы и началом внедрения следующей может составлять от полугода до нескольких лет;

- создание полностью интегрированных моделей. В этом случае, все системы менеджмента объединяются в единый комплекс одновременно (см. рисунок 1,б).

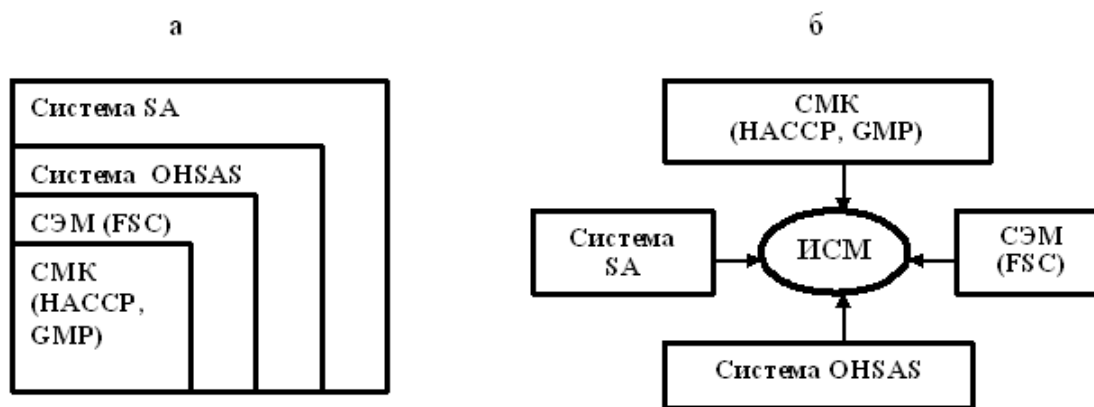


Рис. 1 - Варианты создания интегрированных систем менеджмента:
а - аддитивная модель, б - модель одновременного интегрирования

В ISO 9001 применяется процессный подход, обеспечивающий распознавание тех областей, которые подлежат управлению для эффективной и результативной поставки продукции или оказания услуги. В некоторых других стандартах такое требование отсутствует, однако этот подход может эффективно применяться для идентификации всех проблем, подлежащих управлению организацией, и затем - для определения тех аспектов, которые требуют управления, поскольку за отсутствием эффективного управления следует возникновение риска для какой-либо заинтересованной стороны.

Особое положение при внедрении ИСМ занимает риск-ориентированный подход.

Система менеджмента помогает организации в установлении политики и достижении поставленных целей. В ней риски рассматриваются как возникновение событий, способных оказать воздействие на поставленные цели. Подход, базирующийся на рисках, тесно связан с законодательными требованиями (например, безопасностью), которые, без сомнения, необходимо соблюдать. ISO 9001, на первый взгляд, представляется менее определенным в части подхода, базирующегося на рисках. Это объясняется отсутствием общего

требования к распознаванию и оценке критических характеристик в отношении качества. Однако требования потребителей и регулирующие требования необходимо идентифицировать и создавать основу для оценки управления и мониторинга процессов организации, чтобы обеспечить выполнение этих требований. Многие организации применяют такие методы, как FMEA (анализ характера и последствий отказов), в рамках своих систем качества для включения и охвата подхода, базирующегося на рисках. Требования по оценке рисков являются основным побудительным фактором в системах менеджмента гигиены труда и безопасности, информационной безопасности и безопасности пищевой продукции и, по всей вероятности, будут включаться во все будущие стандарты на системы менеджмента.

При разработке системы идентификации вопросов, требующих управления, применяется понятие «аспект». На деятельность организации могут оказывать значительное влияние такие аспекты как, информационная безопасность, качество, окружающая среда, безопасность и т.д. Рассмотрение всех этих позиций сразу не представляется целесообразным для организации. Рекомендуемым подходом для организации является подход, обеспечивающий идентификацию наиболее значимых аспектов, которые могли бы оказывать значительное воздействие на производственные и управленческие процессы, сокращения степени воздействия в результате выполнения программ обеспечения улучшения[3].

Выявление и управление этими аспектами позволит оптимизировать все сферы деятельности предприятия и планомерно и последовательно реагировать, развитие деятельности.

Примером предприятия, где уже внедрена интегрированная система менеджмента, является Инжиниринговая компания «АСЭ». Предприятие Государственной корпорации по атомной энергии «Росатом». Одна из четырех инжиниринговых компаний в российской атомной отрасли. Она оказывает услуги по проектированию и сооружению атомных электростанций и энергоблоков «под ключ». Компания является разработчиком важнейших объектов энергетики России.

Нижегородская инжиниринговая компания «АСЭ» сегодня:

а) выполняет функции генерального подрядчика на строительстве:

-энергоблока №4 Калининской АЭС и энергоблоков №3 и 4

Ростовской АЭС;

б) участвует в проектировании объектов за рубежом:

-АЭС в Казахстане,

-АЭС «Куданкулам» в Индии,

-АЭС «Бушер» в Иране;

в)ведет проектно-изыскательские работы на:

-энергоблоках № 3 и 4 Ростовской АЭС,
-Нововоронежской АЭС-2,
-Тверской АЭС,
-Нижегородской АЭС.

В данном предприятии введена интегрированная система менеджмента, основанная на стандартах ISO 9001:2015, ISO 14001:2015, OHSAS 18001:2007.

Таким образом интегрированная система менеджмента может внедряться по нескольким подходам (риск-ориентированное и процессный подход).

Внедрение ИСМ на предприятии имеет больше достоинств, чем системы менеджмента при параллельном или последовательном, независимым процессах их внедрения. Это позволяет обеспечить больший экономический эффект, за счет оптимизации всех процессов.

Литература

1. Шокина Л.И. Оценка качества менеджмента компаний: учеб. пособие / под ред. М.А. Федотовой. М.: КНОРУС, 2007. 344 с.
2. Интегрированные системы менеджмента – понятие и опыт разработки [Электронный ресурс]. – Режим доступа : <http://quality.eur.ru/MATERIALY13/ism2.htm>
3. ГОСТ Р 53893-2010 Руководящие принципы и требования к интегрированным системам менеджмента (с Поправками)

Е.А. Бочкарев, А.Л. Васильев

ФГБОУ ВО «Нижегородский государственный архитектурно-строительный университет»

АНАЛИЗ РАБОТЫ ВОДОПРОВОДНЫХ ОЧИСТНЫХ СООРУЖЕНИЙ ВЕРХНЕЙ ЧАСТИ ГОРОДА НИЖНИЙ НОВГОРОД

Питьевая вода – необходимый элемент жизнеобеспечения населения, от ее качества зависят состояние здоровья людей, уровень санитарно-эпидемиологического благополучия, социальная стабильность общества.

Нижний Новгород является пятым городом по численности населения в России. Водоснабжение города обеспечивается рекой Окой и рекой Волгой. Это огромный массив пресной воды, но на протяжении нескольких десятилетий он подвергался техногенному воздействию с различной степенью интенсивности. Поэтому для обеспечения населения

доброкачественной водой требуется сложный комплекс сооружений по ее обеззараживанию и очистке от различных химических веществ.

В данной работе рассмотрена и проанализирована работа Слудинской водопроводной станции. Площадка очистных сооружений расположена на самом высоком месте города в Советском районе, на правом берегу реки Оки, которая служит источником водоснабжения.

Первой ступенью очистки, на очистных сооружениях, являются осветлители со слоем взвешенного осадка II и III секции, и горизонтальные отстойники IV секции. Особое внимание в данной статье уделено работе осветлителей со слоем взвешенного осадка.

Слудинская водопроводная станция снабжает питьевой водой верхнюю часть Нижнего Новгорода. Была запущена в эксплуатацию 7 ноября 1951 г. В 1980-ых годах вводится в работу Чебоксарское водохранилище, образованное плотиной Чебоксарской ГЭС. В связи с этим река Ока становится зарегулированной, снижается скорость ее течения, и процесс осаждения взвешенных веществ происходит в естественных условиях – таким образом, Чебоксарская ГЭС становится естественным отстойником с измененным гидрогеологическим режимом.

Из-за снижения мутности реки, количество взвешенных веществ в воде снижается и это отрицательно сказывается на работе осветлителей со слоем взвешенного осадка, т.к. не может образовываться контактная среда.

Низкое качество осветленной воды создают серьезные трудности в работе последующих сооружений (фильтров), увеличивая расходы воды на их промывку.

Водоканалом принимались неоднократные попытки улучшения работы осветлителей, одним из них является модернизация III секции осветлителей низкоскоростными рециркуляторами. Но данное улучшение не дало положительного результата в работе сооружений. В периоды паводков, мутность воды после осветлителей III секции выше, чем у осветлителей II секции. Так же в зимний период времени мутность воды в реке ниже, чем после прохождения первой ступени очистки, а именно осветлителей III секции. Среднемесячные показатели по мутности воды, за 2017 год, после прохождения осветлителей II и III секции указаны в таблице 1.

Таблица 1. Среднемесячные показатели по мутности воды реки Ока за 2017 год.

Месяц	Средняя мутность, мг/дм ³			Средняя температура р. Ока, °С
	Река	Осветлители со слоем взвешенного осадка		
		2-ой секции	3-ей секции	
Январь	3,17	3,11	3,41	0,2
Февраль	2,6	2,87	3,05	0,2
Март	9,87	2,53	2,88	0,6

Апрель	17,03	1,04	1,32	5,3
Май	7,41	1,06	0,85	17
Июнь	7,74	1,23	1,02	17,5
Июль	12,03	0,89	0,82	20,7
Август	14,71	0,95	0,98	22,9
Сентябрь	-	-	-	-
Октябрь	5,45	1,67	1,94	8,1
Ноябрь	5,42	3,28	2,93	2,9
Средняя за год	8,54	1,86	1,92	9,54

Из этого следует вывод, что помимо установки рециркуляторов, осветлители требуют дополнительную модернизацию и технологические доработки, как самой конструкции, так и сооружений подготовки воды до осветлителей.

Известно несколько способов по улучшению работы осветлителей, первым из них является применение добавок утяжелителей, либо замутнителей. Частицы искусственных замутнителей выполняют роль дополнительных центров конденсации продуктов гидролиза, способствуя ускорению коагуляции примесей при очистке маломутных вод. Кроме того, при замутнении обрабатываемой воды происходит утяжеление хлопьев коагулированной взвеси, увеличение их гидравлической крупности. Результаты исследований, проведенных Шаховым А. И. и Душкиным С. С. [1] показывают, что введение контактной загрузки в виде кварцевого песка в зону реакции осветлителей со взвешенным осадком позволяет улучшить ряд технологических работ осветлителей, а именно: увеличиваются весовая концентрация взвешенного осадка, гидравлическая крупность и объемный вес хлопьев взвешенного осадка. Улучшение технологических параметров осветления воды в осветлителях с контактной загрузкой позволяет увеличить в них скорость восходящего потока воды и, следовательно, увеличить их производительность.

Вторым способом улучшения работы сооружения является установка дополнительного оборудования, повышающего эффективность осветления - тонкослойных модулей. Применение модулей обеспечивает улучшение качества очистки воды при одновременном увеличении производительности сооружений.

Для гашения скоростного напора воды, поступающей из отверстий водораспределительных труб, применяются тонкослойные модули, чем достигается ламинаризация потока [2]. Однако необходимо учитывать, что эффективность тонкослойного осаждения определяется не только процессами, происходящими в тонкослойных элементах, но и такими факторами, как качество подготовки хлопьев, поступающих на осаждение, равномерность сбора и распределения воды, надежность системы удаления

осадка. Поэтому при проведении работ по оборудованию тонкослойными блоками осветлителей необходимо предусмотреть способы по повышению эффективности процессов хлопьеобразования, увеличению количества сборных лотков с целью повышения коэффициента объемного использования сооружений.

Третий способ повышения эффекта осветления происходит за счет изменения видов используемых реагентов, на реагент, который лучше работает при отрицательных температурах, с модернизацией узла подачи коагулянтов и флокулянтов. Для интенсификации применения реагентной обработки воды, одним из решений предложенным авторами патента [3], для формирования стойких к гидродинамическим воздействиям потока воды хлопьев, является необходимость ввода реагентов отдельными дозами, а не непрерывным потоком. Применение данного устройства, по сравнению с обычным дозатором, с помощью одного блока управления позволяет осуществлять различные режимы ввода реагентов, в том числе одновременное их введение в воду и раздельное введение с различным смещением во времени, что расширяет функциональные возможности устройства. Это позволяет не только экономить дорогостоящие реагенты за счет их более эффективного использования, но и улучшить качество обработки воды.

Все перечисленные методы имеют как положительные, так и отрицательные стороны, поэтому возникает необходимость в применении комбинированных методов, которые будут включать в себя модернизацию конструкции осветлителя со взвешенным слоем, а также изменение работы реагентного узла.

Литература

1. Душкин, С. С. Повышение эффективности работы фильтров очистных сооружений водопровода / С. С. Душкин, Е. Б. Сорокина, Г. И. Благодарная // Вестник Харьковского государственного политехнического университета. Вып. 65. – Х.: ХГПУ, 1999. – С. 30-34.

2. Вольфтруб Л. И. Ежемесячный научно-технический и производственный журнал «Водоснабжение и санитарная техника»/ Вольфтруб Л. И., Корабельников В. М., Гудошникова А. Е.// Опыт модернизации отстойников и осветлителей на станциях водоподготовки. – Москва - 2010.-С. 47-50.

3. Патент России № 2081848 20.06.1997. Найденко В.В., Нежлукченко В. М., Жмудь А. Д. Одновременное управление или регулирование переменных величин, относящихся к двум или более основным группам 1/00 с использованием электрических средств // Патент России № 2081848. 1997.

М.Н. Большухина

ФГБОУ ВО «Нижегородский государственный архитектурно-строительный университет»

АНАЛИЗ СИСТЕМЫ ГОСУДАРСТВЕННОГО РЕГУЛИРОВАНИЯ В ОБЛАСТИ ОБРАЩЕНИЯ С ТВЕРДЫМИ КОММУНАЛЬНЫМИ ОТХОДАМИ НА ТЕРРИТОРИИ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ

Твердые коммунальные отходы - отходы, образующиеся в жилых помещениях в процессе потребления физическими лицами, от деятельности юридических лиц и индивидуальных предпринимателей, а также товары, утратившие свои потребительские свойства.

Территориальная схема - текстовые, табличные и графические описания системы организации и осуществления обращения с твердыми коммунальными отходами на территории субъекта Российской Федерации;

Региональный оператор - юридическое лицо, которое обязано заключить договор на оказание услуг по обращению с твердыми коммунальными отходами с собственником твердых коммунальных отходов, на территории вверенного субъекта.

Для того что бы рассмотреть данный вопрос в первую очередь необходимо отметить, что в Российской Федерации приоритетным направлением в области обращение с твердыми коммунальными отходами (далее - ТКО) является сокращение образования отходов и их утилизация, но наиболее применяемым методом является захоронение на объектах размещения отходов. Однако реализация тех, или иных методов обращения с ТКО невозможно без эффективного государственного регулирования.

Регулирование со стороны органов исполнительной власти в области обращения с отходами осуществляется Федеральными органами исполнительной власти, в роли Министерства экологии и природных ресурсов Российской Федерации и Департамента федеральной службы по надзору в сфере природопользования (далее - Росприроднадзор) а также органами субъектов Российской Федерации - в роли профильных Министерств. В соответствии с Федеральным законом от 06.10.2003 г. № 131-ФЗ «Об общих принципах организации местного самоуправления в Российской Федерации» обязанность по сбору, обработке, транспортированию, обезвреживанию, утилизации, захоронению ТКО возложена на органы местного самоуправления [1].

Кроме того, согласно Федеральному закону от 24.06.1998 № 89-ФЗ (ред. от 31.12.2017) «Об отходах производства и потребления» (далее – Федеральный закон №89) деятельность по обращению с ТКО на

территории субъекта обеспечивается региональными операторами по обращению с отходами [2].

Региональный оператор осуществляет координацию всех этапов процесса обращения с ТКО (от его сбора, до уничтожения несанкционированных свалок) в границах определенного региона. Главная цель, преследуемая региональным оператором – это реализация требований региональной политики в области обращения с ТКО на территории вверенного субъекта Российской Федерации. Таким образом, он необходим в качестве инструмента для экологического и экономического регулирования данной сферы государством.

Согласно Федеральному закону №89 ст. 24.6, региональные операторы действуют в соответствии с территориальной схемой обращения с отходами. Основной функцией территориальной схемы является: установление единой системы потоков ТКО и снижение числа несанкционированных свалок на территории субъекта Российской Федерации.

Для осуществления своей деятельности региональные операторы обязаны заключать договоры с собственниками отходов на оказание услуг, с операторами владеющие объектами по обращению с ТКО и операторами перевозчиками ТКО [2].

Таким образом, согласно постановлению Правительства от 5.09 2016 г. № 881 «О проведении уполномоченными органами исполнительной власти субъектов Российской Федерации конкурсного отбора региональных операторов по обращению с твердыми коммунальными отходами» региональные операторы обеспечивают процедуру обращения с отходами соблюдая потоки отходов и взаимодействуя с конкретными операторами (объектами размещения отходов) в течение 10 лет [3].

Однако данная система имеет некоторые трудности при ее реализации.

Основная проблема заключается в том, что введение института региональных операторов блокирует развитие в области обращения с отходами.

В первую очередь это связано с тем, что при утверждении правил разработки территориальной схемы, законодательство не предусмотрело механизм включения новых объектов размещения ТКО в утвержденную территориальную схему. Таким образом, внедрить новую технологию по утилизации ТКО в зоне действия регионального оператора будет невозможно.

Так же следует учитывать тот факт, что деятельность по обращению с отходами является регулируемой для региональных операторов и на нее устанавливаются тарифы [4].

Тариф регионального оператора зависит от того с каким объектом по размещению отходов он заключил договор.

В настоящее время в Российской Федерации большая часть существующих объектов по обращению с ТКО представляют собой свалки, и не отвечают требованиям законодательства в области охраны окружающей среды. Именно со свалками региональные операторы заключают договоры на размещение отходов, так как эксплуатационные затраты таких объектов очень низкие, соответственно и размещение отходов будет относительно дешевым. Исходя из суммы на размещение ТКО, устанавливается тариф, в соответствии с которым региональный оператор будет работать в течение 10 лет. Установленный тариф не может быть превышен более чем на 3-4% [4].

Поэтому, региональный оператор не заинтересован работать с современными, технологичными объектами по обращению с отходами, так как утилизация или размещение отходов на таких объектах будет дороже, а тариф, для регионального оператора изначально установлен на свалку.

Таким образом, существующая система обращения с отходами в Российской Федерации не совершенна и не может в полной мере обеспечить эффективное управление отходами на территории субъектов. В первую очередь необходимо пересмотреть законодательство в области обращения с отходами, разработать механизм включения новых объектов в утвержденную территориальную схему, и рассмотреть вопрос о передачи полномочий по координации процессов обращения с ТКО органам местного самоуправления, так как для частных компаний приоритетной задачей является прибыль, а не развитие системы.

Литература

1. Федеральный закон от 06.10.2003 г. № 131-ФЗ «Об общих принципах организации местного самоуправления в Российской Федерации» [Электронный ресурс]. – Режим доступа: КонсультантПлюс (дата обращения 1.10.2018).
2. Федеральный закон «Об отходах производства и потребления» от 24.06.1998 г. № 89-ФЗ [Электронный ресурс]. – Режим доступа: Консультант Плюс (дата обращения 1.10.2018).
3. Постановление Правительства от 5.09 2016 г. № 881 «О проведении уполномоченными органами исполнительной власти субъектов Российской Федерации конкурсного отбора региональных операторов по обращению с твердыми коммунальными отходами» [Электронный ресурс]. – Режим доступа: КонсультантПлюс (дата обращения 1.10.2018).
4. Постановление Правительства от 30.05.2016 г. № 484 «О ценообразовании в области обращения с твердыми коммунальными отходами» [Электронный ресурс]. – Режим доступа: КонсультантПлюс (дата обращения 1.10.2018).

К.О. Сухарева

ФГБОУ ВО «Нижегородский государственный архитектурно-строительный университет»

АНАЛИЗ СОВРЕМЕННОЙ ФИТОТЕХНОЛОГИИ ОЧИСТКИ И УВЛАЖНЕНИЯ ВОЗДУХА ПОМЕЩЕНИЙ

В настоящее время большим успехом пользуется популяризация зелёного строительства, эко-строительства, а также призывы экологов к применению новейших различных эко-технологий в индустрии строительства. Кроме того, использование экологически чистых материалов - один из трендов современного декора интерьера. Воплощением данного принципа является фитостена.

Прежде чем говорить о технологии очистки воздуха с помощью зелёных систем и анализировать ее эффективность, стоит рассмотреть более подробно метод вертикального озеленения. Таким образом, моё исследование заключается в анализе систем озеленения в закрытых пространствах и непосредственно в анализе системы очистки воздуха данного озеленения.

Фитостена (или фитомодуль) это готовая к использованию конструкция с высаженными в специальные выемки живыми цветами. Если рассматривать фитостену как элемент дизайна интерьера, то она должна содержать в своём составе преимущественно комнатные растения.

Современный дизайн интерьеров многолик. Фитостена в помещении может быть нескольких типов:

- вертикальная фитостена

Это объёмная цельная композиция, растения в которой помещаются в отведенные для них ниши. Зачастую это «зеленые» островки, которые размещаются на одном месте и не предполагают перемещения.

- фитомодули

для вертикального озеленения делаются по предыдущей системе, но их основное отличие- компактность и возможность транспортировки с места на место.

- «Зеленая картина»

Это маленькие по размеру элементы, и их применение похоже на использование обычных художественных полотен.

- передвижная фитостена

Применяется в виде самодостаточной ширмы или даже двери при использовании зонирования территории. Из-за специфики применения декора, срок его эксплуатации короче, чем вертикального озеленения, однако такая изгородь может оживить любое жилище и вызвать интерес и восхищение гостей.

- потолочная конструкция

По названию определяется место ее расположения. Оформляется потолок или его участки. Зачастую используются в кухне или зимнем саду.

Выбор формы данного типа озеленения зависит от фантазии человека. При желании можно установить объемные модули, оформить объемные элементы помещения: колонны, выступающие конструкции и др.

В качестве каркаса для зелёной конструкции используют эко-пластик или пробковое покрытие с влагостойкой пропиткой, а в качестве основы - водонепроницаемое полотно – ПВХ ткань, чтобы исключить вращение растений. Растения высаживаются методом гидропоники (способ выращивания растений без грунта) в мох сфагнум – природный экологичный материал или на искусственный пористый материал, позволяющие равномерно распределять влагу и питательные вещества по всей корневой системе растений.

Рынок данной продукции предлагает разработку фитостен, включающих порядка 30-40 растений на 1 м^2 . Для высадки в фитостену идеально подойдут различные суккуленты, которые не требуют частых поливов и могут спокойно перенести недостаток света, если зелёная стена расположена вдали от естественного источника освещения и окон. Также можно использовать растения семейства папоротников: нефролепис, птерис, адиантум, пеллея и др. Преимущество некоторых комнатных растений заключается не только лишь в продуктах фотосинтеза, но и в процессе очистки комнатного воздуха. Для этих целей лучше всего подходят такие растения, как: алоэ, фикус, спатифиллум, хлорофитум. С целью создать декоративную составляющую фитостены подойдёт герань, каланхоэ, бегония.

Приведенные научной литературой показатели производимого зелёными растениями кислорода варьируются в достаточно широких границах. Количество кислорода, получаемого экспериментально, в большинстве случаев оказывается намного меньше теоретически предполагаемого. Безусловно, количество выделяемого кислорода зависит от вида растения, условий выращивания, источника света и множества других факторов. Целесообразнее оперировать другими показателями эффективности зелёной стены. Доказано, что в процессе фотокатализа в растениях специальные фотокатализаторы естественным путем удаляют токсичные вещества, вредные примеси воздуха. За счет содержания влаги в растениях, они способны также увлажнять воздух, ионизируя его.

Проанализируем благоприятное воздействие некоторых комнатных растений на организм человека и на воздух в помещении. Предпочтение отдадут растениям с большими листьями и густой кроной. Алоэ: очень эффективно очищает воздух в квартире. Растение поглощает до 90 % формальдегида, выделяемого внутри помещения. Листья алоэ

выделяют большое количество фитонцидов, которые влияют на организм человека. Под их воздействием укрепляется иммунитет человека, улучшаются мыслительные процессы мозга. Это растение также выделяет много кислорода в ночное время. Спатифиллум: благодаря своей широкой густой листве, растение способно справляться с множеством токсинов, в том числе и с аммиаком. Спатифиллум также имеет свойство повышать влажность воздуха. Хлорофитум: это растение необходимо в первую очередь жителям мегаполисов. Оно поглощает выхлопные газы. Также хлорофитум справляется с продуктами сжигания газа. Поэтому рекомендуется располагать цветок на кухонном подоконнике, вблизи газовой плиты. Наибольшим показателем очистки воздуха обладают растения семейства папоротниковых. Нефролепис: увлажняет и очищает воздух от испарений формальдегида, угарного газа и ксилола, тенелюбив.

Дополнительное применение фитомодулям можно найти в зоне кухни, включив в систему озеленения пряные травы и зелень. При установке фитомодуля в пространстве кухни необходимо позаботиться о мощной вытяжке и использовать электроплиту.

Средняя продолжительность жизни фитостены составляет 7 лет. Более точно этот промежуток времени определяется возрастом использованной растительности и износостойкости вспомогательных материалов. В процессе эксплуатации растения можно обновлять, тем самым продлевая срок жизни конструкции.

Для нормального функционирования фитостены достаточно вышеперечисленных составляющих и своевременного ухода, но при желании фитостену можно обеспечить автоматизированными системами: автоматическим поливом, сигнализацией (актуально для общественных помещений), функцией «умный дом». Все это повысит эффективность использования данной системы и позволит поддерживать постоянные комфортные условия для растений, но увеличит себестоимость конструкции.

Учитывая, что средняя стоимость одного растения составляет 700 рублей, экономическая составляющая фитостены даже небольшой площади может обойтись не в один десяток тысяч рублей. Альтернативой горшочным растениям для высадки могут послужить уже имеющиеся в доме или офисе растения, подходящие под концепцию оформления фитостены. Также можно начать выращивать растения для высадки в фитостену черенкованием, что обойдётся значительно дешевле, но увеличит время создания зеленой системы. Основными факторами, определяющими стоимость фитостен, являются: площадь фитостены, её форма и конструктивные особенности, состав растений для озеленения, плотность посадки растений, дополнительные функции.

Стоит отметить основные достоинства фитостен в жилых и офисных помещениях:

-во-первых, полная безопасность и высокий уровень экологической чистоты;

-фитомодули служат природным кондиционером для помещения благодаря естественной регуляции влажности;

-очищение воздуха;

-простота монтажа и ухода;

-санитарная чистота фитостен:

-эстетический вид;

-широкие возможности дизайна и интеграции в любое помещение – фитостена практически не забирает полезную площадь;

-зонирование помещения;

-возможность скрыть недочёты стен, а также систему проводов.

Наряду с многочисленными достоинствами, фитостена обладает и некоторыми недостатками. При проектировании и создании домашней фитостены необходимо учесть ваш садоводческий опыт, т.к. данная система требует минимальных знаний о растениях и условиях их прорастания, а также регулярного ухода. Специалисты не рекомендуют размещать фитостены в спальнях, так как в ночной период времени растения активно поглощают кислород. Вместе с тем необходимо обеспечить систему достаточным количеством света. Эта особенность не позволяет размещать фитостену в подвальных или цокольных помещениях, либо влечёт за собой дополнительные затраты на электроэнергию. Также не следует забывать о регулярном поливе, что создаст некоторое неудобство людям, проводящим большую часть жизни вне дома. Одним из главных недостатков является высокая стоимость проектирования и установки фитостен.

Найдя решения для некоторых недостатков зеленых систем, можно долгое время наслаждаться эстетическим видом и пользой фитостен и фитомодулей. Интегрируя зеленые технологии в интерьер помещений, можно выгодно подчеркнуть статусность и имидж компании, поддерживать влажность и чистоту воздуха, что благоприятно отразится на здоровье человека.

Е.А. Голубева

ФГБОУ ВПО «Нижегородский государственный архитектурно-строительный университет»

АНАЛИЗ ФАУТНОСТИ ДРЕВОСТОЯ НА ТЕРРИТОРИИ МАМЯТНИКА ПРИРОДЫ “МАЛЫШЕВСКИЕ ГРИВЫ”

Фаут - повреждение, изменившее внешний вид дерева или кустарника, возникающее вследствие неблагоприятных условий роста, повреждения дерева насекомыми, животными или человеком, и как следствие, ухудшающее качество древесины, но сохраняющее при этом биологическое разнообразие.

Фаутные деревья, имеющие причиной своего повреждения грибные, бактериальные или вирусные болезни, могут внезапно упасть и нанести вред, как представителям фауны, обитающим на данной территории, так и человеку. Так же фаутная древесина не представляет коммерческой ценности, так как имеет различного рода повреждения. Однако всевозможные повреждения и даже незначительные нарушения в нормальном развитии дерева создают благоприятные условия для гнездования птиц, также служат субстратом для грибов, насекомых и других организмов.

Памятник природы “Малышевские гривы” находится в Нижнем Новгороде, в Автозаводской районе, на его территории был рассмотрен участок площадью 1200 м². Анализ проводился по методическим указаниям Темнухина В.Б. и включают себя полевые маршрутные и полевые описательные методы исследования. В ходе полевых работ было рассмотрено 30 деревьев, среди которых такие виды пород как: береза, дуб, американский клен, ель, сосна. У каждого дерева измерен диаметр с помощью метровой ленты или рулетки и высота дерева, измеренная с помощью высотомера. По измеренным данным и породе дерева вычислен объем ствола. На фаутных деревьях был определен вид фаута, его местоположение на стволе и размер.

Таблица 1. Условная встречаемость фаутов

№ п/п	Виды фаута	Условная встречаемость %
1	Сухобочина	30,5
2	Морозобоина	39,1
3	Наплыв	3,4
4	Многоствольность	14
5	Раковая язва	3,4
6	Кривизна	9,6
Итого		100

Исходя из проведенных расчетов выявлено, что наиболее встречаемым видом фаута на данной территории являются сухобочина и морозобой.

Одной из самых главных характеристик лесного биоценоза является фаутность деревьев. Эта величина показывает процент фаутных деревьев.

Чтобы узнать фаутность деревьев воспользуемся формулой:

$$\Phi = \frac{N_{\phi}}{N} \cdot 100 \% \quad (1.1)$$

где Φ – фаутность, %,

N_{ϕ} – число фаутных деревьев, шт,

N – общее число деревьев, шт.

$$\Phi = \frac{22}{30} \cdot 100 \% = 73\%$$

Величина фаутности по формуле (1.1) составила 73%. Фаутность высокая.

Для определения хозяйственной ценности участка вычисляется запас фаутной древесины по формуле (1.2) и коэффициент фаутности по формуле (1.3):

$$Z_{\phi} = \frac{\Sigma V_{\phi.д}}{S} \quad (1.2)$$

где Z_{ϕ} – запас фаутной древесины, м³/га,

$V_{\phi.д}$ – объем фаутной древесины, м³

S – площадь участка, га.

$$Z_{\phi} = \frac{19,033}{0,12} = 158,61 \text{ м}^3/\text{га}$$

Запас фаутной древесины по формуле (1.2) составил 158,61 м³/га. Запас фаутной древесины высок.

$$K_{\phi} = \frac{V_{\phi.д}}{V_{н.}} \cdot 100 \% \quad (1.3)$$

где K_{ϕ} – коэффициент фаутности, %,

$V_{\phi.д}$ – объем фаутной древесины, м³,

$V_{н.}$ – общий объем древесины в древостое, м³.

$$K_{\phi} = \frac{19,033}{21,83} \cdot 100 \% = 87\%$$

Коэффициент фаутности по формуле (1.3) составил 87%. Коэффициент фаутности высокий.

При анализе были выявлены следующие виды фаутов: морозобоина, наплыв, кривоствольность, раковая язва, кривизна, многоствольность, сухобочина(обдир). Наиболее распространенными фаутами на исследуемой территории являются морозобоина и сухобочина. Причиной высокого показателя фаута сухобочина является неорганизованный отдых населения. По территории проложено множество тропинок, грунтовых дорог. Зимой территория активно используется как лыжная трасса, а летом как велотрасса, также территория обследования является территорией ежедневного отдыха граждан и расположена в радиусе пешеходной доступности от места постоянного жительства или работы граждан, по этой же причине и

наличие фауны наплыв и раковая язва. Высокий показатель морозобоин обусловлен умеренно-континентальным климатом, с холодной продолжительной зимой и теплым, сравнительно коротким летом. Кривизна и многоствольность обусловлена наличием болотистой местности на территории памятника природы.

Фаутный древостой участка создает благоприятные условия для гнездования птиц, обеспечивая надежное крепление, маскировку гнезд и защиту их от неблагоприятного воздействия метеорологических факторов. Исследуемый участок оказался бы непригоден в качестве древесного сырья, так как имеет низкие товарные качества, ввиду многочисленных повреждений древостоя. Риска возможного отпада того или иного дерева не выявлено. Участок безопасен для животных, обитающих на его территории, и для человека.

Литература

1. Паспорт на памятник природы регионального (областного) значения «Малышевские гривы» [Текст]: Постановление от 7 декабря 2016 г. N 834 // Министерство экологии и природных ресурсов Нижегородской области.- 2016. - 7 с.
2. Комплексное экологическое обследование памятника природы регионального значения «Малышевские гривы» с целью внесения изменений в паспорт на памятник природы регионального значения [Текст]: Государственное бюджетное учреждение Нижегородской области «Экология региона».-2015. - 14 с.
3. Темнухин В.Б. Методические указания по выполнению практических работ по курсу "Экомониторинг" для студентов специальности 320100 "Природопользование"/В.Б. Темнухин. - Н. Новгород.: ННГАСУ, 2015. – 24 с.
4. Зимин В.Б. Значение фаутности древостоя для гнездования птиц /В.Б. Зимин. - СПб.: Русский орнитологический журнал, 2011. - 103-114 с.

Е.И. Коврова, Л.В. Меньшова, А.В. Асонова

ФГБОУ ВО «Нижегородский государственный архитектурно-строительный университет»

ВЛИЯНИЕ ВЫБРОСОВ КОТЕЛЬНОЙ НА ОКРУЖАЮЩУЮ СРЕДУ

Охране окружающей среды и рациональному использованию её ресурсов придаётся особое значение.

Результатом расширяющейся хозяйственной деятельности человека является существенное увеличение нагрузки на окружающую среду. Вредные выделения существенно загрязняют почву, воду, воздух, оказывают неблагоприятное воздействие на здоровье человека и жизнедеятельность животных и растений.

Охрана окружающей среды представляет собой комплексную проблему, требующую постоянного проведения научно-теоретических исследований и практических мероприятий, связанных с защитой окружающей среды от разрушения, загрязнения, эффективным использованием и воспроизводством природных ресурсов.

Негативное воздействие на окружающую среду, оказываемое системами теплоснабжения, связано в основном с работой котельных установок производственно-отопительных котельных и котельных цехов ТЭС. При полном сгорании топлива в атмосферу выбрасываются водяной пар H_2O , углекислый газ CO_2 , диоксид серы SO_2 , окислы азота NO и NO_2 , твердые частицы золы уноса. При неполном сгорании к названным газам добавляются монооксид углерода (угарный газ) CO и более сложные органические соединения, в том числе такие опасные, как фураны и диоксины.

Для предотвращения или уменьшения вредного влияния источников теплоснабжения на окружающую среду разработаны и законодательно утверждены способы расчета и экспериментального определения для каждого потенциального источника предельно допустимых выбросов (ПДВ) и сбросов (ПДС). ПДВ — это выброшенный в окружающую среду за единицу времени объем (количество) загрязняющего вещества, превышение которого ведет к неблагоприятным последствиям. В отдельных случаях возможно применение в течение определенного срока временно согласованных выбросов (сбросов) ВСВ (ВСС). Выброс вредных веществ в атмосферный воздух стационарным источником допускается только на основании разрешения, выданного территориальным органом специально уполномоченного федерального органа исполнительной власти в области охраны атмосферного воздуха. Предприятия, осуществляющие выбросы, должны их оплачивать в соответствии с постановлением Правительства РФ от 12 июня 2003 г. № 344. В то же время в приземном слое атмосферы (на высоте 1,5 м от поверхности земли) концентрация вредных веществ не должна превышать также законодательно установленных величин, называемых предельно допустимыми концентрациями — ПДК. Таким образом, для каждого источника загрязнения ограничены объемы выбросов каждого из загрязняющих веществ и концентрация этого вещества в атмосфере на уровне земли.

Минздравом России установлены предельно допустимые концентрации (ПДК) вредных веществ в атмосферном воздухе населенных

мест. Для каждого выбрасываемого в атмосферу вредного вещества должно соблюдаться условие: $C_i \leq \text{ПДК}_i$, где C_i , ПДК_i – приземные и предельно допустимые концентрации вредных веществ.

Кроме того, Минздравом РФ установлено, что совместное содержание в атмосфере некоторых веществ (веществ однонаправленного действия) может усиливать их токсичность. В энергетике к числу вредных веществ однонаправленного действия относятся диоксиды азота и серы. При одновременном наличии в атмосферном воздухе вредных веществ однонаправленного действия должно соблюдаться условие: $\sum C_i \leq \text{ПДК}_i$. [1]

Сокращение выбросов вредных веществ можно достичь двумя основными способами.

1) Организовать качественную очистку дымохода от золы и установить современные фильтры. Наиболее эффективный подход к сокращению выбросов оксида углерода - предотвращение его образования. С этой целью проектируются форсунки, обеспечивающие хорошее смешение с воздухом, внедряются системы контроля за полнотой сгорания топлива и другие мероприятия. К сожалению, меры, направленные на подавление образования оксида углерода, приводят к повышению концентрации оксидов азота и наоборот. Поэтому каждый тип устройств для сжигания следует оценивать по выбросам отдельных загрязняющих веществ. [2]

2) Увеличение высоты трубы. Следует отметить, что строительство высоких и сверхвысоких труб не уменьшает выброс вредных веществ в атмосферу и степень их распространения, а обеспечивает снижение приземной концентрации вредных примесей.

При проектировании котельной производят расчет массы токсичных веществ. Эта методика предназначена для расчёта выбросов вредных веществ с газообразными продуктами сгорания при сжигании твердого топлива, мазута и природного газа в топках промышленных и коммунальных котлоагрегатов.

Расчёт массы токсичных веществ (NO_x , CO , бенз(а)пирена $\text{C}_{20}\text{H}_{12}$) производят для двух временных промежутков – годовой (валовой) выброс веществ, т/год (необходим для подсчета ущерба от загрязнения) и секундный выброс загрязняющих веществ, г/с (необходим для расчёта рассеивания токсичных веществ в атмосфере).

Максимальное значение приземной концентрации вредных веществ при выбросе смеси из одиночного источника с круглым устьем определяется по формуле:

$$C_M = \frac{A \cdot M \cdot F \cdot m \cdot n \cdot \eta}{H^2 \cdot \sqrt[3]{V_{\text{вх}} \cdot \Delta T}}, \text{мг/м}^3$$

H - высота источника над уровнем земли, м. [3]

На основании чего можно судить, что высота источника в значительной степени влияет на максимальное значение приземной концентрации вредных веществ.

Расчёт рассеивания примесей проводится применительно к неблагоприятным метеорологическим условиям, т.е. таким, когда:

- имеет место интенсивный турбулентный режим в атмосфере;
- скорость ветра достигает опасного значения. При больших и меньших скоростях ветра концентрации вредных веществ снижаются.

В последние десятилетия в мировой энергетике наблюдаются процессы, приводящие к значительному уменьшению нагрузки на окружающую среду. Таковыми процессами являются: изменения в топливно-энергетическом балансе, внедрение природоохранных технологий и повышение энергоэффективности экономики (повышение КПД установок преобразования энергии, снижение энергоёмкости производства). Указанные тенденции уже привели к заметному снижению удельных выбросов основных парниковых газов и загрязняющих веществ в атмосферу. Таким образом, правильный и рациональный подход при проектировании и экологической оценке, выполнение соответствующих расчетов может снизить негативное влияние на окружающую среду.

Литература

1. Теплогенерирующие установки. Часть 1: учебное пособие / А.В. Губарев, Ю.В. Васильченко; Под общ. ред. Ю.В. Васильченко. – Белгород: Изд-во БГТУ им. В.Г. Шухова, 2008. – 162
2. Гарин, В. М. Промышленная экология: учебник / В. М. Гарин, И. А. Клёнова, В. И. Колесников; РГУПС. Ростов н/Д : Феникс, 2003. 219 с.
3. Приказ № 273 от 06.06.2017 «Методы расчётов рассеивания выбросов вредных (загрязняющих) веществ в атмосферном воздухе».

Е.С. Доценко

ФГБОУ ВО «Нижегородский государственный архитектурно-строительный университет»

ИЗУЧЕНИЕ АЛЛЕЛОПАТИЧЕСКОГО ВЗАИМОДЕЙСТВИЯ В ПРОЦЕССЕ СУКЦЕССИОННЫХ СМЕН

В настоящее время вопрос антропогенного и природного преобразования растительного покрова становится особенно актуальным. Решение проблем, связанных с этой темой не возможно без изучения аллелопатических взаимодействий растений.

Между растительными сообществами происходит постоянное взаимодействие при помощи различных химических связей. К ним относятся разнообразные органические вещества, - полифенолы.

Экосистемы имеют память о прошлом: их нынешний состав может быть обусловлен прошлыми событиями. Вторичные метаболиты, выделяемые растительными сообществами, накапливаются в органических горизонтах почвы и могут быть ремобилизованы гораздо позже после исчезновения сообщества, освободившего их. Затем они могут взаимодействовать с вновь созданными сообществами. Цель проекта состоит в том, чтобы идентифицировать эти реликтовые метаболиты, чтобы проверить их, если они все еще выражают аллелопатический потенциал и связывают их с изменениями в землепользовании.

Цель – изучение аллелохимического взаимодействия в процессе антропогенного и природного преобразования растительного покрова.

Задачи:

- определить концентрацию реликтовых метаболитов и выявить аллелопатический потенциал метаболитов
- оценить зависимость химико-экологических показателей от степени сукцессионной стадии и глубины почвенного горизонта
- разработать рекомендации о возможности использования аллелопатических взаимодействий для формирования устойчивых экосистем.

Были обработаны 168 образцов почвы по методу Маккара по извлечению полифенолов из исследуемых образцов. Каждая серия анализов состояла из 24 почвенных образцов и 11 пробирок контрольного образца.

Первым этапом практической работы стал отбор проб. Он был произведен с площадок с контрастирующим прошлым и текущим использованием: Поле - Луг, Лес - Лес, Лес - Поле, Лес - Луг, Поле - Лес, Поле - Поле, на одном и том же типе почвы – подзолистая.

Результаты исследований были подвергнуты статистической обработке.

Было определено общее содержание полифенольных соединений в почвах.

Было изучено аллелохимического взаимодействия в процессе антропогенного и природного преобразования растительного покрова.

По результатам исследования, было выявлено понижение содержания полифенольных соединений в образцах поле, так как эта экосистема подвержена высокому антропогенному воздействию (вспашка земли). В связи с перемешиванием почвы, концентрация полифенолов уменьшается и равномерно распределяются по всем почвенным горизонтам.

По результатам исследований самое высокое содержание полифенолов - в природной экосистеме лес, это связано с тем, что лесные виды растений являются средообразующими эдификаторами и поэтому наиболее интенсивное взаимодействие между разными видами происходит именно в лесу. Показатели экосистемы – луг, так же высоки, но немного уступают экосистеме лес, это связано с тем, что в почвенном горизонте А0 происходит меньше накопления опада и отмерших частей растений, чем в лесу, что заметно влияет на показатели.

На основании полученных данных, наиболее интенсивные взаимодействия происходят в поверхностном слое почвы, по мере движения в глубину концентрация полифенолов падает, это объясняется тем, что в поверхностном слое происходит больше взаимодействий.

Данные по концентрации полифенолов в зависимости от глубины отбора проб показывают, что природные экосистемы имеют более резкие изменения по сравнению с искусственными. В искусственных экосистемах тенденция распределения полифенолов линейная. Высокая концентрация полифенолов показывает, что в природных экосистемах более напряженные взаимодействия между разными видами растений, поэтому природные экосистемы более устойчивые по сравнению с искусственными.

По концентрации полифенолов можно выявить наиболее стабильные сообщества, которые смогут обогатить существующее биоразнообразие.

Л.Д. Ковлер

ФГБОУ ВО «Нижегородский государственный архитектурно-строительный университет»

ИЗУЧЕНИЕ ВЛИЯНИЯ ЭКОЛОГИЧЕСКИХ ФАКТОРОВ НА ПРОРАСТАНИЕ СЕМЯН ОВСА ПОСЕВНОГО

Изучению сезонного роста и развития растений уделяется большое внимание не только в России, но и за рубежом. Познание этих важных биологических процессов необходимо в теории и практике выращивания растений. В настоящее время выделено множество разнообразных экологических факторов, которые имеют различную природу происхождения, и влияют на рост и развитие растений. Тем не менее, выделено несколько общих закономерностей действия факторов на живые организмы, в т.ч. на растения.

Цель работы: изучить влияние экологических факторов (свет, влажность, минеральные и органические вещества) на прорастание семян овса и развитие растений.

Для проведения эксперимента были выбраны семена овса посевного (*Avena sativa*). Овес – род однолетних трав семейства злаков, 25 видов которого растут в Средиземноморье, Северной Африке, Западной Азии. Некоторые культивируемые и сорно-полевые виды встречаются почти во всех внетропических областях и в горах тропиков. На территории бывшего СССР наиболее широко выращивают именно овес посевной [1, с. 417].

С целью изучения влияния раствора органических веществ на прорастание семян в качестве растворителя был выбран сок алоэ древовидного (*Aloe arborescens*). Это растение относят к порядку лилейных, включающему древовидные, кустарниковые и травянистые формы. Листья у алоэ мясистые, с восковым налетом и шипами по краям, обычно в густых прикорневых или верхушечных розетках. В комнатной культуре алоэ цветет крайне редко, лекарственными свойствами обладают листья, содержащие гликозиды, смолистые вещества и эфирные масла [1, с. 19].

Влияние раствора минеральных веществ изучалось на примере раствора перманганата калия. При протравливании им семян происходит частичное обеззараживание, хотя раствор не способен оказывать влияние на инфекцию, которая расположена внутри [2].

Для изучения влияния экологических факторов на прорастание семян овса и развитие растений был заложен следующий эксперимент. В шесть чашек Петри поместили по 20 семян овса. Далее в две из них добавили раствор, содержащий 5 мл сока алоэ древовидного на 100 мл воды, в две следующих налили просто отстоянную воду, в две последних – бледно-розовый раствор перманганата калия. После этого по одной чашке Петри каждого вида (с соком алоэ, раствором марганцовки и водой для контроля) поместили на окно, вторые чашки убрали в темное место. В течение эксперимента местоположение чашек Петри не менялось.

Наблюдение за экспериментом проводилось в течение 5 дней. Каждый день к семенам добавлялось необходимое количество растворов алоэ, $KMnO_4$ и воды соответственно, подсчитывалось количество корешков (к) и ростков (р), данные вносились в таблицу, рассчитывался процент от общего числа семян овса в данной чашке Петри. Анализ результатов поставленного эксперимента (см. рис. 1) показал, что у семян овса посевного появление корешков быстрее происходит в темноте, чем на свету.

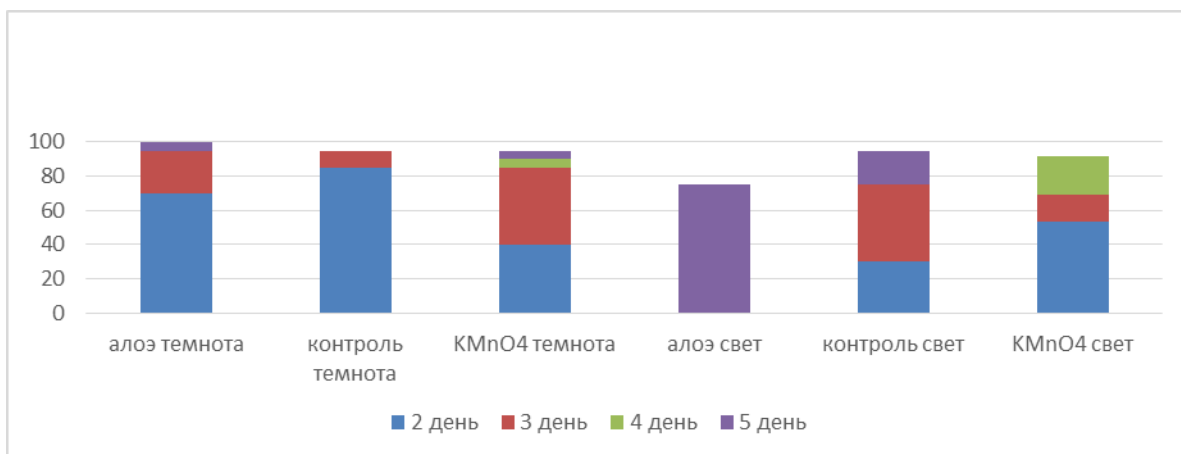


Рис. 1. Проращание корешков у семян овса посевного

Больше всего корешков на второй день появилось в контрольном растворе в темноте (85%), в алоэ – поменьше (70%), в растворе марганцовки – 40%. Зато на третий день в темноте у семян, помещенных в раствор перманганата калия, произошел резкий прирост корешков на 45% (стало 85% корешков), у семян, помещенных в раствор алоэ, произошел прирост корешков на 25% (стало 95%), у контроля появилось еще 10% корешков (стало тоже 95%).

Ростки в темноте у всех трех проб (с алоэ, марганцовкой и водой) тоже появились раньше, чем на свету, примерно в одинаковом процентном соотношении (35%, 30% и 25%) (см. рис. 2), их прирост шёл равномерно и достиг 90% к пятому дню.

В итоге на пятый день (см. рис. 1 и 2) только в растворе алоэ в темноте у всех семян появились корешки, ростки появились у 90% семян, прирост шел равномерно по дням. Также высокие результаты у двух других растворов (марганцовки и воды) в темноте (95% корешков, 90% ростков).

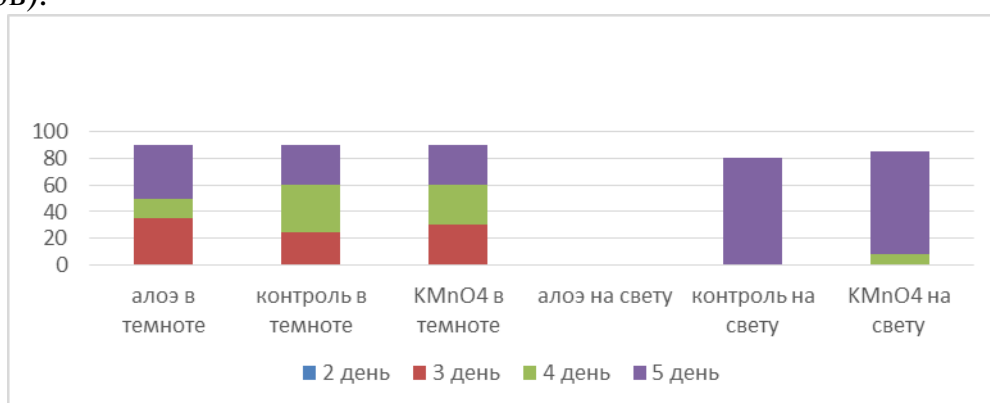


Рис. 2 . Появление ростков у овса посевного.

Хуже всего проращание семян шло на свету в растворе алоэ (см. рис. 1 и 2). До пятого дня корешков у этих семян не наблюдалось, зато на пятый день появилось сразу 75% корешков, ростки так и не появились. Контрольные семена на свету проросли медленнее, чем в темноте, но в

итоге корешки появились у 95% семян, а ростки – у 80% семян. В растворе перманганата калия на свету 53% корешков появилось уже на второй день эксперимента, к пятому дню стало 92%, появилось 85% ростков.

Из проведенных экспериментов с семенами овса можно сделать вывод, что основным фактором, влияющим на прорастание семян, является свет. По результатам опытов видно, что при прорастании в темноте корешки и ростки появляются быстрее и гораздо длиннее, чем на свету. Это связано с тем, что на свету быстрее идут процессы окисления и разрушения органических веществ. Раствор алоэ содержит больше всего веществ органического происхождения, которые разрушаются на свету, забирая кислород, поэтому растения плохо развиваются. В воде органических веществ содержится мало, окисление на свету идет слабо, семена прорастают.

В растворе перманганата калия органические вещества, бактерии и микроорганизмы немного деактивированы, поскольку даже слабый розовый раствор обладает бактерицидными свойствами, поэтому на свету прорастание семян овса лучше всего идет в растворе марганцовки.

Для дальнейшего развития растения необходимы свет, оптимальная температура и влажность, наличие минеральных и органических веществ, иначе растения погибнут.

Литература

1. Большой энциклопедический словарь. Биология / Гл. ред. М.С. Гиляров.- М., 1998.- 864 с.
2. Малиновский, В.И. Физиология растений: Учеб. пособие / В.И. Малиновский – Владивосток: Изд-во ДВГУ, 2004. 110 с.

Д.М. Малышев

ФГБОУ ВО «Нижегородской государственной архитектурно-строительный университет»

ИНТЕГРИРОВАННАЯ ЛАНДШАФТНО-БАССЕЙНОВАЯ ОЦЕНКА ПРИТОКА УСТЫ

Целью данной работы является разработка интегрированной ландшафтно-бассейновой оценки для севера Нижегородской области, на примере притока р. Усты.

Задачами являются:

- 1) Исследовать морфологию ландшафтно-водосборного бассейна Горного ключа.
- 2) Исследовать планктон и качество воды в пруду.

3) Исследовать особенности дамбы.

4) Исследовать пойменную часть ручья. Рассмотреть насыпи с точки зрения основ возрождения биоразнообразия и биопродуктивности леса.

Актуальность данной работы заключается в наличии большого количества земель, ресурсы которых истощились под воздействием антропогенной нагрузки. Истощённые территории начинают формировать экосистему с бедным биоразнообразием. Данная проблема поднимает вопрос о дальнейшем использовании подобного рода земель человеком, показывая возможные варианты развития территории для получения выгоды и поддержания биоразнообразия. Работа была основана на устойчивом природопользовании сельскохозяйственных угодий, разрабатываемых в рамках концепции пермакультуры австрийским экологом-практиком Зеппом Хольцером.

Исследуемая территория включает в себя пруд Горный ключ, дамбу, двухрукавный ручей, торфяную насыпь, р. Усту. Лишняя часть воды из Горного ключа сливается через переливное сооружение в дамбу, и в дальнейшем, в виде ручьёв впадает в Усту, формируя по берегам древесно-кустарниковую растительность. Карта исследуемой территории представлена на рисунке 1.



Рис.1. Исследуемая территория

Современные представления об устойчивом сельском и лесном хозяйстве формируются в последние десятилетия. Они включают в первую очередь представления об устойчивом ведении сельского хозяйства на основе сохранения биоразнообразия и формирования близких естественным ландшафтов. Это направление получило название пермакультура [1].

В отечественной практике можно выделить опыт устойчивого природопользования в селах Чувашии [2]. Традиционный и относительно новый опыт природопользования в Тонкинском районе Нижегородской области позволяет на практических примерах оценить степень устойчивости систем природопользования и предложить пути их совершенствования.

Детальное исследование было направлено на изучение водосборного бассейна ручья возле Горного ключа, включая пруд (верхний бьеф), дамбу с дорогой, водоем нижнего бьефа, рукава ручья, впадающего в Усту. Проведено визуальное обследование водоемов озерного типа с фотофиксацией состояния и объектов воздействия на качество вод водоемов. Также выполнен отбор проб воды, их фиксация с помощью раствора формалина. Выполнено исследование проб с помощью микроскопов для определения видового состава водорослей. Организация исследования проб воды с целью выявления наибольшего числа видов и интересных экземпляров планктона. Проведение экологических и геологических исследований в пойменной зоне реки Уста для выявления рисков затопления и подтопления [4].

Была исследована водная система пруда возле деревни Горный ключ, включающая собственно пруд, гидротехнические сооружения, ограничивающие дорогу от пруда, ручей, соединяющий пруд с рекой Уста, а также пойменную зону, подверженную затоплению и подтоплению в период весеннего половодья.

Исследование пруда Горный ключ показало, что вода в нем в малой степени подвержена антропогенному загрязнению. Водородный показатель равен 7,8. Как видно на рисунке 2, на ее поверхности цветут кувшинки.



Рис.2. Цветущие лилии в Горном ключе

Были отобраны и зафиксированы раствором формалина пробы воды, которые показали практически полное отсутствие фитопланктона и незначительное наличие зоопланктона [4].

Пойменная зона простирается на несколько сот метров по левому и правому берегам Усты на несколько километров выше и ниже впадения ручья от Горного ключа. В пойменной зоне была обнаружена семиметровая насыпь, состоящая из торфа, добыча которого в пойме

велась на протяжении нескольких десятилетий вплоть до первой половины восьмидесятых годов. За последние тридцать пять лет пойменная насыпь поросла деревьями и превратилась в смешанный лес на берегу Усты. Лес торфяной насыпи представлен на рисунке 3.



Рис. 3. Смешанный лес торфяной насыпи

Исследование пойменной зоны руки Уста показало, что до строительства дороги и дамбы сток из ручья был нерегулируемым, что приводило к регулярному затоплению правобережной пойменной зоны Усты выше Больших Зеленых Оврагов. В результате территория заболачивалась. На ней возник слой торфа. После проведения гидротехнических и мелиоративных работ уровень воды на лугах понизился, и стало возможным приступить к добыче торфа. Торф добывался механизированным способом и складировался в виде нескольких перпендикулярных реке насыпей высотой до 7 м. Одна из насыпей осталась в прибрежной зоне южнее места впадения ручья Горного ручья в Усту.

В совокупности вышеперечисленные мероприятия привели к тому, что двухрукавное русло Горного ручья было спрямлено для удобства проведения сенокоса в зоне заливных лугов, а также для улучшения доступа к насыпи для вывоза торфа. После завершения добычи торфа одна из насыпей сохранилась. На ней растет смешанный лес.

Регулирование уровня воды в пруду осуществляется с помощью дамбы, совмещенной с автомобильной дорогой. Пойменная часть ручья перед впадением в Усту содержит торфяную насыпь высотой 7 -8 м, которая осталась после торфоразработок в начале восьмидесятых годов. За последующие годы на ней вырос смешанный лес. В водосборной зоне ручья имеются две пасеки. Все виды природопользования Горного ручья не нарушают устойчивости наземной и водной экосистем.

Дамба, по которой проходит дорога из Больших Зеленых Лугов в Большое Сидорово. Она имеет железобетонные гидротехнические сооружения, обеспечивающие регулируемый сток воды из пруда в ручей, протекающий по пойменной зоне в виде двух рукавов и впадающий в Усту [3].

Выводы

Влажность почвы, присутствующая от протекающих ручьёв, а также торфяные запасы, сформировавшиеся приблизительно 2000 лет, дают результат в виде удержания в данной экосистеме большого количества углеродосодержащих веществ, которые являются лимитирующим фактором развития экосистемы.

Результаты исследований показывают несколько вариантов использования территории:

1) При рыночной необходимости есть возможность вести сельское хозяйство, концентрируясь на выращивании северных видов ягод (исходя из климатических условий), а также на развитии пасек.

2) При не востребовавшейся рыночной необходимости возможно формирование высокопродуктивных лесных угодий, что повлечёт за собой рост фауны, в дальнейшем создавая охотничьи угодья.

Литература

1. Абдурахманов Г.М. Ландшафтно-бассейновая организация устойчивого развития горной полиэтнической территории Дагестана / Абдурахманов Г.М., Атаев З.В., Мурзаканова Л.З. // Юг России: экология, развитие. № 4, 2006 с. 31-34 2006.

2. Айдак А.П. И взойдут семена. — Чебоксары: Чуваш. кн. изд-во, 1993. — 54 с.

3. Бадьин М.М. Инвентаризация и пространственный анализ туристско-рекреационных ресурсов бассейна малой реки на основе ландшафтного подхода с применением геоинформационных систем /Бадьин М.М. Асташин А.Е. Ры-жов Е.В. Чебурков Д.Ф. Асташина Д.А. // Электронный научный журнал Со-временные проблемы науки и образования Современные проблемы науки и образования. – 2014. – № 6
Дата публикации 12.12.2014

4. Краев И.М. Малышев Д.М. Применение экспресс-методов для обеспечения системы экологического online мониторинга /Краев И.М., Малышев Д.М., Иванов А.В. // VII Всероссийский фестиваль науки [Электронный ресурс]: сборник докладов в 2 т. Т 1. / Нижегород. гос. архитектур.- строит. ун - т; отв. ред. А. А. Лапшин – Н. Новгород: ННГАСУ, 2017 – с.542-545.

Л.В. Меньшова, А.В. Иванов, Е.И. Коврова, А.В. Асонова

ФГБОУ ВО «Нижегородский государственный архитектурно-строительный университет»

ИСПОЛЬЗОВАНИЕ ПРАВИЛ ЗЕМЛЕПОЛЬЗОВАНИЯ И ЗАСТРОЙКИ ДЛЯ ПЕРЕПРОФИЛИРОВАНИЯ ПРОМЗОН В АДМИНИСТРАТИВНО-ДЕЛОВЫЕ ЗОНЫ

Нижегород — важный экономический, промышленный, научно-образовательный и культурный центр России, как и любой другой город, он стремится занять лидирующую позицию, но для такого результата необходимы колоссальные изменения в структуре и организации пространственной среды. Формирование общественно-делового центра путем перепрофилирования территорий угасающих промышленных зон приведет к созданию престижных сетевых бизнес-площадок, к значительному росту экономики, привлечению зарубежных инвесторов и улучшению качества жилья как с экономической, так и с экологической точки зрения.

Главными регламентирующими документами в вопросе перепрофилирования территорий являются:

– Градостроительный кодекс (ГрК) РФ от 29 декабря 2004 г., который в качестве основных принципов законодательства о градостроительной деятельности содержит положения о необходимости обеспечения устойчивого развития территорий, учета интересов граждан, соблюдения их прав на благоприятную окружающую среду, здоровье, социальное обеспечение и т. д.

– Правила землепользования и застройки (ПЗЗ), представляющий собой нормативный правовой акт местного самоуправления, действующий в системе правовых документов. Правила предназначены для текущего управления и регулируют права собственников на использование объектов недвижимости. Правила — это открытый публикуемый документ, предназначенный для использования городским сообществом, специалистами, инвесторами.

Согласно Главе 4 ст. 35 ГрК в результате градостроительного зонирования могут определяться жилые, общественно- деловые, производственные зоны, зоны инженерной и транспортной инфраструктур, зоны сельскохозяйственного использования, зоны рекреационного назначения, зоны особо охраняемых территорий, зоны специального назначения, зоны размещения военных объектов и иные виды территориальных зон [1].

Для рассмотрения вопроса, подробно остановимся лишь на двух из них:

- Общественно-деловые зоны предназначены для размещения объектов здравоохранения, культуры, торговли, общественного питания, социального и коммунально-бытового назначения, предпринимательской деятельности, объектов среднего профессионального и высшего образования, административных, научно-исследовательских учреждений, культовых зданий, стоянок автомобильного транспорта, объектов делового, финансового назначения, иных объектов, связанных с обеспечением жизнедеятельности граждан;

- В состав производственных зон, зон инженерной и транспортной инфраструктур могут включаться: коммунальные зоны, производственные зоны - зоны размещения производственных объектов с различными нормативами воздействия на окружающую среду и иные виды производственной, инженерной и транспортной инфраструктур.

Концепция или, иначе говоря, основная мысль перепрофилирования территорий состоит в наиболее выгодном варианте, как и для власти города, так и для граждан. Давно сложившиеся структура города, новое строительство, а также новые улично-дорожные сети, повлекли за собой отсутствие свободных участков для строительства.

Как правило, под свободными понимаются участки со следующими характеристиками:

1. физически свободные (незастроенные);
2. не попадающие под ограничения на строительство согласно государственному законодательству (например, заповедники, или земли сельскохозяйственного назначения);
3. не требующие дорогостоящей инженерной подготовки;
4. имеющие основные инженерные коммуникации и дороги; свободные от прав третьих лиц [3].

Территорию с такими характеристиками в нынешнее время не встретить, поэтому все более актуальным становится вопрос перестройки - переквалификации зон и создание единого, целостного общественно-делового центра города.

В концепции правового зонирования предлагается изменить трактовку использования территорий пром.назначения (в том числе коммунально-складских) в центральной части города, что означает внести коррективы в сложившуюся структуру планировочной организации города. Все это способствует стратегическому наращиванию культурного, инновационного, столичного потенциала центра города, взамен переразвитой в территориальном отношении и технически слабо модернизированной промышленности.

Правовое зонирование, реализует стратегию местного общества на преобразования города. Для этого в ППЗ применяется вид разрешенного использования «условный», когда для участка назначается использование, не совпадающее с существующим [2].

Выгоду в перепрофилировании можно описать очень грубо округленными, но показательными пунктами. В таблице 1 приведены одни из главных показателей сравнения между использованием 1 га земли.

Таблица 1.

№п/п	Наименование	Общественно-деловое использование	Промышленное использование
1	Нынешний объем продукции предприятия, приведенный	262,8 млн.руб.	82,594 млн.руб
2	Площадь этажа при размере здания 40 на 40 м, располагаемом на участке	1600 кв.м	1600 кв.м
3	Количество этажей современного здания	10 – 12 эт	3-4 эт
4	Общая площадь здания	30000 кв.м	30000 кв.м
5	Площадь здания, сдаваемого в аренду – 60 % от общей площади	20000 кв.м	20000 кв.м
6	Стоимость аренды 1 кв. м в год	22 785 руб	66 380 руб
7	Арендные платежи за 1 год, всего	350,1 млн.руб	-
8	Кол-во работающих в офисном здании из расчета 1 чел. на 5 кв.м.	4000 работающих	2850 работающих

При равной площади перевес объема продукции на стороне использования территории под общественно-деловое назначение, что означает большую прибыль.

На сегодняшний день выделяется немало примеров уже переключенных территорий как в Нагорной, так и в Заречной части города. Территория когда-то действующего радиопромышленного завода «Орбита» по адресу ул. Нартова, сейчас используется под бизнес центр с одноименным названием. На месте нынешнего «Бугров Бизнес Парк» по адресу Мотальный пер. 8, когда-то функционировала льнопрядильная фабрика.



Рис. 1. Льнопрядильная фабрика



Рис. 2. Бугров бизнес центр

В городе множество складских территорий, которые стоило бы перестроить в усовершенствованные экопарковки, использовать под строительство торговых площадок и многое другое. Гаражи и мелкую промышленность вынести за черту города и обеспечить доступность

проезда для рабочих. Для такого перестроя необходима слаженная работа государственной власти и хорошая поддержка инвесторов.

В заключение можно сказать, что для развития рациональной структуры, экологически устойчивой среды и потенциала роста города, экономической и инвестиционной обстановки, применение Правил землепользования и застройки неизбежно. Радикальные изменения в использовании территории позволят создать выгодную связь общественно-деловых центров с жилой зоной, придвинуть промышленность на периферию города, тем самым ограничив вредное влияние на жителей города, воссоздать комфортную улично-дорожную сеть и облагородить архитектурно-планировочный облик города в целом.

Литература

1. "Градостроительный кодекс Российской Федерации" от 29.12.2004 N 190-ФЗ (ред. от 03.08.2018) (с изм. и доп., вступ. в силу с 01.09.2018)

2. Правила землепользования и застройки городского округа "Об утверждении Правил землепользования и застройки в городе Нижнем Новгороде" от 15.11.2005 № 89 // ФГИС ТП. 2017 г.

3. Концепция правового зонирования Нижнего Новгорода. // URL: http://www.urbanecomomics.ru/download.php?dl_id=915 (дата обращения: 01.10.2018).

Л.Е. Пименова, И.В. Катраева, Е.А. Моралова

ФГБОУ ВО «Нижегородский государственный архитектурно-строительный университет»

ИСПОЛЬЗОВАНИЕ СОВРЕМЕННОЙ БИОТЕХНОЛОГИИ ДЛЯ УТИЛИЗАЦИИ ОРГАНИЧЕСКОЙ ФРАКЦИИ ТВЕРДЫХ КОММУНАЛЬНЫХ ОТХОДОВ

Ежегодно в РФ образуется (55÷60) млн. тонн твердых коммунальных отходов (ТКО) или в среднем 400 кг отходов в год на одного человека. Свалочная толща в основном состоит из пищевых отходов, бумаги и картона, упаковочных материалов и т.п. [1]. Главным способом утилизации ТКО в РФ в настоящее время остаётся захоронение на специально отведенных территориях – полигонах. На них складывается 97 % всего объема образующихся в РФ ТКО, 2 % сжигается и 1 % компостируется. Площадь, занятая полигонами ТКО, ежегодно увеличивается на (2,5÷4) %. Большинство полигонов не имеют должной

инфраструктуры по сбору и захоронению ТКО, не оборудованы специальными средствами защиты воздушного бассейна, грунтовых вод, почв и прилегающих территорий от негативного воздействия на окружающую среду [1].

Главными проблемами практикуемого в РФ способа утилизации органических отходов на полигонах ТКО являются:

а) долгосрочное негативное влияние на экологическую ситуацию территории и здоровье населения;

б) эмиссия в атмосферу парниковых газов – диоксида углерода и метана, который, в свою очередь, может быть использован для производства тепла и электроэнергии;

в) отчуждение под полигоны значительных площадей, поступление загрязняющих веществ в окружающую среду, включая атмосферный воздух, грунтовые воды, почву;

г) потеря органического вещества, которое может быть использовано для улучшения качества почв.

В настоящее время в мировой практике уже используются, а также разрабатываются различные технологии утилизации органической фракции ТКО (ОФ-ТКО), альтернативные захоронению отходов на полигонах. Они делятся на термические (сжигание, пиролиз) и биотехнологические (захоронение на санитарных полигонах и полигонах-биореакторах, компостирование, вермикомпостирование, анаэробная ферментация или метановое сбраживание). Для утилизации ТКО с помощью перечисленных технологий обязательна предварительная сепарация отходов, что требует специального оборудования и подготовленного персонала.

Одним из вариантов, наиболее подходящих для РФ, можно рассмотреть биотехнологический метод обработки ОФ-ТКО путём твердофазной анаэробной ферментации в биореакторах. Процесс проводят как при мезофильных (34-36 °С), так и при термофильных (54-57 °С) условиях.

Конечным продуктом процесса является биогаз с содержанием в нем метана до (60÷70) об. %, а также обогащенная азотом сброженная масса, которая может быть использована в качестве органического удобрения для восстановления нарушенных земель.

Для проведения процесса твердофазной анаэробной ферментации ОФ-ТКО была смонтирована экспериментальная установка, схема которой представлена на рисунке 1.1.

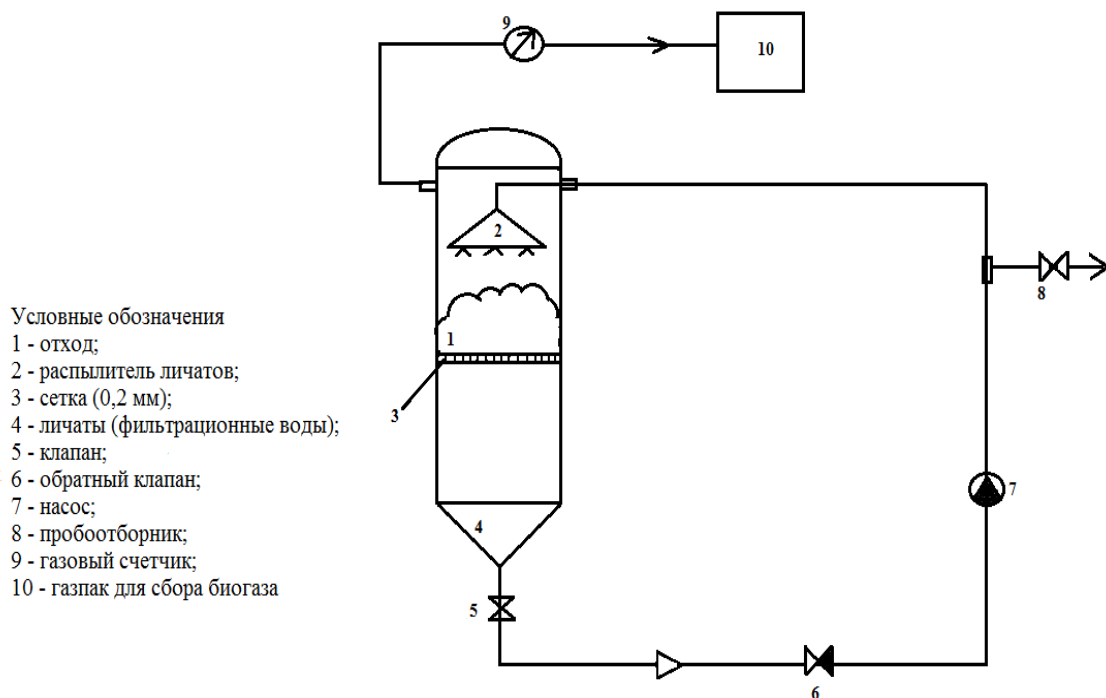


Рис. 1.1 - Экспериментальная установка твердофазной анаэробной ферментации ОФ-ТКО

В герметичный аппарат объемом 1 литр на сетку с диаметром отверстий 0,2 мм был помещен сбраживаемый субстрат. Образующиеся личаты из нижней конусной части аппарата с помощью насоса подавали в его верхнюю часть в систему орошения. Орошение осуществлялось 12 раз в сутки в течение 1 минуты. Линия циркуляции личатов была оборудована пробоотборником. Процесс проводился в термофильном режиме при 55 °С. В ходе эксперимента определялись такие параметры, как сухое вещество (СВ), зольность, количество и состав биогаза. Измерение количества образующегося биогаза осуществлялось с помощью газового счетчика.

Выделение биогаза было зафиксировано на пятый день проведения эксперимента, динамика выделения которого приведена на рисунке 1.2.

По полученным результатам (рисунок 1.2) можно сделать вывод о том, что пик процесса метаногенеза приходится на 11 день эксперимента, далее количество образующегося биогаза начинает снижаться и на 26 день процесс ТФ завершается.

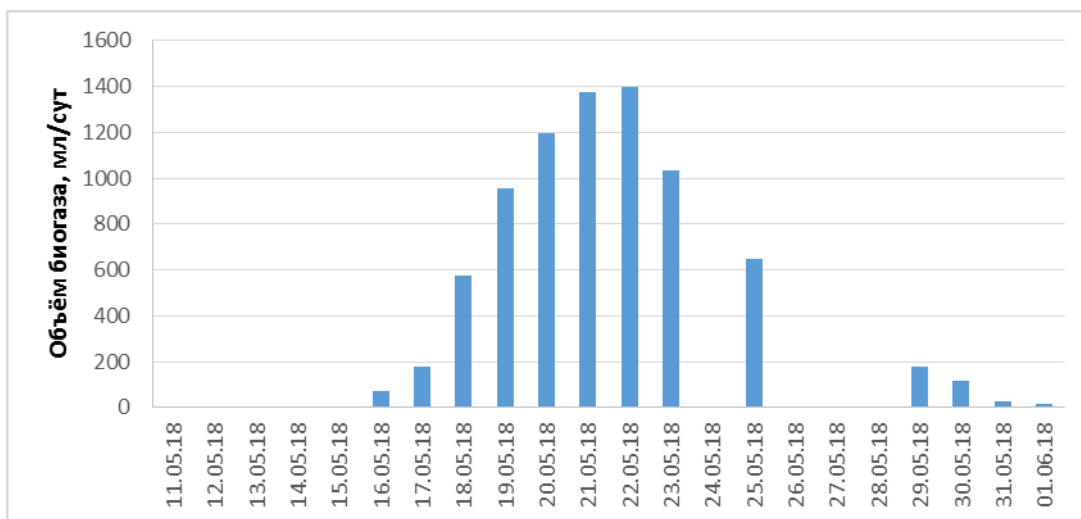


Рисунок 1.2. Динамика выделения биогаза

В ходе проведения эксперимента производился анализ биогаза на содержание в нем метана и углекислого газа (таблица 1.1).

Таблица 1.1 Концентрации метана и углекислого газа в биогазе, об.%

Дата	Образец	Метан, об.%	Углекислый газ, об.%
22.05.18	A-1	56	22
29.05.18	A-1	49	28

Результаты показывают, что в период максимума метаногенной активности содержание метана в биогазе составило 56%, к окончанию процесса содержание метана начинало снижаться.

В результате проведенного эксперимента (таблица 1.2) было выявлено сокращение массы сброженного отхода относительно исходной его массы на 42 %, увеличение зольности и уменьшение содержания сухого вещества.

Таблица 1.2 Результаты анализа сбраживаемого субстрата

Отход	Масса, г	Сухое вещество, %	Зольность, %
свежий	300	23	27
сброженный	126	20	38

Технология твердофазной анаэробной ферментации ОФ-ТКО, которая может быть реализована в установках периодического действия гаражного типа, в сочетании с заводами-сепараторами, позволит создать комплексные, экологически чистые, практически безотходные, рентабельные предприятия по переработке ТКО с получением газообразного топлива, удобрений, строительных материалов и т.п.

Литература

1. Биотехнология и микробиология анаэробной переработки органических коммунальных отходов: коллективная монография / общая

ред. и составл. А.Н. Ножевниковой, А.Ю. Каллистова, Ю.В. Литти, М.В. Кевбрина; . – М.: Университетская книга, 2016. – 320 с.

И.А. Щекотилова

ФГБОУ ВО «Нижегородский государственный архитектурно-строительный университет»

КОМПАКТНАЯ ЁМКОСТЬ СПЕЦАЛЬНОГО НАЗНАЧЕНИЯ КАК СРЕДСТВО ОБЕСПЕЧЕНИЯ ЭКОЛОГИЧЕСКОЙ БЕЗОПАСНОСТИ

Развитие современного общества невозможно без формирования экологической культуры, основанной на определенных принципах, в основе которых лежат процессы взаимодействия человека с природой. С каждым годом в мире неуклонно растет производство продукции из различных видов сырья и материалов, вместе с ним растет и количество отходов, соответственно растут потребности в их утилизации.

Многочисленные инновации в сфере мусоропереработки не решат экологической проблемы, пока в норму не войдет цивилизованный подход по сортировке твердых бытовых отходов и станет для всех жителей современных российских городов обязательной практикой. Ведь важно понять, что раздельный сбор мусора гораздо более эффективный процесс, чем дорогостоящие и ресурсозатратные технологии по переработке смешанных бытовых отходов.

К сожалению, внедрение системы раздельного сбора мусора для России – задача не простая и напрямую зависит от инфраструктурных преобразований нашей страны.

Европейцы собирают мусор по раздельным контейнерам, не просто для простоты его утилизации, а рассчитывая получить из этого какую-то экономическую выгоду. Так оно и есть на самом деле – европейцы перерабатывают мусор, и получают из него ценное сырье, пригодное для использования в разных сферах промышленности.

То, что стекло превращается в новые бутылки, а пластмасса в различные пластиковые изделия известно всем и давно. Синтетические волокна, полученные из переработанного мусора со свалок, входят в состав европейской одежды. А что нельзя переработать, европейцы сжигают, получая из бытовых отходов электричество и тепловую энергию [4]. К сожалению, в нашем городе я не видела таких раздельных контейнеров, даже мусорные урны не везде можно найти.

Мусорное ведро изобрел французский префект Эжен Рене Пубель, в г. Сена, 7 марта 1884 года. Именно Пубель предложил сразу сортировать мусор и установил различные урны, отличающиеся по цвету и

функциональности. Таким образом Пубель опередил экологов на 100 лет, которые только сейчас в ряде стран добились сортировки отходов[1].

В России много необычных мусорных урн, какие-то просто неудобны по своему исполнению и из них трудно убирать мусор, а некоторые просто являются рекламным ходом для привлечения внимания к тому месту, где они установлены (рисунок 1).



Рис. 1. «Зуб» в Санкт-Петербурге около стоматологической клиники; «Зонтик» в Самаре

Требования к расположению мусорных урн в городах и населенных пунктах: существует и еще действует документ «Санитарные правила содержания территорий населенных мест. СанПиН42-1284690-88». В котором, например, указывается: на всех площадях и улицах, в садах, парках, остановках городского транспорта и других местах должны быть выставлены в достаточном количестве урны. Расстояние между урнами определяется органами коммунального хозяйства в зависимости от интенсивности использования магистрали (территории), но не более чем через 40 метров на оживленных и 100 метров – малолюдных.

У каждого ларька, необходимо установить урну емкостью не менее 10 литров. Очистка урн должна производиться систематически, по мере их наполнения.



Рис. 2. Самые распространенные урны

Самая распространенная и часто встречающаяся на улицах нашего города, перфорированная урна, которая появилась еще в 2003 году.

Именно В. Булавинов, будучи на посту мэра, предложил установить такие урны по всему городу (рисунок 2).

Разработанный макет мусорной урны может быть предложен предприятиям, выпускающим емкости специального назначения, для выполнения опытного образца, например, из перфорированного листа металла или можно выполнить «распечатку» мусорной урны на 3D-принтере (рисунок 3).



Рис. 3. Макет емкости специального назначения

В заключении хотелось бы еще раз подчеркнуть, что утилизация бытовых отходов является одной из важных проблем современной цивилизации, но только совместными усилиями можно предотвратить экологическую катастрофу и сохранить природные ресурсы для будущих поколений.

Литература

1. [Электронный ресурс]: – Режим доступа: http://mebeos.ru/article/140/udobnoe_musornoe_vedr
2. [Электронный ресурс]: – Режим доступа: <http://izvestia.ru/news/289731>
3. [Электронный ресурс]: – Режим доступа: <https://www.gost.ru/portal/gost/>
4. Пичугин С.В., Сатаева Д.М. Сертификация экологического строительства как фактор повышения конкурентоспособности инвестиционных проектов // В сборнике: Великие реки' 2012 Труды конгресса 14-го Международного научно-промышленного форума: в 2-х томах. Нижегородский государственный архитектурно-строительный университет; Ответственный редактор Е. В. Копосов. 2013. С. 571-573

М.А. Патова, А.В. Боровкова, Е.А. Литвиненко

ФГБОУ ВО «Нижегородский государственный архитектурно-строительный университет»

МЕТОДИЧЕСКИЕ ПОДХОДЫ К ПРОЕКТИРОВАНИЮ ОХРАННЫХ ЗОН ТОЧЕЧНЫХ ОБЪЕКТОВ ОСОБО ОХРАНЯЕМЫХ ПРИРОДНЫХ ТЕРРИТОРИЙ

Особо охраняемые природные территории – это территории, для которых устанавливается особый режим охраны и использования природных ресурсов.

Превышение допустимых нагрузок на экосистемы приведет к их разрушению. Так как самостоятельно обществу не под силу поддерживать экологическое равновесие, необходимо обеспечить все необходимые условия для саморегуляции природных систем.

Система особо охраняемых природных территорий защитит экосистемы и экологические связи между ними, но защита необходима и природным комплексам самих особо охраняемых природных территорий от влияния хозяйственной деятельности и неблагоприятных воздействий окружающих территорий. Для этого создаются охранные (буферные) зоны.

В феврале 2015 г. вышло Постановление № 138 «Об утверждении Правил создания охранных зон отдельных категорий особо охраняемых природных территорий, установления их границ, определения режима охраны и использования земельных участков и водных объектов в границах таких зон». Из всех существующих на сегодняшний день категорий особо охраняемых природных территорий, данное постановление устанавливает размер охранной зоны только для двух из них [3].

Основная проблема в данном вопросе – отсутствие охранных зон у объектов, либо размер существующей охранной зоны не обеспечивает защиту территории. В процессе исследования данного вопроса были выявлены проблемы проектирования охранных зон, а именно:

1) Градостроительная – несоответствие размеров реальной и рекомендуемой охранных зон. Уменьшение реальной зоны защиты в десятки раз из-за прилегающей территории, которая на момент создания охранной зоны была застроена.

2) Методическая – отсутствие методики по созданию охранных зон для объектов особо охраняемых природных территорий.

Объектом данной работы являются охранные зоны особо охраняемых

природных территорий. Предметом - новые методики проектирования охранных зон.

За основу проектирования охранных зон были взяты методики:

- 1) «Капельная линия»
- 2) «Критический радиус корня» или «Двойной критический радиус корня»

Данные методики применены для проектирования охранных зон точечных объектов Нижегородской области [1].

Капельная линия – область, расположенная непосредственно под ветвями дерева. Ее размер напрямую зависит от диаметра кроны. Для максимальной защиты предлагается использовать наибольшую площадь за пределами капельной линии [4].

В таблице № 1.1 представлен расчет защитной зоны по методике «капельной линии».

Таблица 1.1 – Предлагаемая защитная зона по методике «капельной линии»

Охраняемый вид	Предлагаемая защитная зона, м
1	2
Липа мелколистная	16
Лиственница сибирская	7-10
Сосна обыкновенная	8-15
Береза повислая (плакучая, бородавчатая)	4-6
Клён сахаристый (серебристый)	12-20
Тополь дрожащий	До 15
Дуб черешчатый	До 25
Ель колючая	4-6
Пихта сибирская	6-10
Орех маньчжурский	8-9
Кедр сибирский	До 4

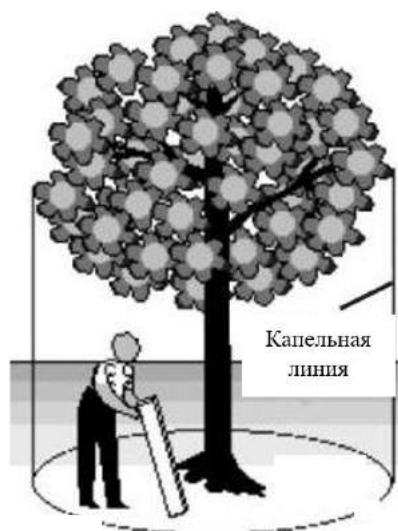


Рис. 1.1. Метод «капельная линия»

Для деревьев узко растущих, методика под названием «критический радиус корня», является наиболее точной. Особенно верным будет данный

подход для деревьев, где конкуренция уменьшила распространение навеса кроны.

Для вычисления критического радиуса корня нужно знать диаметр ствола дерева на высоте 1,4 м. Замер производится в дюймах. Для 1-го дюйма берется 1,5 фута критического радиуса корня для чувствительных, старых или нездоровых деревьев, или 1 фут для толерантных, более молодых и здоровых [2].

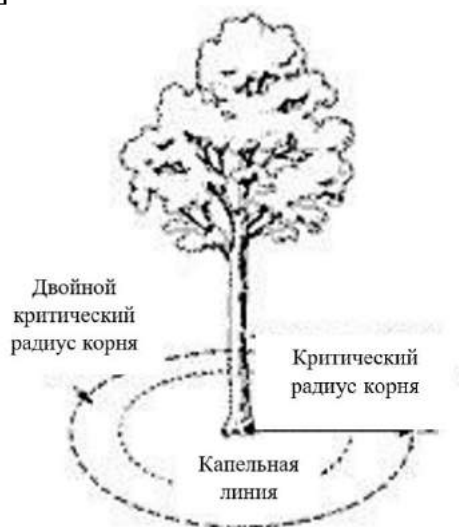


Рис.1.2. Методы «Критический радиус корня», «Двойной критический радиус корня»

Двойной критический радиус корня – является областью, в которой также может находиться большее количество корней дерева, повреждение которых приведет к его неизбежной гибели. По возможности, эту область нужно изолировать от антропогенного воздействия. Результаты расчетов представлены в таблице 1.2.

Таблица 1.2 – Предлагаемая защитная зона по методике «критический радиус корня»

Охраняемый вид	Диаметр ствола дерева, дюйм	Критический/ двойной критический радиус корня, м (*1,5 фута - для старых или нездоровых деревьев)	Критический/ двойной критический радиус корня, м (*1,0 фут - для молодых и здоровых деревьев)
1	3	4	5
Липа мелколистная	40	18,3/36,6	12,2/24,4
Лиственница сибирская	72	32,9/65,8	21,9/43,8
Сосна обыкновенная	48	21,9/43,8	14,6/29,2

Береза повислая (плакучая, бородавчатая)	32	14,6/29,2	9,8/19,6
Клён сахаристый (серебристый)	80	36,6/73,2	24,4/48,8
Тополь дрожащий	40	18,3/36,6	12,2/24,4
Дуб черешчатый	60	27,4/54,8	18,3/36,6
Ель колючая	48	21,9/43,8	14,6/29,2
Пихта сибирская	80	36,6/73,2	24,4/48,8
Орех маньчжурский	60	27,4/54,8	18,3/36,6
Кедр сибирский	72	32,9/65,8	21,9/43,8

Расчетным путем установлено, что наиболее эффективной является методика «Двойного критического радиуса корня». Основные функции корневой системы дерева заключаются в: поглощении воды из почвы, минеральных и органических питательных веществ, их транспортировании в ствол дерева, физическом закреплении дерева в вертикальном положении.

Тщательное планирование размера охранных зон предотвратит нарушение или прекращение одной из функций корневой системы, тем самым обеспечит сохранность точечных объектов особо охраняемых природных территорий.

Литература

1. Бакка, С.В., Киселева Н.Ю. Особо охраняемые природные территории Нижегородской области. Аннотированный перечень. Н.Новгород, 2008. – 560с.

2. National System Planning for Protected Areas. Main Author: Adrian G. Davey. Best Practice Protected Area Guidelines Series No. 1. World Commission on Protected Areas / IUCN. 1998. 71 p.

3. Постановление от 19 февраля 2015 г. № 138 «Об утверждении Правил создания охранных зон отдельных категорий особо охраняемых природных территорий, установления их границ, определения режима охраны и использования земельных участков и водных объектов в границах таких зон» [Электронный ресурс] – Режим доступа: <http://www.consultant.ru/>

4. Protecting trees from damage. Pacific northwest ISA [Электронный ресурс] – Режим доступа: <https://pnwisa.org/tree-care/damage/protecting-trees-from-damage/>

Е.Н. Шерстнева, М.А. Мосеева

ФГБОУ ВО «Нижегородский государственный архитектурно-строительный университет»

ОБ ИЗМЕНЕНИЯХ ЗАКОНОДАТЕЛЬСТВА В ЧАСТИ НОРМИРОВАНИЯ В ОБЛАСТИ ОХРАНЫ ОКРУЖАЮЩЕЙ СРЕДЫ

С 1 января 2019 года согласно Федеральному закону № 219-ФЗ вступают в силу изменения части нормирования в области охраны окружающей среды. Настоящие изменения предусматривают разработку нормативной и разрешительной документации с учетом присвоенной категории объекту, оказывающему негативное воздействие на окружающую среду при постановке на государственный учет [1, 2].

С 1 января 2019 года для объектов I категории, станет обязательным получение комплексного экологического разрешения (КЭР), для объектов II категории – представление декларации о воздействии на окружающую среду. Для объектов III категории в уведомительном порядке будет предоставляться отчетность в уполномоченные органы исполнительной власти. Объекты IV категории будут освобождены от необходимости разработки нормативной документации и предоставления отчетности.

КЭР представляет собой документ, который выдается уполномоченным федеральным органом исполнительной власти юридическому лицу или индивидуальному предпринимателю, осуществляющим хозяйственную деятельность на объекте, оказывающем негативное воздействие на окружающую среду (НВОС), и содержит обязательные для выполнения требования в области охраны окружающей среды.

КЭР получается в обязательном порядке для объектов I категории на основании заявки, подаваемой в уполномоченный федеральный орган исполнительной власти сроком на семь лет.

КЭР должно содержать:

- технологические нормативы;
- нормативы допустимых выбросов, сбросов высокотоксичных веществ (I, II классов опасности);
- нормативы допустимых физических воздействий;
- нормативы образования отходов и лимиты на их размещение;

- требования к обращению с отходами производства и потребления;
- согласованную программу производственного экологического контроля (ПЭК).

Важно отметить, что технологическое нормирование для объектов, оказывающих НВОС, ранее не применялось. В дальнейшем такие нормативы будут разрабатываться для объектов I категории и представлять собой нормативы выбросов, сбросов загрязняющих веществ, нормативы допустимых физических воздействий и устанавливаться с применением технологических показателей, не превышающих технологические показатели наилучших доступных технологий (НДТ). При этом, процедура разработки технологических нормативов в настоящий момент не утверждена, нормативные документы в области охраны окружающей среды, устанавливающие технологические показатели НДТ не приняты.

Форма заявки на получение КЭР, а также форма самого КЭР в настоящий момент не регламентированы.

Для объектов II категории юридические лица и индивидуальные предприниматели также вправе получать КЭР при наличии соответствующих отраслевых информационно-технических справочников по НДТ. В противном случае должна представляться декларация о воздействии на окружающую среду.

Декларация должна содержать:

- сведения о юридическом лице, индивидуальном предпринимателе;
- код объекта, оказывающего НВОС;
- вид основной деятельности, виды и объем производимой продукции (товара);
- информацию о реализации природоохранных мероприятий;
- данные об авариях и инцидентах, повлекших за собой НВОС и произошедших за предыдущие семь лет;
- декларируемые объем или масса выбросов, сбросов загрязняющих веществ, образываемых и размещаемых отходов;
- информацию о программе ПЭК.

Вместе с подачей декларации о воздействии на окружающую среду также должны представляться расчеты нормативов допустимых выбросов, сбросов.

Декларация о воздействии на окружающую среду представляется один раз в семь лет при условии неизменности технологических процессов, характеристик выбросов, сбросов загрязняющих веществ.

Момент перехода к представлению декларации о воздействии на окружающую среду после 1 января 2019 года в настоящий момент не регламентирован, как и форма декларации, порядок ее заполнения.

Юридические лица и индивидуальные предприниматели, осуществляющие хозяйственную деятельность на объектах III категории, представляют в уведомительном порядке отчетность о выбросах вредных

(загрязняющих) веществ в атмосферный воздух, об образовании, использовании, обезвреживании, о размещении отходов в уполномоченный орган исполнительной власти. При этом, получение КЭР и представление декларации не требуется, расчет нормативов допустимых выбросов, сбросов будет осуществляться только для высокотоксичных веществ I и II классов опасности [1, 3, 4]. Сроки перехода к предоставлению отчетности в уполномоченные органы исполнительной власти в настоящий момент законодательно не закреплены.

При осуществлении хозяйственной и (или) иной деятельности на объектах IV категории получение КЭР, представление декларации о воздействии на окружающую среду, разработка нормативной документации, представление отчетности не требуются.

При невозможности соблюдения установленных нормативов допустимых выбросов, сбросов на объектах I-III категорий будут устанавливаться временно разрешенные выбросы и сбросы. Временно разрешенные выбросы, сбросы будут устанавливаться на основе фактических показателей в разрешении на выбросы, сбросы или в КЭР. При этом, на период поэтапного достижения нормативов на объектах I категории в обязательном порядке должна разрабатываться программа повышения экологической эффективности, а на объектах II и III категорий – план мероприятий по охране окружающей среды, включающие в себя показатели и график поэтапного снижения НВОС. В настоящий момент правила разработки программы и плана, а также процедуры их утверждения не регламентированы.

Разрешительная документация, полученная для объектов, оказывающих НВОС и относящихся к областям применения НДТ, до 1 января 2019 года, действует до дня получения КЭР. При этом, с 1 января 2019 года до дня получения КЭР лимиты на выброс, сброс будут признаны как временно разрешенные выбросы, сбросы [5].

Таким образом, согласно изменениям, вступающим в силу с 1 января 2019 года, для каждой категории объектов, оказывающих НВОС, будет разрабатываться индивидуальный пакет нормативной и разрешительной документации.

Для объектов I категории обязательным станет получение КЭР с разработкой технологических нормативов. Для объектов II категории станет необходимым предоставление декларации о воздействии на окружающую среду с расчетами нормативов допустимых выбросов, сбросов в приложении. Для объектов III категории юридические лица и индивидуальные предприниматели будут предоставлять отчетность в уведомительном порядке в уполномоченный орган исполнительной власти. Для объектов IV категории получение КЭР, представление декларации о воздействии на окружающую среду или отчетности не требуется.

Разработка нормативной документации, подготовка отчетности с учетом категорий объектов может существенно облегчить соблюдение требований природоохранного законодательства и ведение экологической документации юридическими лицами и индивидуальными предпринимателями для объектов, оказывающих НВОС. При этом, основные нормативные правовые акты, в том числе подзаконные акты, необходимые для разработки технологических нормативов, получения КЭР, предоставления декларации о воздействии на окружающую среду в настоящий момент не разработаны, что может привести к трудностям при разработке нормативной документации или финансовым потерям.

Литература

1. Российская Федерация. Федеральный закон. Об охране окружающей среды [Электронный ресурс]: Федеральный закон Российской Федерации от 10.01.2002 № 7-ФЗ (в ред. от 01.01.2018). – Режим доступа : <http://docs.cntd.ru/document/901808297>
2. Российская Федерация. Федеральный закон. О внесении изменений в Федеральный закон «Об охране окружающей среды» и отдельные законодательные акты Российской Федерации [Электронный ресурс]: Федеральный закон Российской Федерации от 21.07.2014 № 219-ФЗ (в ред. от 03.08.2018). – Режим доступа : http://www.consultant.ru/document/cons_doc_LAW_165823/
3. Российская Федерация. Федеральный закон. Об охране атмосферного воздуха [Электронный ресурс]: Федеральный закон Российской Федерации от 04.05.1999 № 96-ФЗ (в ред. от 29.07.2018). – Режим доступа : <http://base.garant.ru/12115550/>
4. Российская Федерация. Федеральный закон. Об отходах производства и потребления [Электронный ресурс]: Федеральный закон Российской Федерации от 24.06.1998 № 89-ФЗ (в ред. от 29.07.2018). – Режим доступа : <http://docs.cntd.ru/document/901711591>
5. Российская Федерация. Федеральный закон. О внесении изменений в Федеральный закон «Об охране окружающей среды» и отдельные законодательные акты Российской Федерации [Электронный ресурс]: Федеральный закон от 29.12.2015 № 404-ФЗ (в ред. от 29.07.2017). – Режим доступа : <http://base.garant.ru/71295390/>

М.Р. Малишевский, С.С. Тарасов, Е.В. Михалёв

ФГБОУ ВО «Нижегородская государственная сельскохозяйственная академия

**ОПРЕДЕЛЕНИЕ АКТИВНОСТИ АНТИОКСИДАНТНЫХ
ФЕРМЕНТОВ У РАСТЕНИЙ, ЖИВОТНЫХ И
МИКРООРГАНИЗМОВ ДЛЯ ДИАГНОСТИКИ ИХ
ФИЗИОЛОГИЧЕСКОГО СОСТОЯНИЯ**

Антиоксидантные ферменты относятся к первому классу ферментов – оксидоредуктаз [7; 8]. Они выполняют ключевую роль в поддержании окислительно – восстановительного гомеостаза всех аэробных организмов. Основным субстратом антиоксидантных ферментов являются биорадикалы, преимущественно активные формы кислорода (АФК), к которым относятся: O_2^- , $HO\cdot$, H_2O_2 , OH^- и др., образуются в результате реакций многоступенчатого восстановления молекулярного кислорода. Они участвуют в метаболических процессах организма, связанных с обменом липидов, белков, нуклеиновых кислот, в синтезе лейкотриенов, тромбоксанов, являются продуктами метаболических процессов, ферментативных и не ферментативных, которые в норме протекают в организме [5;6]

Ключевую роль в дезактивации АФК играют антиоксидантные ферменты, в частности супероксиддисмутаза (СОД) – утилизирующая супероксидный анион радикал, каталаза расщепляющая перекись водорода, пероксидаза, окисляющая различные субстраты за счёт перекиси водорода и многие другие [2].

Активность антиоксидантных ферментов может свидетельствовать о уровне биологического окисления у растений, животных и микроорганизмов. Эти данные, во взаимосвязи с результатами о состоянии окружающей среды, возможно, использовать для последующей диагностики физиологического состояния биообъекта, давать практические рекомендации по снижению нагрузки на всю систему антиоксидантной защиты, что приведёт к более благоприятному состоянию хозяйственно полезного объекта или напротив поможет разработать меры борьбы с организмами вредителями [4].

На основании изложенного целью нашей работы явилось определение активности пероксидазы или каталазы у гороха (*Pisum sativum* L.), микрофлоры кролика (*Oryctolagus cuniculus*) и культуральной жидкости гриба *Aspergillums niger* в зависимости от условий среды.

Материалы и методы. В качестве объекта исследования использовали семена гороха посевного (*Pisum sativum* L.), культуральную жидкость гриба *Aspergillus niger*, суспензию цекотрофов кролика

(*Orictolagus cuniculus*) содержащую симбиотические бактерии пищеварительного тракта. Данные объекты выбраны не случайно. Горох является ключевой культурой в современном сельском хозяйстве страны, усовершенствование технологии его возделывания считается важной стратегической задачей. *Aspergillus niger* имеет важное практическое значение, вызывая микозы, повреждая культурные растения и промышленные материалы, сильно распространен в микосфере центральной России. Цекотрофы кролика важны в пищеварении животного, их изучение позволит разработать пробиотические препараты, что может совершенствовать технологии выращивания зверей, особенно на начальных этапах онтогенеза. В качестве условий для гороха использовали разные среды культивирования (гидропоника, перегной, отработанный соломенный субстрат вешенки), сосновую хвою в качестве кормовой добавки для кролика и ультразвуковое воздействие для гриба. Семена растирали в фарфоровой ступке в фосфатном буфере pH 7.2 – для каталазы и 5,4 – для пероксидазы в количестве 0.5 г на 20 мл буфера (каталаза) и 50 мл. буфера (пероксидаза). Полученный раствор использовался для изучения активности ферментов. Каталазу определяли газометрическим методом [3], пероксидазу колориметрически. Эксперимент проводился в 3-х биологических и 3-х биохимических повторностях. Результаты обработаны статистически, с расчетом среднее арифметическое (M) и стандартные отклонения (σ) с использованием программы Microsoft Excel 2010 [1].

Результаты исследования. Полученные результаты показали зависимость от видовой принадлежности и экологическими условиями. Выявлено, что наибольшая активность каталазы в побегах гороха наблюдается при культивировании на гидропонных средах. При этом активность в стеблях на водопроводной воде оказалась на 6 % выше, чем на питательной смеси Кнопа. Наименьшая активность зафиксирована на субстрате из смеси перегноя и отработанного соломенного субстрата. Активность в корнях на водопроводной воде оказалась на 25% выше, чем на питательной смеси Кнопа. Наименьшая активность зафиксирована на субстрате из смеси перегноя и отработанного соломенного субстрата.

Анализ пероксидазы у исследуемых проростков гороха показала наибольшую активность в семядолях горошин. В стеблях и корнях фермент проявил себя неоднозначно. В корнях наибольшая активность пероксидазы наблюдается при культивировании растений на речном песке и соломенном субстрате наименьшая на гидропонике с питательной средой Кнопа. На средах перегной + соломенный субстрат и гидропоника на основе водопроводной воды показала примерно равную активность, что составило на 10% выше, чем на среде Кнопа и ниже чем на песке и соломенном субстрате. Активность пероксидазы в стеблях, у растений, выращенных на гидропонике на 10% выше, чем при культивировании на

твердых средах, статистически значимых отличий активности внутри сред не наблюдается. Наибольшая активность пероксидазы наблюдается при культивировании гороха на соломенном субстрате, наименьшая на гидропонике.

Активность исследуемых ферментов в цекотрофах кролика показала частичную зависимость от сосновой хвои. Так в экскрементах пероксидаза показали статистически значимое усиление в образцах, полученных от животных питающихся сосновой хвоей. Активность каталазы статистически значимо не отличалась.

Установлено, что наибольшая активность каталазы при 5-ти и 10-ти минутной обработки ультразвуком. Двадцати минутная обработка ультразвуком подавляет активность каталазы в культуральной жидкости исследуемого гриба. Выявлено: равномерное увеличение активности экзофермента при 5-ти и 10-ти минутной обработки ультразвуком

Выводы:

1. Наибольшая активность каталазы и пероксидазы зафиксирована в листьях гороха, наименьшая в культуральной жидкости гриба. Применение отработанного соломенного субстрата вешенки в смеси с перегноем ослабляет нагрузку на ферментативную антиоксидантную систему растений.

2. Обработка ультразвуком в течение 5 минут резко усиливает активность каталазы в культуральной жидкости гриба. Обработка ультразвуком в течении 10 и 20 минут снижает активность экзо каталазы и пероксидазы у исследуемых грибов по отношению к предыдущему измерению, однако остаётся выше контрольного уровня.

3. Сосновая хвоя усиливает активность пероксидазы микрофлоры кролика, но не влияет на активность каталазы.

Литература

1. Гланц С. Медико-биологическая статистика М.: 1999, Практика, 459 с.
2. Кузнецов В. В. Физиология растений: Учебник / В. В. Кузнецов, Г.А. Дмитриева. - М.: Абрис. 2012. 783 с. ил.
3. Воскресенская О.Л., Грошева Н.П., Скочилова Е.А. Физиология растений: Учебное пособие. / Мар. гос. ун-т. – Йошкар-Ола. 2008. – 148 с.: ил.
4. Полевой В.В. Физиология растений / Высшая школа: учебное пособие. Москва. 1989 г. 464 с.
5. Тарасов С.С., Корягин А.С. Влияние экстремальных температур на окислительную деструкцию биополимеров и антиоксидантные ферменты в плазме крови кролика европейского (*Oryctolagus cuniculus*) // Вестник Тверского государственного университета. Серия Биология и экология. 2017. №1. С. 76 – 85.

6. Тарасов С.С., Корягин А.С. Влияние разных типов питания на уровень перекисного окисления липидов и систем антиоксидантной защиты в плазме крови кролика европейского (*Oryctolagus cuniculus*) Известия Иркутского государственного университета. Серия: Биология. Экология. 2017. Т. 20. С. 89-98.
7. Denys J. Charles Antioxidant Properties of Spices, Herbs and Other Sources//Springer Science+Business Media. New York. 2013. 610 p.
8. Frey P.A. Radical mechanisms of enzymatic catalysis/Anny. Rev. Biochem. 2001. V. 70. P. 121 -148

Е.Н. Петрова, М.М. Кольцов

ФГБОУ ВО «Нижегородский государственный архитектурно-
строительный университет»

ОБЕСПЕЧЕНИЕ ЭКОЛОГИЧЕСКОЙ БЕЗОПАСНОСТИ ПРИ ПРОЕКТИРОВАНИИ ГИДРОЭЛЕКТРОСТАНЦИЙ

Учитывая рост интереса к возобновляемым источникам энергии, которые изучаются на протяжении длительного периода, по всему миру возводятся гидроэлектростанции и плотины, поражающие своей грандиозностью. Стоит отметить, что строительство ГЭС является достаточно выгодным для государства, потому что себестоимость электроэнергии, получаемой от российских ГЭС, более чем в два раза ниже, чем от тепловых электростанций. Однако, не смотря на ощутимые преимущества, гидроэнергетика имеет ряд негативных экологических аспектов.

Отдавая должное инженерным решениям, следует помнить, что удерживаемые плотиной огромные массы воды таят в себе колоссальную разрушительную мощь.

Из-за недостатков проектирования и строительства станций ежегодно в мире на гидроузлах происходят аварии различных масштабов. Значительное число повреждений наблюдается в период прохождения катастрофически сверхвысоких половодий и паводков. В основном, такие аварии связаны с недоработкой проектно-технических решений при проектировании гидроэлектростанций и дальнейшей плохой работы эксплуатационных служб.

Многие из существующих гидроузлов считаются опасными, так как в нижнем бьефе их водохранилищ расположены населенные пункты, объекты экономики и социальные инфраструктуры. Это означает, что люди находятся под постоянной угрозой для их жизни, которая исходит от

возможных аварий на гидроэлектростанциях. И если случается тяжелая авария, например, прорыв плотины, то у жителей близлежащих населенных пунктов не остается времени для эвакуации, из-за близкого расположения населенного пункта к плотине и быстрого распространения волны. Так, прорыв плотины может привести к многочисленным жертвам.

Именно поэтому, значимое место занимает вопрос об обеспечении экологической безопасности гидротехнических сооружений. При его рассмотрении следует исходить из понятия экологической безопасности, определенного ст. 1 Федерального закона от 10.01.2002 № 7-ФЗ «Об охране окружающей среды»: «экологическая безопасность - состояние защищенности природной среды и жизненно важных интересов человека от возможного негативного воздействия хозяйственной и иной деятельности, чрезвычайных ситуаций природного и техногенного характера, их последствий». Из определения следует, что объектом защиты являются природная среда и жизненно важные интересы человека, а источниками опасности - хозяйственная и иная деятельность, а также чрезвычайные ситуации природного и техногенного характера. Таким образом, правовое регулирование в сфере безопасности гидротехнических сооружений устанавливает правила эксплуатации станций в штатных режимах, на случай возникновения чрезвычайных ситуаций, а также требования по готовности к их предупреждению и ликвидации последствий.

Проектирование гидроэлектростанций должно вестись по предварительно разработанным схемам комплексного использования водных ресурсов речного бассейна, которые включают в себя природоохранные мероприятия и схемы энергетического использования водотока. Все вопросы, связанные с размещением хозяйственных отраслевых объектов и объемами их водопотребления, должны быть взаимно согласованы. При отсутствии таких схем, для любого водотока, проектирование и строительство различных объектов, использование водных ресурсов и освоение водосбора его бассейна - недопустимы.

Во время проектирования гидроузлов и водохранилищ, а именно при определении зеркала водохранилища и установления площади затопления, важно сохранить поймы и пойменные земли. Решение таких вопросов достигается технико-экономическим обоснованием выбора створа гидроэлектростанции, защиты пойменных земель путем обвалования и посредством специальных выпусков гидроэлектростанций и гидроузлов.

Проектирование гидроэлектростанций решает ряд немаловажных экологических аспектов:

1. Воздействие водохранилища на геологическую среду. Оно проявляется в виде волновой берегопереработки и развития подтопления на прилегающей территории. Эти процессы зависят от морфометрических особенностей долины водотока и свойств геологических пород, слагающих

берега водохранилищ. После образования водохранилища возможна активизация отдельных геологических и экологических процессов, которые фиксировались на территории и до создания водохранилища. К таким процессам относятся оползни, обвалы, просадки.

2. Размораживание. Следующей экологическим аспектом является размораживание бортов и сползание в водоем крупных массивов береговой линии, если она сложена мягкими грунтами. Это наблюдается при создании водохранилищ в районах вечной мерзлоты за счет отепляющего воздействия их воды.

3. Возникновение наведенной сейсмичности. Оно происходит при создании гидроузлов с напором более 100 м в горной местности и сейсмически опасных районах. Заключается это в увеличении частоты землетрясений по контуру водохранилища.

4. Изъятие земель. При создании водохранилищ и гидроэлектростанций происходит изъятие земель в связи с затоплением, волновой переработкой берегов, размещением объектов, выносимых из зон воздействия водохранилищ, а также для размещения основных сооружений, поселков строителей, производственных баз, карьеров, инженерных коммуникаций для строительства и эксплуатации гидроузлов.

В Российской Федерации водохранилищами энергетического и комплексного назначения к настоящему времени затоплено около 0,3% общего земельного фонда государства. Очевидно, что устойчивой тенденцией отечественной гидроэнергетики является снижение площади затоплений, приходящейся на 1 млн. кВт·ч вырабатываемой на гидроэлектростанциях электроэнергии.

Уменьшение воздействия на земельные ресурсы достигается за счет разбивки участка водотока на ступени энергетического использования. Так, проектирование и строительство ряда средне – или низконапорных гидроузлов, вместо одного с высокой подпорной отметкой, позволяет сократить площади затопления в несколько раз.

Другим направлением уменьшения воздействия водохранилищ гидроэлектростанций на земельные ресурсы является инженерная защита земель. Примером может служить Чебоксарское водохранилище. Здесь осуществлена инженерная защита 10 массивов земель (низин) площадью более 30 тыс. га земель. На этих низинах созданы системы водоотвода и водопонижения, обеспечивающие оптимальный водно–воздушный режим почв для получения высоких урожаев.

Еще одним пунктом который затрагивает проектирование гидроэлектростанций и водохранилищ является учет качества воды. Так при современном проектировании составляется прогноз качества воды, где учитываются природные особенности водотока, влияние антропогенных источников загрязнения, внутриводоемных процессов (затопление почвы,

древесины, торфяников и др.). Результаты прогноза представляются в виде гидрохимических и гидробиологических показателей. Оценка качества воды производится путем сравнения результатов прогнозов с предельно допустимыми концентрациями различных ингредиентов, установленными соответствующими документами (например, санитарными нормами или нормативами Комитета по рыболовству Российской Федерации) для водоемов культурно–бытового или рыбохозяйственного использования.

По результатам оценки качества воды в проекте назначаются водоохранные мероприятия, которые в общем случае могут включать: санитарную подготовку зоны затопления; очистку от древесно-кустарниковой растительности; мероприятия по снижению поступления загрязнений от хозяйственных предприятий, населенных пунктов и с поверхностным стоком; организацию водоохраных зон; предотвращение заиливания водохранилища.

Смотря на водохранилища и гидроэлектростанции с позиции экологической безопасности, необходимо отметить что:

1) работа гидроэлектростанций не сопровождается выбросом в атмосферу вредных веществ, а сбросы загрязнений незначительны и осуществляются в рамках действующего законодательства;

2) работоспособность гидроэлектростанций не зависит от топлива, которое необходимо добыть и транспортировать;

3) гидроэлектростанции используют постоянно возобновляемый ресурс - движущуюся водные массы;

4) водохранилища, где бы они ни возводились, со временем вписываются в природный ландшафт, делая достаточно удобными для проживания его берега. Косвенно это находит свое подтверждение в том, что на берегах водохранилищ сейчас расположено очень большое количество крупных и средних городов, санаториев и баз отдыха.

Строительство гидроэлектростанций и создание водохранилищ в мире не прекращается. Многие страны, даже обладающие значительными природными запасами органического топлива, строят гидроэнергетические объекты, стремясь максимально использовать энергетический потенциал своих водотоков. В Российской Федерации также имеются предпосылки для дальнейшего развития гидроэнергетики, особенно на Северном Кавказе, в Восточной Сибири и на Дальнем Востоке.

Гидротехника является перспективным направлением энергетики, т.к. ее потенциал развития колоссальный – в России неосвоенными остаются почти 80% гидроэнергоресурсов. А их дальнейшее использование – это одна из необходимых составляющих экономического роста и обеспечения глобальной энергетической и экологической безопасности.

Литература

1. Безносов В.Н., Горюнова С.В., Кучкина М.А., Попов А.В., Седякин В.П., Суздалева А.А. Экологическая оптимизация гидротехнических сооружений: основные направления и концептуальные принципы // Вестник РУДН. Серия «Экология и безопасность жизнедеятельности». 2007. №4. С.41-53.

2. Безносов В.Н., Кучкина М.А., Суздалева А.А. Оценка современного характера воздействия ГЭС на окружающую среду как методологическая основа для разработки природоохранных мероприятий // Экология и развитие общества. Материалы XII международной конференции. Дополнительный выпуск. Спб.: МАНЭБ, 2009. С. 104-108.

Р.С. Сорокин

ФГБОУ ВО «Нижегородский государственный архитектурно-строительный университет»

ОСОБЕННОСТИ КУЛЬТУРНОГО И ПРИРОДНОГО ЛАНДШАФТА ПОЧАИНСКОГО ОВРАГА

Оценка влияния геологических, экологических и культурных факторов на ландшафт Почаинского оврага в данное время является одной из главных целей для исторической части Нижнего Новгорода.

Объектом исследования является Почаинский овраг [2], который представляет собой исторический ландшафт Нижнего Новгорода, и берет своё начало от Малой Покровской и простирается до Лыковой дамбы.

В ходе выполнения данной работы были поставлены следующие задачи [2]:

- Изучение геологической истории.
- Оценка экологических условий Започаинья.
- Изучение археологических и современных особенностей культурного ландшафта.

Если посмотреть на карту пермского периода, то из неё можно увидеть что в пермский период, как и в дивонский и каменно-угольный территория современного Нижнего Новгорода располагалась на дне мелководного моря, простиравшегося от белого моря до каспия. На протяжении 150 млн. лет здесь накапливались осадочные породы, их толщина составляет не менее 1000 метров.

Однако в последние 3 млн. лет возникшие из-за наклона русской плиты крупные реки Ока и Волга стали размывать верхние слои чехла осадочных пород.

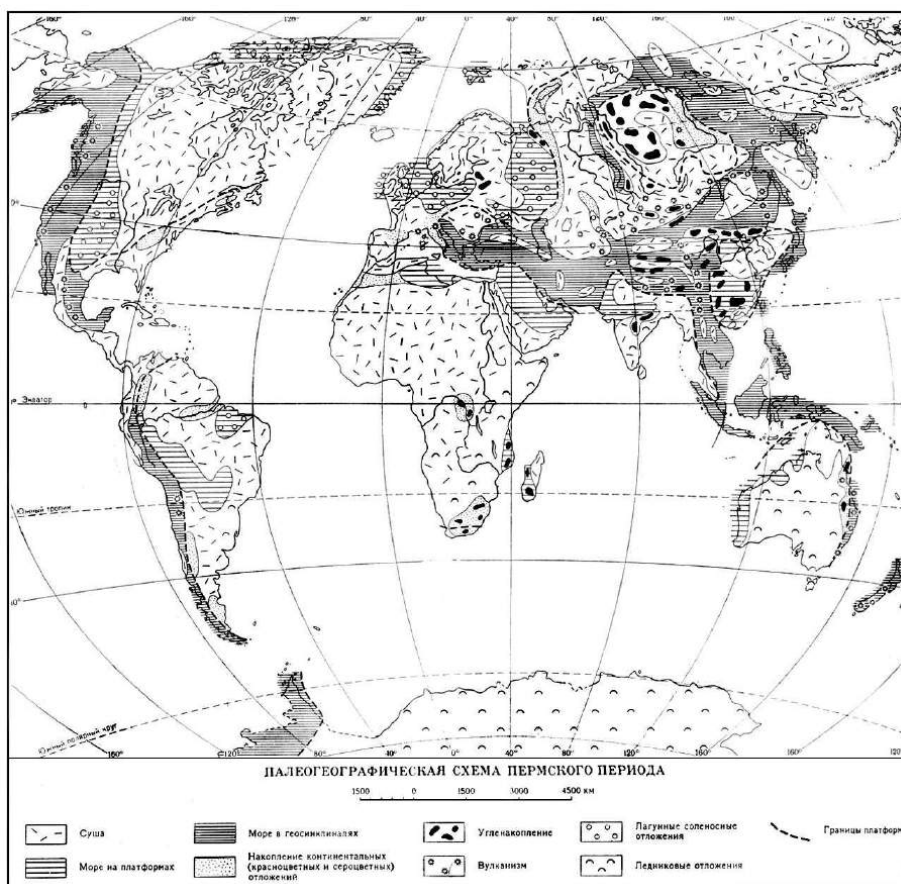


Рис. 1. Палеогеографическая схема пермского периода

Анализ геологической истории говорит о том, что ландшафт Почаинского оврага уязвим по отношению к ландшафтной эрозии, так как он состоит из осадочных пород. Четвертичной, неогеновой и пермской системы (периодов).

Состояние почв территории – ключевой фактор экологического риска.

Оценка экологичесеских факторов показывает, что Почаинский овраг находится на территории пересечения допустимого и чрезвычайно опасного загрязнения почв тяжелыми металлами. Из этого следует, что природа Почаинского оврага является стабилизирующим фактором [3].

Застройка на прилегающей территории является малоэтажной и среднеэтажной и в основном не угрожает ландшафту оврага, за исключением 6-этажного здания построенного недавно.



Рис. 2. Загрязнение почв тяжелыми металлами

Выводами и заключениями данной работы стало:

- Геологические, экологические и культурные особенности ландшафта являются с одной стороны уникальными, а с другой стороны уязвимыми в случае активной застройки прилегающей территории.

- Приоритетным вариантом устойчивого развития ландшафта Почаинского оврага является его использования для научной и образовательной деятельности и для ограниченного рекреационного использования.

Современные представления об открытых общественных пространствах и о критериях городов, удобных для жизни, представлены в работе Я. Гейла [1].

Литература

1. Гейл, Я. Города для людей. 2012. – 276 с.
2. Сорокин Р.С. Статья «Оптимизация системы мобильности для устойчивого развития ландшафта исторической части Нижнего Новгорода».
3. Энциклопедия Нижнего Новгорода – Почаинский овраг [Электронный ресурс] / Режим доступа: https://www.nnov.ec/Почаинский_овраг

И.М. Краев

ФГБОУ ВО «Нижегородский государственный архитектурно-строительный университет»

ОСОБЕННОСТИ ФОРМИРОВАНИЯ И РАЗВИТИЯ ОВРАГОВ ПОВЕТЛУЖЬЯ

Цель работы заключается в том, чтобы выявить особенности присущие лесной зоне южной тайги и зоне смешанных лесов севера области.

Задачами являются:

- Произвести обследование оврагов в прибрежной зоне реки Уста;
- Выявление типичных характеристик на основе анализа исследованных объектов и спутниковых снимков;
- Выявление свойств оврага, как рефугиума;
- Организация научных исследований для разработки мероприятий по овражной эрозии.

Для изучения особенностей формирования и развития оврагов Поветлужья был выбран овраг расположенный рядом с населённым пунктом Большие Зелёные Луга, Тонкинского района.



Рис. 1.1 – Объект исследования. Овраг у населённого пункта Большие Зелёные Луга

Проблема образования оврагов на территориях сельскохозяйственных угодий севера области принимает большие масштабы, так как овраги выводят из строя большие массивы сельскохозяйственных земель, разрушая почвенный покров, нанося существенный ущерб экономике данного района [1].

Причиной образования оврагов на данной территории является, собирание водяных потоков с полей в местах просадки почвы. Возникает мелкая рытвина. Водяные потоки ее постепенно углубляют. На этой

стадии оврагообразования идет очень быстро. При углублении в начале (на вершине) оврага образуется уступ. Во время таяния снега и выпадения дождей вода падает с него водопадом, подмывая основание уступа. Вскоре он обваливается, и овраг медленно растет от вершины, образуя ответвления. Рост его может продолжаться до тех пор, пока вершина оврага не достигнет водораздела [2].

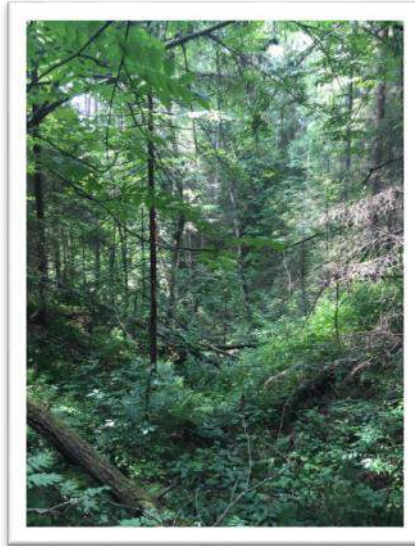


Рис. 1.2. Состояние оврага

Овраг отличается экологическими особенностями, проявляя себя как рефугиум и образует смешанный лес. Овраг на своей территории в нынешнем состоянии создаёт свой микроклимат, который отличается от климата прилегающих сельскохозяйственных территорий.

Растительность в овраге, начинает появляться после того, как овраг уже образовался на территории.

Овражная эрозия продолжается и после того, как на бортах оврага появилась растительность, поэтому, чтобы остановить оползневые процессы, которые продолжают развиваться в крупных масштабах и способствуют дальнейшему росту оврага, необходимо возводить укрепительные сооружения [3].

Исходя из существующей проблемы, были предложены следующие пути решения:

1) Необходимо исследовать овраги с точки зрения скорости развития, это можно делать по спутниковым снимкам;

2) Разрабатывать мероприятия по предотвращению развития оврагов:

– высадка растительности на землях, где видны проявления просадки почвы;

– разработка системы организации и регулирования поверхностного стока (открытые дренажи;

– строительство бетонных стенок, забивание свай.

Кроме того, данная территория уникальна с точки зрения геологии. Данная территория располагается на Пермской и Триасовой системах:

– Нижний отдел. Ветлужский ярус. Песчаники с конгломератами, алевролиты, глины.

– Верхний отдел. Татарский ярус. Верхнетатарский подъярус. Северодвинский надгоризонт. Путятино-калининский горизонт. Глины, алевролиты, песчаники, мергели.

С этой точки зрения, территория севера Нижегородской области может отлично подходить для проведения геологической практики. Данная территория отличается от территории Нижнего Новгорода, где студенты тоже проходят практику. Отличается тем, что на Территории Нижнего Новгорода исключительно Пермский период, а на территории Поветлужья присутствует Триасовый более поздний период. Это означает что эта территория дольше оставалась морем [3].

Вывод

Таким образом, овраги на данной территории могут быть интересны для проведения геологической, экологической практики, для изучения геологического явления связанного с появлением оврагов. Также эта территория интересна для сельского хозяйства, для предотвращения эрозии, спасения сельскохозяйственных угодий. Поэтому со всех точек зрения, такая высокая актуальность изучения этих оврагов.

Литература

1. Айдак А.П. И взойдут семена. — Чебоксары: Чуваш. кн. изд-во, 1993. — 54 с.
2. Осипов Г.К., Дмитриев В.В. Бассейново-ландшафтный подход к территориальному планированию //ИНФОРМАЦИЯ и КОСМОС №3 2017 с112-118.
3. Хромова Т.С., Рудченко Э.Г., Перегуда Е.Н., Зотов Д.И., Кшуманева Т.В. Учебная геологическая практика; Нижегород. гос. Архит.-строит.ун-т –Н. Новгород: ННГАСУ, 2009. – 77с.

А.С. Воронина, М.А. Летавина

ФГБОУ ВО «Нижегородский государственный архитектурно-строительный университет»

ОЦЕНКА ВИДЕОЭКОЛОГИЧНОСТИ ГОРОДА НИЖНЕГО НОВГОРОДА НА ПРИМЕРЕ НИЖЕГОРОДСКОГО И АВТОЗАВОДСКОГО

Видеоэкология - область знания о взаимодействии человека с окружающей видимой средой. «видеоэкология» как термин введен Филиным В.А. в 1989 году. Он состоит из двух слов: «видео» – с лат. «смотреть, видеть» и «экология» – это наука взаимодействия человека с окружающей средой.

Цели написания статьи заключаются в том, чтобы познакомиться с понятием видеоэкология; выявить основные факторы, влияющие на формирование мнения о том или ином объекте на примере Нижнего Новгорода. Рассмотрим, в чем суть видеоэкологии. Когда человек смотрит на какой-то объект, то его глаза, рассматривая этот объект, движутся не хаотично, а по определенному алгоритму. Этот алгоритм не случаен, и он заложен в природе человека. Он сформировался в результате того, что в течении тысячелетий людей окружала природная среда и объектами их наблюдения была природа, которая является многоплановой, насыщенная множеством деталей, цветов, форм и текстур. Если объект, на который смотрит человек "соответствует" алгоритму движения глаз, то смотреть на такой объект человеку комфортно, если же не соответствует, то дискомфортно. Исходя из этого получается, что все объекты вокруг нас можно разделить на благоприятные и неблагоприятные для зрительного восприятия.

Визуальная среда - это все то, что окружает человека в его повседневной жизни, везде и всюду. Это естественная среда - леса, поля, горы, водоемы, облака и искусственная среда - производственные и жилые здания и сооружения: квартиры, офисы, магазины, транспорт - автобусы, автомобили, поезда, самолеты и т.п. За последние 50 лет произошло резкое ухудшение визуальной среды в местах обитания человека. Особенно большие изменения произошли в городах, где появилось множество гомогенных и агрессивных визуальных полей.

Анализ Нижнего Новгорода по аспектам видеоэкологии и зрительному восприятию человека. Проведем оценку города по некоторым факторам. В основу возьмем факторы влияния агрессивной и гомогенной среды и развития рекламы в разных ее проявлениях. Сравним два совершенно разных по своему назначению района по этим критериям. После попытаемся выявить проблемы и возможно пути решения их.

Нижний Новгород разделен Окой на 2 части Заречная и Нагорная часть. В нагорной части расположены три района города: Нижегородский, Советский и Приокский. Заречная часть объединяет пять районов: Сормовский, Канавинский, Московский, Ленинский, Автозаводский. Для анализа мы выбрали Нижегородский район, в качестве исторического и делового центра и Автозаводский- как промышленного и преимущественного селитебного(жилого) района.

Гомогенность и Агрессивность. Гомогенной считается видимая среда, где зримые элементы либо отсутствуют совсем, либо их количество очень мало. К этому прежде всего относятся глухие заборы и ограждения, голые стены из стекла и бетона, безликие торцы зданий, где глазу не за что «зацепиться», переходы и монотонные асфальтированные покрытия.

В Нижнем Новгороде немало примеров, подтверждающие эти слова.



Рис.1.

Здесь, как в прочем и в других городах России, очень востребовано многоэтажное строительство.

Человек по мере приближения к ним, оказывается в окружении гомогенных полей, фиксации взгляда на каком-либо элементе не происходит.

Прогуляясь по центру города, можно сказать, что гомогенных полей здесь почти нет. Перед вами возникает красивая архитектура исторического центра в разных ее проявлениях. Минусы: ограждения участков с незаконченной стройкой; фасады зданий, нуждающиеся в реставрации, огромные площади асфальтового покрытия. Попав в Автозаводский район, мы понимаем, что здесь большое количество однотипных домов с бетонными однотонным покрытием. Ведь одним из ведущих направлений в формировании облика наших городов во второй половине XX века становится крупнопанельное строительство. Благодаря этому решалась проблема жилья, но всё больше усугублялась проблема по созданию благоприятной городской среды. Агрессивность вытекает в основном из тех же безликих панельных домов с одинаковой сеткой окон. Огромную брешь в визуальной среде города составляют производственные помещения.

Наружная реклама оказывает огромное влияние на человеческое восприятие визуальной среды. Огромные, порой совершенно бессмысленные, вывески, табло, загораживающие части зданий, перечеркивающие весь вид становятся серьезной проблемой в современной жизни города. Данная проблема является острой во всех районах города. Также хотелось бы отметить в рамках Федерального закона от 25.06.2002 N 73-ФЗ (ред. от 03.08.2018) «Об объектах культурного наследия (памятниках истории и культуры) народов Российской Федерации» запрет на размещение рекламы на объектах культурного наследия. Многие владельцы рекламы не принимают этот закон в серьез, особенно это касается исторической части Нижнего.

Озеленение города. В Н.Новгороде находится большое количество мест с озеленениями (скверы, дворы, парки). Автозавод является на данный момент наиболее благоустроенным. Здесь активно ремонтируют и открывают спортивные стадионы, спортзалы, торгово-развлекательные центры, следят за состоянием дорог, парков и скверов. Что касается Нижегородского района, то парковой и лесной территории здесь совсем немного. То, что есть на данный момент не соответствует норме и находится в удовлетворительном состоянии. Единственное место, где проводится должный уход за растениями – это Кремль и территория рядом с ним.



Рис. 2.

Освещённость улиц. Один из главных факторов комфортного существования горожан и их визуального восприятия города является наличие освещенных участков, которые грамотно подчеркивают здания, улицы в целом, организуют транспортные пути и создают уютную среду пребывания. Обратим внимание на то, что переключение осветительных приборов с летнего на зимний период, полное отключение улиц (исторической части города в том числе) в темное время создают негативное влияние на жизнь человека, образовании ДТП и многое другое.

Вывод: Нельзя категорично сказать, что тот или иной район в большей мере пострадал от влияния плохой визуальной среды. По оценке наличия гомогенных и агрессивных полей, что Автозаводский район превосходит другие районы. Но Автозавод показывает хорошие показатели по озеленению, благоустройству и др. Множество новых жилых кварталов строится в районе, обеспечен хороший уход за парковой зоной, водоемами, коих здесь не мало. Поэтому он дает значительную фору всем остальным районам, где в удовлетворительном состоянии находятся места озеленения, дорожное покрытие и санитарно-защитная зона в целом.

Литература

1. Филин В.А. Видеозкология. – М.: МЦ «Видеэкология», 2001.
2. Яргина З.Н. Эстетика города. М: Стройиздат, 1991. 366 с
3. Д. Б. Гелашвили, Е. В. Копосов, Л. А. Лаптев. Экология Нижнего Новгорода. Н.Новгород: изд-во ННГАСУ, 2008. 530

А. В. Иванов, Н.А. Чекулаева

ФГБОУ ВО «Нижегородский государственный архитектурно-строительный университет»

ОЦЕНКА РОЛИ ГИДРОАККУМУЛИРУЮЩИХ СТАНЦИЙ В ЭНЕРГЕТИКЕ XXI ВЕКА

Взрывные темпы роста промышленного производства, роста численности населения, а, следовательно, и потребления ресурсов в XX веке, привели к глобальным экологическим проблемам в XXI веке.

Одной из таких проблем можно выделить дефицит электроэнергии в крупных городах. В зависимости от времени суток потребление электроэнергии различно. Существуют так называемые «пиковые часы», в момент которых необходимы большие мощности. Также наблюдаются и периоды с пониженным потреблением электроэнергии (ночь). При этом тепловые электростанции (ТЭС) и атомные электростанции (АЭС) работают круглосуточно и обладают низкой манёвренностью, то есть ТЭС и АЭС не способны за короткий срок снизить выработку электроэнергии. Поэтому стоимость «ночной» энергии возрастает, а ТЭС и АЭС работают вхолостую. Энергия, вырабатываемая ТЭС и АЭС, становится экономически менее выгодной.

На рисунке 1 представлен график потребления электроэнергии в Нижегородской области за август 2018 года. На графике можно чётко проследить зависимость потребления электроэнергии от времени суток.

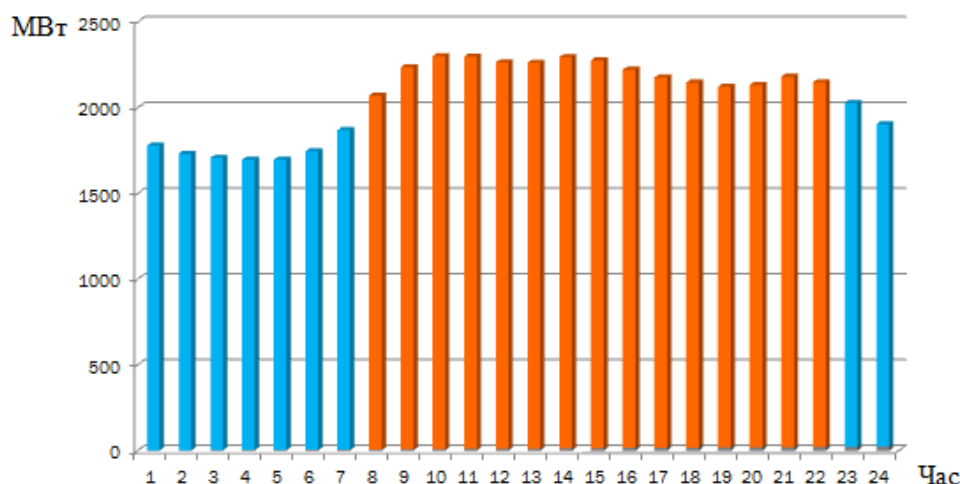


Рис.1. График потребления электроэнергии (МВт) в зависимости от времени суток (час). Данные по Нижегородской области за август 2018

Для Нижегородской области «пиковыми часами» является период с 8 до 22 часов. Именно в это время наблюдается потребление электроэнергии

свыше 2000 МВт и, следовательно, дефицит электроэнергии, в то время как с 23 до 7 часов можно наблюдать спад потребления.

Для выравнивания суточной неоднородности трафика потребления электроэнергии используются гидроаккумулирующие электростанции (ГАЭС). ГАЭС накапливает электроэнергию в период низкого потребления (ночь) и отдает в период пиковых нагрузок.

Схема устройства ГАЭС показана на рисунке 2.

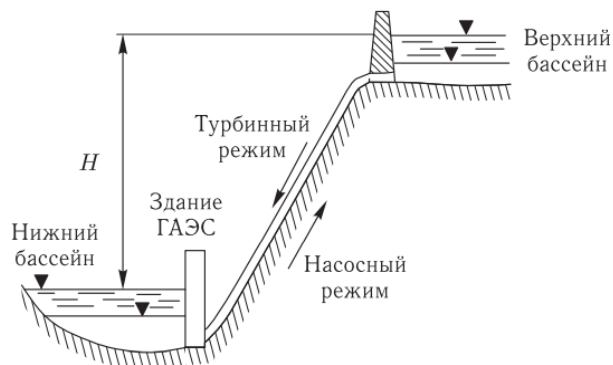


Рис. 2. Схема установки ГАЭС

Принцип действия ГАЭС заключается в следующем: в период наименьшего потребления энергии, за счёт «остаточной» энергии ТЭС и АЭС, вода из нижнего бассейна с помощью насоса поступает в верхний бассейн и аккумулируется. В период наибольшего потребления энергии, период дефицита, накопленная вода из верхнего бассейна при сбросе в нижний бассейн используется как дополнительная мощность. Это позволит значительно сократить энергодефицит территории крупных городов.

Несложная конструкция, относительно низкая стоимость и короткие сроки реализации позволяют внедрить ГАЭС в комплекс ГЭС (таблица 1).

Таблица 1. Достоинства и недостатки ГАЭС

Достоинства ГАЭС	Недостатки ГАЭС
Работа на возобновляемом источнике энергии (вода)	Необходимы особые условия для реализации (перепад высот)
Отсутствие выбросов и сбросов ЗВ в окружающую среду	Изменение природных ландшафтов в ходе строительства и эксплуатации объекта
Высокая маневренность (по сравнению с АЭС, ТЭС)	Невозможность использования водоемов в хозяйственной деятельности
Быстрый ввод дополнительной мощности	
Повышение экономичности работы АЭС и ТЭС	

Нижегородскую область относят к энергодефицитным регионам. Уже не первый год поднимается вопрос о поднятии уровня Чебоксарской ГЭС до отметки 68 метров (текущая отметка 63 м). Это повлечет за собой ряд экологических проблем, таких как: затопление заречной части Нижегородской области, а вместе с тем, и затопление захоронений радиоактивных и химических отходов в Дзержинске, кладбищ, скотомогильников и т.д.

Также рассматривается другой вариант восполнения энергодефицита – строительство Нижегородской АЭС в Навашино. АЭС требует высоких стандартов при строительстве и эксплуатации, а также требует определенных условий размещения. Недостаток этого варианта заключается в том, что площадка для строительства АЭС выбрана без учета экологической безопасности населения, так как обширные территории Нижегородской области закарстованы, и Навашино не исключение. Выбор такой площадки обладает высокими рисками и может привести к необратимым экологическим последствиям.

Целесообразнее и безопаснее всего будет внедрить комплекс ГАЭС на Чебоксарскую ГЭС. Это позволит значительно сократить площадь затопленных территорий и уменьшить энергодефицит Нижегородской области в 1,5 раза. Симбиоз ГАЭС и ГЭС поможет решить ряд других проблем, связанных с деятельностью ГЭС (таблица 2). Существуют предложения по использованию ГАЭС на равнинных реках в сочетании с альтернативными источниками энергии [1-3].

Таблица 2. Отличие ГАЭС от ГЭС

Отличия	ГЭС	ГАЭС
Режим работы	Не зависит от «пиковой» нагрузки	Зависит от «пиковой» нагрузки
Назначение	Генерирование энергии	Генерирование +аккумулирование энергии
Регулирующие возможности	Низкая маневренность	Высокая маневренность
Конструкция	Сложная	Простая, можно внедрить на ГЭС
Стоимость строительства*	2 млрд \$	500 млн \$
Сроки строительства*	10-15 лет	3 года

Воздействие на ОС	Негативное	Негативное, но гораздо меньших масштабов
Использование водоемов в хоз. деятельности	Возможно	Невозможно
КПД	Дефицит сократится только за счет поднятия уровня воды	Сокращение дефицита электроэнергии в 1,5 раза
Экологические проблемы	Цветение водоемов	Отсутствие цветения водоемов, сокращение площади затопленных земель

* - представлены средние значения

Основные выводы по данной статье:

- 1) Замена существующих ГЭС на симбиоз ГЭС-ГАЭС позволит увеличить производство электроэнергии для снятия пиковых нагрузок примерно в 1,5 раза;
- 2) Результатом станет значительное сокращение площади постоянно затопленных земель и отсутствие цветения в прежней озерной части водохранилища из-за снижения уровня воды и ускорения течения;
- 3) Объединение ГАЭС с другими объектами альтернативной энергии в корне изменят направление развития энергетики XXI века;
- 4) ГАЭС как альтернативный вариант строительства Нижегородской АЭС и поднятия уровня Чебоксарской ГЭС;
- 5) ГАЭС более эффективна, экологически безопасна и выгодна (с экономической точки зрения), в отличие от АЭС и ТЭС;

Литература

1. Иванов А.В. Гидроаккумулирующие станции на равнинных реках// Eco Life, 2016. – №9 – С. 2-7.
2. Акимов А.П., Васильев А.Г., Васильев П.А., Павлов И.А. Гидроаккумулирующая электростанция (ГАЭС) и русловое гидроколесо гидроэнергоагрегата// Патент РФ RU 2529764 С2 Опубликовано: 27.09.2014. Бюл. №2.
3. Hydroelectric plant with indirect filling of hydro-accumulation Mirad Hadziahmetovic WO 2007131305 A1.

В.М. Малькова, Е.Н. Зотова, Е.С. Сурякова, И.Р., Горшкова

ФГБОУ ВО «Нижегородский государственный архитектурно-строительный университет»

ОЦЕНКА ЭКОЛОГИЧЕСКОГО ПРОСВЕЩЕНИЯ У ДЕТЕЙ ШКОЛЬНОГО ВОЗРАСТА

В целях формирования экологической культуры в обществе, воспитания бережного отношения к природе, рационального использования природных ресурсов осуществляется экологическое просвещение посредством распространения экологических знаний об экологической безопасности, информации о состоянии окружающей среды и об использовании природных ресурсов [1]. В настоящее время экологическое образование и воспитание является одним из актуальных направлений развития системы образования и воспитания в целом. Без экологического просвещения невозможно формирование общественного сознания.

Школа – первое, что закладывает человеку основы, в том числе и экологические знания. Конечно, на формирование экологического сознания ребенка влияет не только школа, но и место, где он вырос, семья, воспитание. Принято считать, что дети, выросшие в сельской местности, находятся ближе к природе, в связи с этим уровень их экологического просвещения выше, чем у детей, живущих в городской агломерации.

Оценка экологического просвещения проводилась у детей, в одной из школ города Н.Новгород, у детей города Навашино и детей из села Вязовка Кстовского района Нижегородской области (см. табл. 1,2).

В анонимном опросе участвовали учащиеся 3 и 8 классов.

Дети 3 класса, по сравнению с 8, более бережно относятся к природе. Они сдают макулатуру (в городской школе 67%), большая часть заботится о животных, не срывает ветки на улице без надобности, почти всем важны вопросы экологии. Дети 8 класса более уверенно отвечали на вопросы, касающиеся экологических знаний. Они знают, что батарейки нельзя выбрасывать вместе с коммунальными отходами, знают, что запасы пресной воды не безграничны, знают, что такое экология. Нельзя сказать, что ученики начальных классов сильно отстают от старших в этих вопросах, экологические проблемы их волнуют не меньше.

При сравнении учеников сельской местности и городов, выявлено, что экологические проблемы волнуют по большей части детей из города. Они сами видят реалии современной экологической обстановки и ситуации. Ученики из сельской местности привыкли наблюдать более спокойный темп жизни, в связи с этим они не так уверенно отвечают

положительно на вопросы касающиеся экологии и экологической обстановки.

Таблица 1. Результаты опроса учеников 8 класса

Вопрос	Результаты ответов, %					
	Вязовская основная школа		Средняя школа №3 г. Навашино		Школа №74 с углубленным изучением отдельных предметов г. Н.Новгород	
	да	нет	да	нет	да	нет
Вопросы экологии важны?	100	0	89	11	88	12
Важна ли сортировка отходов?	100	0	94	6	92	8
Вы всегда кидаете мусор в урны на улице?	67	33	28	72	56	44
Бережно ли вы относитесь к природе?	94	6	67	33	92	8
Сдаете ли вы макулатуру?	22	78	17	83	28	72
Можно ли выбрасывать батарейки?	11	89	0	100	12	88
Запасы пресной воды безграничны?	6	94	89	11	8	92
Ломаете ли вы растения без надобности?	33	67	33	67	36	64

Продолжение таблицы 1

Забываетесь ли вы о животных?	100	0	89	11	88	12
Знаете ли вы, что такое экология?	100	0	67	33	100	0
Вас волнуют экологические проблемы?	78	22	50	50	80	20

Учащиеся из небольшого города Навашино чаще кидают мусор на улице не в специализированные урны, что нельзя сказать о жителях Вязовки.

При анализе результатов опроса, отстающим оказался г. Навашино, т. к. там не в достаточной степени акцентировано внимание на экологические проблемы, а также нет необходимых условий для соблюдения элементарного экологического поведения.

Дети из основной Вязовской школы с детства близки к природе, и условия их жизни отличается от городских. В городской школе №74 г.

Нижнего Новгорода идет большой контроль за соблюдением порядка, так же есть пункты приема батареек и макулатуры, начинает внедряться отдельный сбор отходов. То есть на формирование экологического сознания и поведения большое влияние оказывает еще и среда, в которой находится человек. Если есть все необходимые условия, то дети в большей степени готовы ими пользоваться.

Таблица 2. Результаты опроса учеников 3 класса

Вопрос	Результаты ответов, %					
	Вязовская основная школа		Средняя школа №3 г. Навашино		Школа №74 с углубленным изучением отдельных предметов г. Н.Новгород	
	да	нет	да	нет	да	нет
Вопросы экологии важны?	100	0	96	4	100	0
Важна ли сортировка отходов?	100	0	92	8	96	4
Вы всегда кидаете мусор в урны на улице?	83	17	80	20	100	0
Бережно ли вы относитесь к природе?	100	0	88	12	100	0
Сдаете ли вы макулатуру?	25	75	12	88	69	31
Можно ли выбрасывать батарейки?	0	100	8	92	4	96
Запасы пресной воды безграничны?	0	100	60	40	77	23
Ломаете ли вы растения без надобности?	25	75	20	80	0	100
Заботитесь ли вы о животных?	100	0	96	4	100	0
Знаете ли вы, что такое экология?	92	8	72	28	92	8
Вас волнуют экологические проблемы?	50	50	88	12	100	0

Но для этого необходимы базовые знания по экологическим вопросам. Что главное – давать базовые знания и условия, в которых их можно применять. Без одного, не имеет смысла другое.

Анализируя социальный вопрос подрастающего поколения выяснилось, что дети городов, как маленьких, так и больших по экологическому просвещению не сильно отличаются от детей из сельской

местности. В школах больших городов налажена система сбора макулатуры, они переживают об экологических проблемах. Ребята небольших городов имеют элементарные экологические знания, но все же не так уверенно отвечают на вопросы о бережном отношении с природой, как ребята из сельской школы, которые в меньшей степени ломают ветки на улице просто так. Систематический сбор макулатуры – самое элементарное, что можно и нужно организовывать во всех школах, не зависимо от их местоположения и статуса. Просветить детей про раздельный сбор отходов (РСО) более подробно и объяснить для чего это необходимо нужно с детства, чтоб дальнейшее внедрения РСО, которое в настоящее время становится все более актуальным, прошло «безболезненно». Учащихся городов, как больших, так и маленьких следует больше вывозить на природу, показывать насколько важно оставлять ее в таком виде, в котором она существует, учить относиться к ней бережно.

Таким образом, дети нуждаются в экологическом просвещении независимо от места их проживания. Они имеют базовые знания, но не всегда применяют их в обычной жизни. Обеспечить детей экологическими знаниями – задача учебных заведений, применять их на практики – кружков, детских лагерей и, в первую очередь, родителей, которые должны с малых лет прививать у детей любовь к природе и всему окружающему.

Литература

1. Федеральный закон от 10.01.2002 N 7-ФЗ (ред. от 31.12.2017) "Об охране окружающей среды". Статья 74. Экологическое просвещение.
2. Михеева Н. А., Жуков П. В. К вопросу об управлении процессом экосоциализации населения России // Современные исследования социальных проблем : журнал. — Красноярск: Научно-инновационный центр, 2010. — № 1. — С. 112—114. — ISSN 2218-7405. Архивировано 16 декабря 2011 года.
3. Разенкова Д. Ф. Экологическая культура: социально-философские аспекты формирования: Дис. ... канд. филос. наук : 24.00.01. — М., 2001. — 162 с. — РГБ ОД, 61:01-9/453-6.

Е.А. Литвиненко, А.В. Боровкова

ФГБОУ ВО «Нижегородский государственный архитектурно-строительный университет»

ПРОБЛЕМЫ И ПУТИ РЕШЕНИЯ УТИЛИЗАЦИИ ПРОМЫШЛЕННЫХ ОТХОДОВ НИЖЕГОРОДСКОЙ ОБЛАСТИ

В результате непрерывного роста численности населения, а также повышения уровня жизни, происходит увеличение производства и потребления товаров, и как следствие, все это приводит к образованию огромного количества отходов.

Промышленные отходы – это отработанные материалы, сырье и прочие элементы, которые утратили свои качества. К промышленным отходам относятся: отходы кожевенные, осадки очистных сооружений и шламы, отходы текстиля и трикотажа, нефть и нефтепродукты, строительные отходы, щелочи, металлы, пластмассы, кислоты, пищевые отходы, древесные отходы, лакокрасочные материалы, резина и резинотехнические изделия [1].

По данным статистической отчетности 2-тп (отходы) к началу 2017 года на территории Нижегородской области накоплено 1233,9 тыс. тонн отходов. Образовано 2323,22 тыс. тонн. Из общего количества образовавшихся в 2017 году отходов производства и потребления использовано и обезврежено более 45,9 % [2].

На сегодняшний день в Нижегородской области в рамках реализации всероссийской реформы в сфере обращения с отходами определено 9 региональных операторов по обращению с твердыми коммунальными отходами (ТКО). Решение о разделении области на зоны принято в соответствии с требованиями Федерального закона от 24.06.1988 N89-ФЗ «Об отходах производства и потребления» [3]. Такое разделение необходимо для того чтобы операторам было выгодно вкладываться в переработку мусора, а также чтобы жителя не пришлось оплачивать перевозку бытовых отходов на большие расстояния.

Основная проблема в данном вопросе отсутствие анализа образующихся отходов по каждой из области, а также пути их утилизации.

Анализ данных по районам позволит в дальнейшем максимально рационально сформировать:

- 1) Основные потоки по утилизации отходов;
- 2) Комплексные участки по утилизации отходов;
- 3) Логистические схемы размещения установок по утилизации, обезвреживанию промышленных отходов.

Данная работа выполняется с целью соблюдения основных принципов и приоритетных направлений государственной политики в

области обращения с отходами в соответствии с требованиями ст.3 Федерального закона «Об отходах производства и потребления» от 24.06.1998 г. №89-ФЗ, а именно осуществление передачи отходов на утилизацию и обезвреживание.

Объектом данной работы являются отходы производства и потребления Павловского, Богородского, Сосновского и Вачского муниципальных районов Нижегородской области. Предметом – способы утилизации промышленных отходов образование которых превышает 100 тонн/год.

Первым этапом был выполнен анализ социально-экономической составляющей районов для выявления наиболее отходообразующих областей.

Анализ показывает стабильное развитие промышленных предприятий, являющихся потенциальными источниками образования промышленных отходов. Результаты представлены в таблице № 1.1

Таблица 1.1 – Предлагаемая защитная зона по методике «капельной линии»

Муниципальный район	Развивающиеся предприятия или промышленность
1	2
Богородский	Машиностроение Производство строительных смесей Агропромышленный комплекс
Павловский	Машиностроение Металлообработка Оборонный комплекс Агропромышленный комплекс
Сосновский	Металлообработки
Вачский	Металлообработка Лесопромышленность

На втором этапе в целях использования официальных данных регионального кадастра отходов был направлен запрос в Министерство природных ресурсов Нижегородской области и получены данные об образующихся отходах по муниципальным районам за период 2014-2017 гг.

Третий этап состоял из систематизации данных по всем четырем районам. При анализе использован метод сравнения и сопоставления по следующим этапам:

- 1) Выявление перечня промышленных отходов, объем которых превышает 100 тонн/год;
- 2) Составления групп отходов, с наибольшими объемами образования единого происхождения;
- 3) Выявление и формирование в оставшемся перечне отходов других групп по принципу единого происхождения.

По результатам систематизации было выявлено 256 позиции промышленных отходов, суммарным объемом 470 858,83 тонн. Из общего перечня методом сравнения осуществлен выбор отходов, объем которых более 100 тонн/год. Перечень сократился до 33 позиций с общим объемом 468 622,14 тонны. Общий перечень основных групп представлен в таблице 1.2

Таблица 1.2 – Перечень основных групп промышленных отходов

№ п/п	Наименование группы промышленных отходов	Суммарный объем, тонн/год
1	2	3
1	Отходы от содержания животных и птицы	436475,72
2	Отходы минерального происхождения	20627,83
3	Осадки ОС (шламы)	5723,68
4	Отходы кожевенного производства	3011,22
5	Отходы пищевой промышленности	1408,98
6	Отходы ЛКМ	643,22
7	Отходы полимерных материалов	379,88
8	Отходы содержащие нефтепродукты	471,37
9	Отходы резинотехнических изделий	1034,50
10	Отходы войлочной и текстильной промышленности	231,84
11	Отходы химических продуктов	168,38
12	Отходы металлообработки	154,74
13	Ртутьсодержащие отходы	92,17
14	Отходы древесные загрязненные	111,71
15	Отходы бумаги загрязненной	65,70
16	Гальванические отходы	53,05

Формирование видов отходов по группам позволит в дальнейшем выполнить распределение их по потокам для поиска путей утилизации.

Наибольший объем образования имеют отходы от разведения сельскохозяйственных животных и птицы. Суммарный объем образования данных отходов составляет 436 475,72 тонн. В данную группу отходов входят: навоз крупного рогатого скота перепревший, навоз крупного рогатого скота свежий, отходы разведения сельскохозяйственной птицы, помет куриный перепревший, помет куриный свежий, навоз конский перепревший.

Так как данные виды отходов образуются в огромных количествах необходимо выявить наиболее подходящие способы утилизации данного вида отходов. В настоящее время существует несколько способов утилизации данного вида отходов: ввоз стоков и навоза на поля, компостирование, переработка на корма, вермокультивирование, биоэнергетические методы и инновационные технологии [4].

При первом способе отходы не подвергаются обработке и очищению, что может привести к загрязнению токсичными веществами

поверхностные и подземные воды, а также почву. Второй способ достаточно трудоемкий, т.к. компостирование требует соблюдение определенных правил при формировании удобрений. Для получения корма из отходов, необходимо пройти несколько этапов очистки. Биомасса от земляных червей может послужить хорошим кормом для свиней и птиц, однако есть вероятность, что в такой биомассе могут накапливаться соли тяжелых металлов.

Биоэнергетические способы утилизации наиболее выгодны для переработки отходов от животноводства и птицеводства. К таким способам можно отнести анаэробное сбраживание. Метод анаэробного сбраживания является наиболее перспективным при утилизации данного вида сырья, а также позволяет получить как экологический, так и экономический эффект [5]. То есть данный метод не только позволяет значительно уменьшить массу отхода, но также дает возможность получение биогаза как побочного продукта утилизации отходов.

Накопление отходов становится одной из главных экологических проблем. Данная проблема частично решается переработкой мусора, но в России около 90% отходов все еще направляется на полигоны, где эти отходы подвергаются захоронению или складированию. В результате исследования было выявлено, что в четырех муниципальных районах Нижегородской области существует проблема образования огромного количества органических отходов

Литература

1. Правила обращения с промышленными отходами [Электронный ресурс] – Режим доступа: <http://vtorothodi.ru>
2. Доклад "Состояние окружающей среды и природных ресурсов Нижегородской области в 2017 году" [Электронный ресурс] – Режим доступа: <http://mineco-nn.ru>
3. Федеральный закон «Об отходах производства и потребления» от 24.06.1998 N 89-ФЗ [Электронный ресурс] – Режим доступа: <http://www.consultant.ru/>
4. Бобович, Б.Б. Переработка отходов производства и потребления [Текст] : Справочное издание / Б.Б. Бобович, В.В. Девяткин. – М.: Интернет Инжиниринг. – 2000. – С. 238.
5. Charles, L.C. Thermophilic Anaerobic Digestion of Solid Waste for Fuel Gas Production [Text] / L.C. Charles // Department of Nutrition and Food science, Massachusetts Institute of Technology. – 2000. – №17. – С. 1119-1120.

Ю.А.Елизарова, А.В. Иванов

ФГБОУ ВО «Нижегородский государственный архитектурно -
строительный университет»

ИССЛЕДОВАНИЕ ВОДОЕМОВ ОЗЕРНОГО ТИПА ВЫКСУНСКОГО РАЙОНА

Целью работы является исследование водохранилищ, прудов и озер Выксунского района для систематизации информации и выявления риска цветения.

Задачи работы включают:

- установление связи возникновения водоемов озерного типа с геологической историей и антропогенной деятельностью;
- исследование прозрачности и отбор проб из водоемов озерного типа;
- анализ видового состава планктона оценить степень опасности цветения.

Выксунский район расположен на юго-западе Нижегородской области в бассейне реки Оки в Приокской низине. Он является важной частью низинного Полесского края. Район граничит с Рязанской областью на юге и Владимирской областью на западе. Внутри Нижегородской области на севере и северо-востоке район граничит с Навашинским и Кулебакским районами, а на востоке и юго-востоке – с Ардатовским и Вознесенским районами. Площадь района составляет 1865,64 км². Население района сокращается и не превышает 87,4 тысяч человек (2018).

Район богат водными ресурсами. На его территории расположено Полдеревское водохранилище, являющееся водоемом озерного типа. Вокруг Выксы обустроена сеть Баташевских прудов. Особой экологической ценностью обладают биоценозы поймы реки Оки [1]. Их площадь составляет 1020,2 га с типичными ландшафтами, включая:

- Озеро Калодлево (небольшое по размеру, но глубокое и очень красивое, располагается в 26,2 км на юг от Муром)
- Озеро Терebenь, расположено в 24 км к югу от Выксы
- Озера Подборнское, Пошма, Рожно
- Озеро Витерево.

Озеро Витерево представляет наибольший интерес с точки зрения биоразнообразия и устойчивого развития. Оно расположено в пойме реки Оки и занимает 124,7 га. Его охраняемая зона составляет 191,6 га. Озеро является государственным памятником природы регионального значения. Это типичное пойменное озеро, расположенное в центральной пойме реки Оки. Озеро Витерево вытянулось с севера на юг в форме трилистника. Его общая длина составляет около 6,5 км, а ширина - от 50 до 300 м. Северный и восточный берега озера имеют высоту 24 м, крутизну склонов 20-45

градусов. Его западный и южный берега более пологие, высотой 1-2 м и с крутизной склонов 10-20 градусов. Озеро автотрофное, заметные антропогенные стоки отсутствуют. Вода в нем слабо прозрачная, наблюдаются признаки воды, так как в теплые летние дни бурно размножаются зеленые и сине-зеленые водоросли. Низменный рельеф обусловил заболачивание прибрежной территории. Эти особенности связаны с пойменным расположением.

На берегах представлены участки пойменных дубрав в возрасте 40-70 лет, производные осинники в возрасте 40-50 лет, участки лугов. На западном берегу ивняки образуют почти сплошной пояс, по восточному берегу представлены отдельными куртинами.

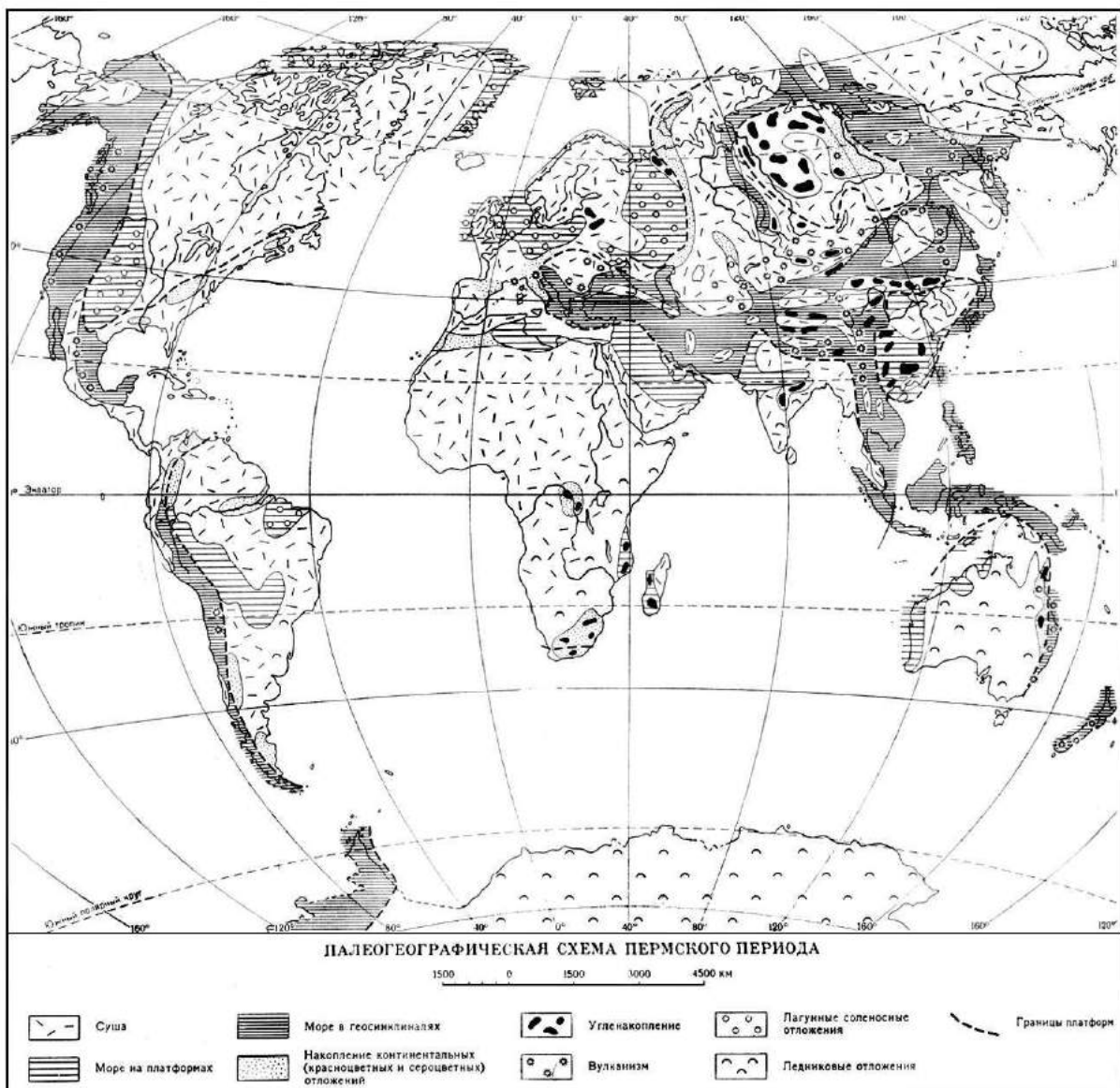


Рис. 1. Палеогеографическая схема пермского периода – ключ к формированию современного ландшафта при слиянии Оки и Волги [2]

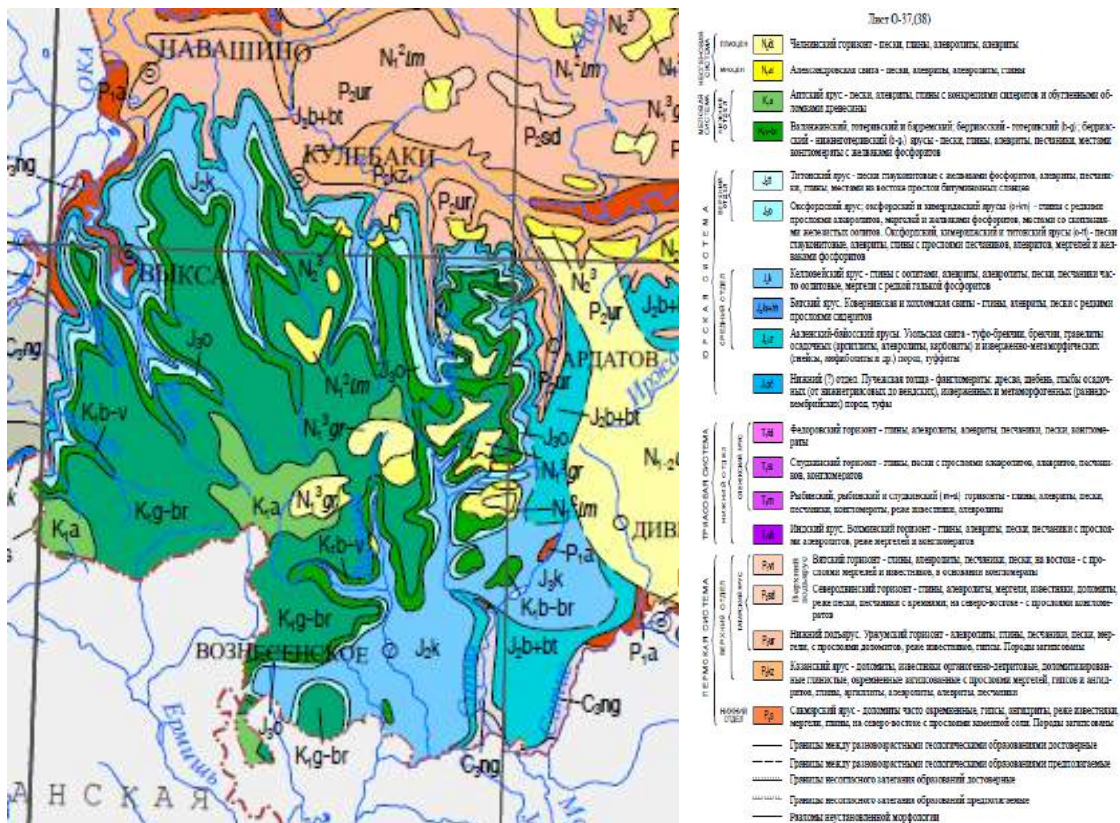


Рис. 2. Приволжский федеральный округ Нижегородская область Геологическая карта Выксунского района [3].

Вдоль уреза воды озера тянется пояс травянистых прибрежно-водных растений шириной в среднем 0,5-1,0 м (на отдельных участках до 3,0 м, а в заливах и на северной и южной оконечностях озера-до 10 м).

Выводы и рекомендации

Выксунский район – территория относительно крупных искусственных прудов и водохранилищ и малых по размеру и глубоким озер различного происхождения. Геологическая история района отражает процессы последних 400 миллионов лет и характеризуется пространственной неоднородностью.

Искусственные водоемы существуют со времен братьев Баташевых и отличаются масштабом, свидетельствующим об активном использовании водных ресурсов для промышленных и рекреационных целей начиная с 19 века. Исследование подтвердило сложившиеся представления о планктоне, в теплые летние месяцы в планктоне присутствуют цианобактерии. Зеленые водоросли наблюдаются вплоть до осеннего выхолаживания.

Литература

1. Бакка С.В. Особо охраняемые природные территории Нижегородской области. / Бакка С.В., Киселева Н.Ю. // Н.Новгород, 2009. 560 с.

2. Большая советская энциклопедия. – М.: Советская энциклопедия. 1969-1978. [Электронный ресурс]. – Режим доступа: <https://dic.academic.ru/dic.nsf/bse/167893/Пермская>

3. Приволжский федеральный округ Нижегородская область Геологическая карта [Электронный ресурс]. – Режим доступа: <atlaspacket.vsegei.ru/#7ceaaба4абс71a1c12>

С.С. Морунова, В.Г. Яхно, А.А. Гаврилова

ФГБОУ ВО «Нижегородская государственная сельскохозяйственная академия, ФБГНУ «Федеральный исследовательский центр Институт прикладной физики Российской академии наук»

РАЗРАБОТКА ЭКСПРЕСС-АНАЛИЗА ПРОДУКТОВ ПИТАНИЯ И СЫРЬЯ ПО ТЕХНОЛОГИИ ВЫСЫХАЮЩЕЙ КАПЛИ

Для качественной здоровой жизни человеку необходимы безопасные для его здоровья продукты питания. Однако, именно качество производимых продуктов питания в последнее время оставляет желать лучшего: часто отмечается несоответствие указанному на этикетке составу, несоблюдение Госстандартов [2]. По мнению директора экспертного департамента «Росконтроль» М. Н. Рудакова (<https://roscontrol.com>) мониторинг качества пищевой продукции, проводимый Росконтролем на протяжении последних трех лет, показывает отсутствие стабильности даже у крупных производителей. По данным НИИ питания РАМН, 30-50% всех болезней россиян связано с некачественным питанием [3]. В связи с этим, вопрос продовольственной безопасности в настоящее время является одним из приоритетных направлений инновационных технологий в сельском хозяйстве.

Существующие классические биохимические способы анализа, производимые на спектрофотометре, требуют дополнительной подготовки исследуемого образца (растирание, фильтрование, центрифугирование и др.), значительного времени, дорогостоящего оборудования и реактивов, специально оборудованных помещений (лабораторий, оснащенных вытяжной вентиляцией и др.), а также обученного квалифицированного персонала [1]. В производственных и полевых условиях часто нужно за короткое время выявить фальсификат, отбраковать некачественную продукцию или сырье. Здесь необходимы экспресс-методы, не требующие подготовленных специалистов, использующие компактные и недорогие измерительные приборы.

Целью данной работы было разработать новый метод экспресс-анализа продуктов питания и сырья на основе технологии высыхающей капли.

Для достижения поставленной цели необходимо выполнить следующие задачи:

1. Провести измерения акусто-механических показателей продуктов питания (молока, соков) различной степени разведения и жирности для создания базы данных.

2. Произвести калибровку прибора.

3. Дать оценку возможности применения прибора в перерабатывающей промышленности и АПК и рекомендации производству.

Материалы и методы. В качестве исследуемых образцов были взяты молоко с жирностью от 3,2 до 4%, водный раствор сухого молока и заменителя, морковные соки и нектары от различных производителей, их водные растворы. Для анализа продуктов использовали лабораторный прототип «Аппаратно-программный комплекс анализа жидкостей при помощи технологии «высыхающей капли» ТВК-1», разработанный отделом «Радиофизические методы в медицине» ИПФ РАН (заведующий д.ф.-м.н., Яхно Владимир Григорьевич). Метод основан на изменении механических свойств высыхающей капли жидкости которые регистрируются с помощью акустической импедансометрии. Аппарат для измерения имеет малые габаритные размеры, оснащен USB-портом для подключения к компьютеру (ноутбуку) и флеш-подобным сенсорным датчиком с кварцевой пластинкой, на которую капают капельку исследуемой жидкости в количестве 3 мкл. Частота колебаний сенсора лежит в пределах 1000 Гц. Процесс высыхания капли в зависимости от свойств жидкости и влажности окружающего воздуха занимает от 15 до 30 минут. Полученные сигналы анализируются программным обеспечением, визуализируются в форме импеданс-годографа и сравниваются с соответствующими данными эталонного образца, прописанного заранее.

Результаты исследования. В результате проведенных исследований были получены годографы для молочных продуктов (рис. 1а) и соков (рис. 1б). На рисунке 1а показано явное отличие заменителя сухого молока многокомпонентным составом, включающим молоко сухое обезжиренное, сыворотка молочная деминерализованная, крахмальная патока, заменитель молочного жира, эмульгаторы (Е471), стабилизаторы (Е331) от сухого цельного молока с массовой долей жира 26% и цельного молока с жирностью от 3,2 до 4%, что дает основание полагать возможное применение данного метода при выявлении фальсификатов молока. Такую же высокую чувствительность метод показал и при исследовании образцов соков и нектаров.

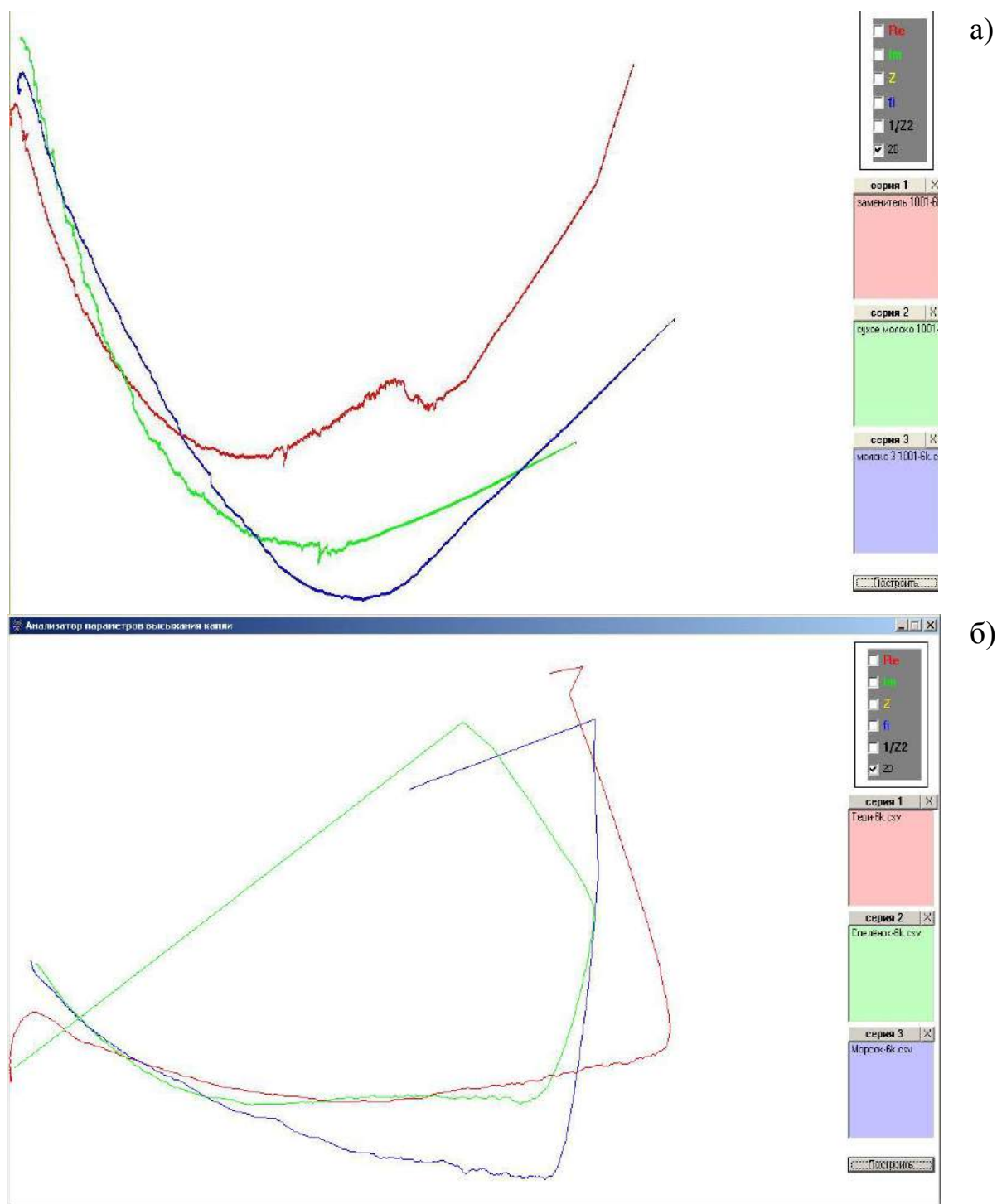


Рис. 1. Импеданс-годографы для молока (а) и для нектаров и соков (б).

Для исследования были взяты нектар «Спеленок» с составом: морковное пюре, вода, сахар, сок «Морсок» с составом: морковь, питьевая вода, сахар, лимонная кислота, и нектар «Теди», вклю чающий кроме лимонной кислоты аскорбиновую (витамин С). При этом количество углеводов в образцах было примерно одинаковым 11,2-12,6 г. на 100 г.

продукта, бета-каротин – чуть более 2 мг. Форма кривой годографа имела отличия в зависимости от состава продукта. При этом «Морсок», как указано на этикетке, содержит не менее 30 мг витамина С без указания введения аскорбиновой кислоты в состав продукта, столько же его содержится в нектаре «Теди», где этот компонент указан в составе. Такие же различия показаны при растворении напитков и молока водой. Выявленные различия имеют особенную важность при исследовании продуктов функционального назначения (детское и диетическое питание).

Таким образом, проведенные серии экспериментов показали:

перспективность в продолжении исследований, простоту и высокую чувствительность метода, процесс измерения не тратит много времени, позволяет измерять образец без предварительной подготовки, не нарушая его целостности и структуры, в дальнейшем позволит производить контроль качества продукции на поточной линии производства, на складах, в полевых условиях.

Литература

1. Лакиза Н. В. Анализ пищевых продуктов. / Н. В. Лакиза, Л. К. Неудачина. / Министерство образования и науки Рос. Федерации, Урал. федер. ун-т. – Екатеринбург: Изд-во Урал. ун-та, 2015. – 188 с.

2. Петросян В. С. Химические спутники Земли и химические бумеранги: проблемы химической безопасности. / В. С. Петросян. // Химия в интересах устойчивого развития. – 2011.- №19. – с. 345-358.

3. Современные технологии производства здоровой пищи. // Режим доступа: <http://www.ion.ru/index.php/2016-03-05-07-07-36/424>.

В.А. Филин, И.С. Домрачева

ФГБОУ ВО «Нижегородский государственный архитектурно-строительный университет»

ОБЩИЕ ТЕНДЕНЦИИ РАЗВИТИЯ ЭКОЛОГИЧЕСКОГО КОНТРОЛЯ В РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ

Экологический контроль представляет собой важнейшую меру обеспечения экологической безопасности и охраны окружающей среды. Его основная задача заключается в обеспечении соблюдения экологического законодательства и выполнения мероприятий по охране окружающей среды всеми хозяйствующими субъектами. В настоящее время законодательством Российской Федерации в области охраны окружающей среды определено три вида экологического контроля [1]:

– государственный экологический надзор, осуществляемый уполномоченными федеральными органами исполнительной власти и органами исполнительной власти субъектов Российской Федерации и направленный на обеспечение выполнения обязательных требований в области охраны окружающей среды;

– производственный экологический контроль, проводимый хозяйствующими субъектами с целью обеспечения выполнения мероприятий по охране окружающей среды, а также в целях соблюдения обязательных требований, установленных законодательством;

– общественный экологический контроль, организуемый для реализации прав граждан на благоприятную окружающую среду и предотвращения нарушения законодательства в области охраны окружающей среды.

Наиболее значимой частью общей системы экологического контроля является государственный экологический надзор (далее – ГЭН), представляющий собой один из важнейших механизмов экологического управления, способного содействовать сохранению окружающей среды. Несмотря на важную роль в вопросе охраны окружающей среды, ГЭН на протяжении длительного времени оставался низкоэффективным, что, в частности, было связано с ориентированностью ГЭН на выявление нарушений, а не на их предотвращение. Среди существенных недостатков ГЭН также можно выделить несовершенство законодательной базы, низкий уровень взаимодействия органов исполнительной власти различных уровней, превышение потенциальных возможностей контрольно-надзорных органов в отношении количества подконтрольных объектов, отсутствие учета показателей состояния среды в рамках системы оценки эффективности ГЭН и др.

Важные изменения в области государственного экологического надзора инициированы проведением реформы контрольно-надзорной деятельности (далее – КНД), проводимой в Российской Федерации с 2016 года [2, 3]. Программой реформы определены целевые показатели, такие как: снижение ущерба охраняемым законом ценностям (в частности жизни и здоровью человека), снижение уровня материального ущерба по контролируемым видам рисков, снижение административной нагрузки на организации и граждан, осуществляющих предпринимательскую деятельность, повышение эффективности организации КНД и др.

Реформа затрагивает более пятидесяти видов государственного контроля (надзора), в том числе и государственный экологический надзор, и реализуется по восьми основным направлениям, включающим:

– внедрение риск-ориентированного подхода (формирование планов проверок с учетом категории риска объекта ГЭН позволит снизить общее количество проверок объектов, для которых потенциальные риски минимальны, при этом освободившиеся ресурсы будут направлены на

объекты с более высокой категорией риска);

- внедрение системы оценки результативности и эффективности (направленность на разработку показателей, дающих объективную оценку КНД исходя из состояния среды, а не из количества проведенных проверок, а также использование систем показателей, характеризующих результативность контроля как с точки зрения предупреждения, предотвращения, минимизации последствий нарушений, так и с точки зрения достижения общественно значимых результатов);

- систематизация, сокращение количества и актуализация обязательных требований (что позволит хозяйствующим субъектам оперативнее и более полно учесть и обеспечить выполнение требований);

- внедрение системы комплексной профилактики нарушений обязательных требований (размещение в открытом доступе перечней нормативно-правовых актов, содержащих обязательные требования и введение проверочных листов позволяет как повысить эффективность проведения мероприятий по контролю, так и снизить нагрузку на подконтрольные объекты, при этом проверочные листы позволят объектам самостоятельно проверить соблюдение обязательных требований);

- внедрение эффективных механизмов кадровой политики;

- внедрение системы предупреждения и профилактики коррупционных проявлений;

- автоматизация контрольно-надзорной деятельности (создание единой информационной среды для информирования поднадзорных субъектов об объектах и результатах проверок, а также переход от традиционных проверок к дистанционным повысит эффективность КНД);

- повышение качества реализации контрольно-надзорных полномочий на региональном и муниципальном уровнях.

Несмотря на положительные изменения, напрямую связанные с реформой КНД, в ходе проведения реформы остается нерешенным ряд вопросов. В первую очередь, внимания заслуживает изменение количества проведенных проверок. Применение риск-ориентированного подхода при формировании ежегодных планов проверок, безусловно, позволяет снизить количество плановых проверок, но не оказывает влияния на число внеплановых проверок, количество которых за последнее время сократилось незначительно. В связи с этим возникает необходимость в разработке и принятии критериев для определения целесообразности назначения внеплановых проверок.

Еще одним существенным недостатком является недостаточная проработанность проверочных листов для многих видов ГЭН [4]. Основной проблемой является достаточно большое количество нормативно-правовых актов, содержащих обязательные требования. В настоящее время работа по сокращению количества обязательных требований продолжается, но по многим видам ГЭН этот перечень все еще

остаётся излишне обширным и требует более детальной проработки.

Также возникают проблемы с реформированием КНД на региональном уровне. В ряде регионов обнаруживаются проблемы нехватки квалифицированных кадров и отсутствием материально-технического обеспечения для автоматизации КНД. Здесь необходимо учитывать, что между отдельными регионами существуют социально-экономические различия, в связи с чем важно применять индивидуальный подход при реализации реформы на региональном уровне.

Изменения в КНД напрямую затрагивают и производственный экологический контроль (далее – ПЭК). Применение риск-ориентированного подхода снижает нагрузку на предприятия и организации путем снижения количества плановых проверок. В связи с этим существует вероятность того, что на ряде предприятий может снизиться эффективность реализации программы производственного контроля, что может привести к несвоевременному обнаружению нарушения обязательных требований и в конечном итоге оказать влияние на выполнение основного критерия оценки эффективности системы экологического контроля – значение показателей состояния среды.

К положительным изменениям в вопросах реализации ПЭК стоит отнести утверждение подзаконных нормативных правовых актов, устанавливающих требования к программе ПЭК и отчету о реализации ПЭК [5, 6]. Отсутствие данных документов и, как следствие, отсутствие единых подходов и требований к организации ПЭК многие годы создавало массу проблем как для хозяйствующих субъектов, так и для надзорных органов.

И, наконец, последний вид экологического контроля - общественный экологический контроль – в настоящее время получает определенное развитие, в т. ч. разработаны подзаконные акты, определяющие порядок организации деятельности общественных инспекторов по охране окружающей среды, порядок их взаимодействия с государственными надзорными органами [7]. Однако механизмы реализации общественного контроля в настоящий момент времени находятся в состоянии формирования и его результативность и эффективность можно будет оценить лишь по прошествии некоторого времени. Вместе с тем можно отметить довольно узкий спектр прав (полномочий) общественных инспекторов, ставящий под сомнение возможности общественного контроля по предотвращению нарушения законодательства в области охраны окружающей среды.

В целом, в настоящее время в системе экологического контроля наметились положительные тенденции, что, в частности, связано непосредственно с проведением реформирования контрольно-надзорной деятельности. Однако внедрение реформы на практике показало, что существует ряд проблем, не позволяющих реализовать ее в полной мере, и

требуется дальнейшая работа по устранению этих недостатков.

Литература

1. Федеральный закон от 10.01.2002 г. № 7-ФЗ «Об охране окружающей среды».
2. Распоряжение Правительства РФ от 01.04.2016 № 559-р «Об утверждении плана мероприятий ("дорожной карты") по совершенствованию контрольно-надзорной деятельности в Российской Федерации на 2016 – 2017 годы».
3. Паспорт приоритетной программы "Реформа контрольной и надзорной деятельности" (приложение к протоколу президиума Совета при Президенте РФ по стратегическому развитию и приоритетным проектам от 21.12.2016 № 12).
4. Приказ Росприроднадзора от 18.09.2017 № 447 «Об утверждении форм проверочных листов (списков контрольных вопросов)».
5. Приказ Минприроды России от 28.02.2018 № 74 «Об утверждении требований к содержанию программы производственного экологического контроля, порядка и сроков представления отчета об организации и о результатах осуществления производственного экологического контроля».
6. Приказ Минприроды России от 14.06.2018 № 261 «Об утверждении формы отчета об организации и о результатах осуществления производственного экологического контроля».
7. Приказ Минприроды России от 12.07.2017 № 403 "Об утверждении порядка организации деятельности общественных инспекторов по охране окружающей среды».

М.С. Прокопенко, А.В. Иванов

ФГБОУ ВО «Нижегородский государственный архитектурно-строительный университет»

ЭКОЛОГИЧЕСКИЙ АНАЛИЗ ВОЗДУХОРАЗДЕЛИТЕЛЬНОЙ УСТАНОВКИ

В настоящее время проблема изменения климата является основной в числе глобальных проблем нашей планеты. По мнению большинства ученых-исследователей, нерациональное потребление природных ресурсов и загрязнение среды отходами всех категорий, в особенности, выбросами промышленных установок, в ближайшие сто лет приведут к необратимым последствиям для планеты, а значит, и для человечества. С целью снижения отрицательного воздействия (предотвращения изменения

климата и уменьшения загрязнений) на окружающую среду необходимо соблюдать соответствие технологических процессов требованиям экологичности.

Целью данной работы является проведение экологического анализа (оценки отрицательного воздействия на окружающую среду) криогенной воздухоразделительной установки (ВРУ), используемой для отделения кислорода и азота из воздуха при низких температурах.

Воздухоразделительные установки широко используются в промышленности. Практически все продукты разделения воздуха имеют экономическую ценность, поскольку их использование позволяет реализовать множество технологических операций в разных сферах промышленности. Кислород, азот, аргон, неон, криптон, ксенон и гелий нашли широкое применение: в нефтегазовой промышленности и химической индустрии, в черной и цветной металлургии, в фармацевтике, в пищевой промышленности, обработке отходов производстве стекла и электроники.

Цель ВРУ - производить смеси кислорода, азота, аргона и редких газов из окружающего воздуха с помощью низкотемпературной ректификации. Эти газы обычно используются в нефтеперерабатывающих заводах и в процессе добычи нефти. Применение ВРУ удобно, потому что сырье доступно бесплатно и в неограниченных количествах.

Первая криогенная дистилляционная установка с одной колонной была построена в 1902 году и вскоре после этого была реализована в двухколонной конструкции. Данная установка состоит из компрессоров, колонн низкого и высокого давления и двух комплектов теплообменников. Колонки низкого и высокого давления термически взаимосвязаны [1]. Схема представлена на рис. 1.

В основе работы криогенных установок разделения воздуха лежит метод низкотемпературной ректификации, базирующийся на разности температур кипения компонентов воздуха и различии составов, находящихся в равновесии жидких и паровых смесей. В процессе разделения воздуха при криогенных температурах между находящимися в контакте жидкой и паровой фазами, состоящими из компонентов воздуха, осуществляется массо- и теплообмен. В результате паровая фаза обогащается низкокипящим компонентом (компонентом, имеющим более низкую температуру кипения), а жидкая высококипящим компонентом. Таким образом, поднимаясь по ректификационной колонне вверх, пар обогащается низкокипящим компонентом — азотом, а стекающая вниз жидкость насыщается высококипящим компонентом — кислородом.

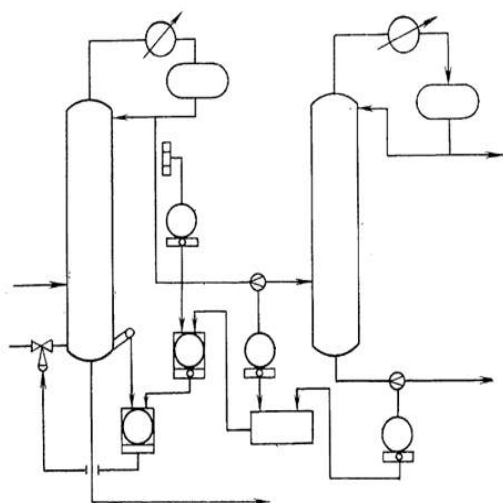


Рис. 1. Криогенная дистилляционная установка в двухколонной конструкции

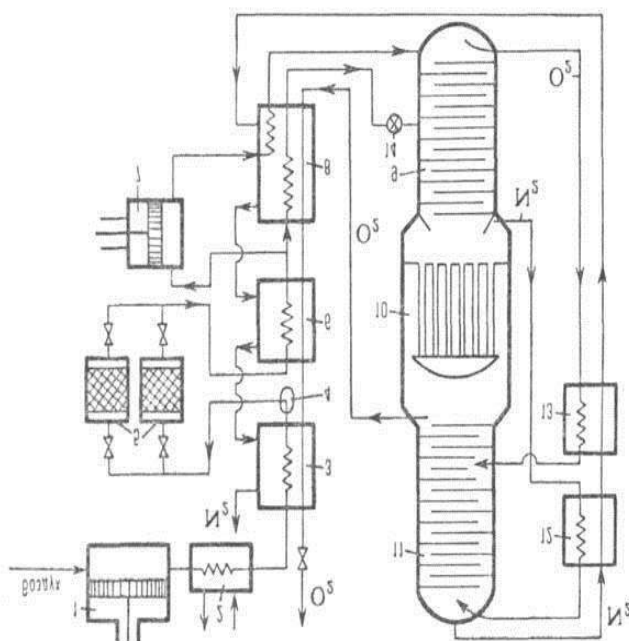


Рис. 2. Схема ВРУ АжКж-0,06

Криогенный метод — единственный метод, который обеспечивает высокую чистоту продуктов разделения при, что немаловажно, высоком коэффициенте извлечения, и любом количестве продукта, что обуславливает высокую экономичность. При этом метод позволяет одновременно получать несколько продуктов разделения и получать продукты, как в виде газа, так и в виде жидких продуктов.

В анализируемой установке процесс разделения газовой смеси происходит в ректификационной колонне. Установка работает при давлении больше атмосферного ($P_{\text{раб}} > P_{\text{атм}}$). Схема представлена на рис. 2. Технические характеристики приведены в табл. 1.

Таблица 1. Технические характеристики ВРУ АжКЖ-0,06

Производительность			
газообразный кислород, м ³ /час	45	жидкий кислород, кг/час	55
газообразный азот, м ³ /час	60	жидкий азот, кг/час	60
Потребляемая мощность, кВт			
газообразный режим	80	жидкостный режим	90
Удельный расход электроэнергии			
газообразный кислород, кВтч/м ³	1,78	жидкий кислород, кВтч/м ³	1,64
газообразный азот, кВтч/м ³	1,33	жидкий азот, кВтч/м ³	1,5

Воздухоразделительные установки просты и надежны в эксплуатации, долговечны (назначенный срок службы до списания — не менее 15 лет). Основные достоинства метода низкотемпературной ректификации, выявленные в ходе проведения анализа:

1. Получение продуктов разделения с предельно низким содержанием примесей
2. Высокий коэффициент извлечения при любом количестве продукта
3. Высокая экономичность
4. Возможность одновременного получения нескольких продуктов разделения (O₂ + N₂, O₂ + Ar)
5. Наименее энергозатратный способ (Потребление электроэнергии составляет 0,4 – 1,6 кВтч/м³ кислорода, в зависимости от размеров и технологической схемы установки)

В настоящее время большое внимание уделяется проблемам охраны окружающей среды, поэтому к современным промышленным установкам предъявляются повышенные требования экологичности производственного процесса.

Одним из наиболее важных мировых направлений изучения и контроля экологической обстановки является мониторинг состояния озонового слоя Земли, так как он защищает все живые организмы от опасных коротковолновых УФ-лучей. Для защиты озонового слоя Земли в рамках различных международных конференций и протоколов (Монреальский протокол, Конференция ООН по изменению климата 2009, Киотский протокол и др.) предпринимаются шаги по снижению эмиссий углерода и парниковых газов в атмосферу. Источником таких эмиссий могут служить, в том числе и установки, работающие с использованием хладагентов. Согласно требованиям международных соглашений, выбросы хладагента и эмиссии парниковых газов в процессе работы холодильной установки, учитываются на этапе проектирования. В ВРУ АжКЖ-0,06

рабочим телом является воздух, поэтому озоновому слою атмосферы ничто не угрожает.

В криогенном методе образующиеся отходы производства, включая сточные воды, минимально воздействуют на окружающую среду, а выбросы вредных веществ в атмосферу исключены. Сбрасываемые в атмосферу газы - азот, кислород и небольшое количество аргона не представляют никакой опасности ни для жизни людей, ни для окружающей среды, так как являются естественными компонентами атмосферного воздуха.

Помимо удовлетворения требованиям экологичности технологического процесса, использование продуктов разделения воздуха в новых отраслях промышленности имеет инновационную и социальную значимость: оказывает существенное влияние на технический прогресс.

Литература

1. Архаров А.М. Криогенные системы: Учебник для вузов по курсу «Криогенная техника» - М.: Машиностроение, 1987. - 536 с.: ил.
2. Свит Т.Ф. Основы разделения воздуха методом глубокого охлаждения и ректификации - Барнаул: АлтГТУ, 2005. - 132 с

И.М. Останина, А.В. Иванов

ФГБОУ ВО «Нижегородский государственный архитектурно-строительный университет»

ОНЛАЙН МОНИТОРИНГ УРОВНЯ ШУМА В ЗОНЕ ВЛИЯНИЯ ИНТЕНСИВНЫХ ТРАНСПОРТНЫХ ПОТОКОВ

Internet of Things (Интернет вещей) – от концепции к практике. Идея концепции Internet of Things (IoT) возникла в девяностых годах 20 века. Ее авторство принадлежит британскому ученому Кевину Эштону [1]. Интернет вещей связывает объекты, оснащенные физическими сенсорными устройствами с глобальной беспроводной сетью, что позволяет получать как привычные данные, так данные, которые раньше были недоступны. в реальном времени. В результате открываются широкие возможности для анализа информации, полезной для оперативных решений, а также возникает огромный объем данных для стратегических исследований [2].

Наполнение концепции «интернета вещей» многообразным технологическим содержанием и внедрение практических решений для её

реализации, начиная с 2010-х годов, считается устойчивой тенденцией в информационных технологиях прежде всего, благодаря повсеместному распространению беспроводных сетей, появлению облачных вычислений, развитию технологий взаимодействия. Концепция интернета вещей применяется для повышения эффективности и обеспечения экологической безопасности при добыче и использовании природных ресурсов.

Актуальность онлайн мониторинга можно оценить уже существующими сервисами. В частности, Ecolab решает глобальные трудности с водоснабжением с помощью отслеживания использования воды в режиме реального времени с помощью интернета вещей [3]. Rockwell Automation вносит инновационные решения в нефтегазовую отрасль с помощью интернета вещей. Концепция Internet of Things реализована студентами и преподавателями ННГАСУ в сервисе Eco-routes, который помогает в режиме реального времени определять загрязнение городской среды выбросами автотранспорта [5]. С помощью сервиса можно проложить на карте предполагаемый маршрут поездки и оценить риски для здоровья участников движения по заданному маршруту.

Другим важным фактором негативного воздействия автотранспорта на окружающую среду и здоровье населения являются вибрация и шум. В связи с этим, актуально создание сервиса для оценки шумового загрязнения окружающей среды и оценки рисков здоровья граждан. В настоящее время аналогов онлайн расчета уровня шума по интернет запросу пользователя в мире не существует. Данная работа посвящена обоснованию создания онлайн интернет ресурса оценки уровня шума и возможных рисков для здоровья от воздействия шума автотранспортных потоков на прилегающей к автотранспортным магистралям территориях.

Согласно существующим нормам (Санитарные нормы СН 2.2.4/2.1.8.562-96 "Шум на рабочих местах, в помещениях жилых, общественных зданий и на территории жилой застройки") эквивалентный уровень звука на территории непосредственно прилегающий к жилой застройке не должен превышать 55дБА с 7 до 23 часов 45дБА с 23-7 часов .

Измерения, для пополнения базы проводились с помощью поверенного и аттестованного прибора - шумомера кафедры техносферной безопасности (анализатор шума и вибрации "Ассистент" комплектация SIV1). Для расширения измерительной базы использовалась также компьютерная программа SoundMeter, установленная на смартфон. Показания смартфона были откорректированы с учетом синхронных измерений с помощью поверенного шумомера. Измерения проводились на расстоянии 7,5 м от середины крайней полосы или на расстоянии 5,5 м от кромки дороги. Место для измерения шума выбиралось исходя из минимизации влияния застройки на прилегающей территории на прямолинейном участке дороги. В выбранной зоне проведены измерительные работы по шуму от автомобильных потоков в период

разной интенсивности движения. Зависимость интенсивности движения от уровня шума можно отследить на диаграмме, рисунок 1.

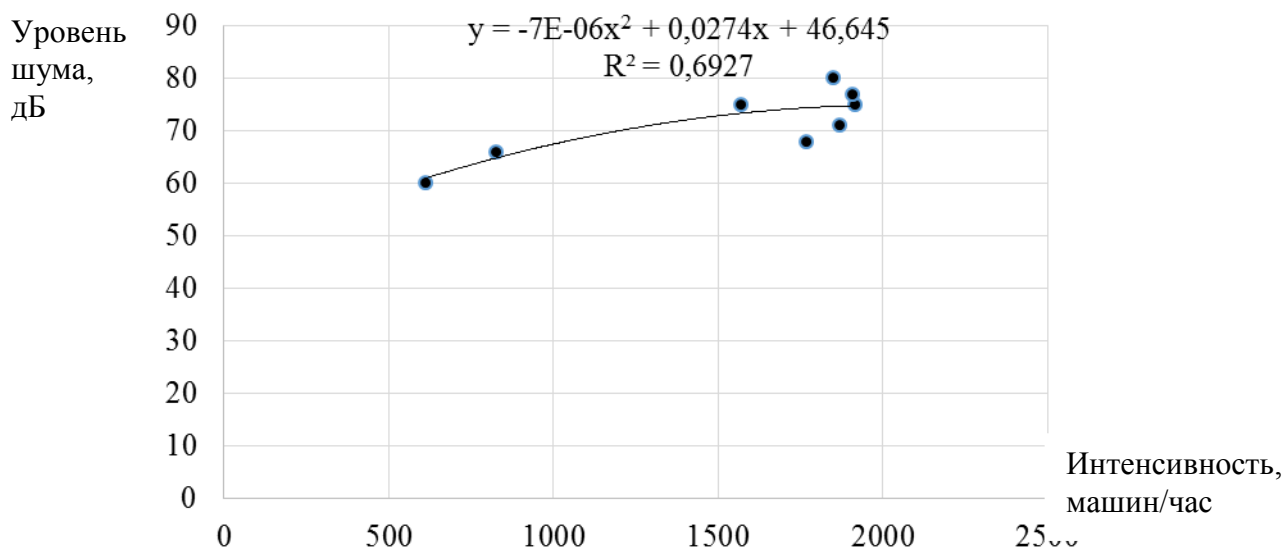


Рис. 1. Зависимость интенсивности движения от уровня шума

В расчетах использована формула Луканина и Трофименко, модифицированная с учетом доли многотоннажных транспортных средств, учитывающая скорость транспортного потока V , интенсивность ТП N_a , полное число полос движения Δn и долю ТС большой массы $S_{га}$:

$$L_{\text{экв.р}} = 10 * \lg(N_a * \Delta n) + 13.3 * \lg V + 8.4 * \lg(1 + S_{га}) + 9,5 \quad (1)$$

Уточненная формула расчета уровня шума по результатам расчетов для Москвы имеет вид согласно работе Цукерникова:

$$L_{\text{экв.р}} = 9,5 * \lg(N_a * \Delta n) + 12,64 * \lg V + 6,98 * \lg(1 + S_{га}) + 11,39 \quad (2)$$

где $L_{\text{экв.р}}$ - расчетное значение эквивалентного уровня звука в точке на расстоянии 7,5 м от оси крайней полосы движения на высоте 1,5 м от уровня проезжей части, дБА;

N_a - расчетная интенсивность движения по одной полосе, авт/ч; Δn – поправка, связанная с числом полос;

V - скорость движения, км/ч;

$S_{га}$ - доля грузовых автомобилей и общественного транспорта в составе транспортного потока, %,

Результаты исследований и выводы. Одна из главных целей создание и применения сервиса онлайн мониторинга по оценке воздействия шума - это риск для здоровья. Сервис мониторинга шума Quite-routes использует для работы созданное необходимое информационное онлайн обеспечение. Для этого были изучены теоретические данные и методики расчета шума.

Из выявленных зависимостей уровней шума и скорости потока автомобилей можно получены значимые экологические сведения для выявления риска здоровью населения. Ключевым параметром является показатель риска для здоровья. В сервисе использованы все наработки, и он работает в тестовом режиме.

Сервис предоставляет принципиально новую информацию, основанную на экспресс-моделях, подтвержденных на практике. При совпадении модели практических и расчетных методов возникает новая реальность с новыми возможностями оценки и управления качеством среды. На сегодняшний день это послужит перспективным развитием благоприятной среды Нижнего Новгорода.

Литература

1. Kevin Ashton, "That 'Internet of Things' Thing", RFID Journal, 22 June 2009. Электронный ресурс <http://www.rfidjournal.com/articles/view?4986>
2. How to Fly a Horse: The Secret History of Creation, Invention, and Discovery Hardcover – January 20, 2015 Kevin Ashton
3. Росляков А.В., Ваняшин С.В., Гребешков А.Ю., Самсонов М.Ю. Интернет вещей Internet of Things М., 2014
4. Бабилова Ю.А., Иванов А.В., Степанов Д.В., Сердцева И.С. РАЗВИТИЕ МОДЕЛИ ЭКОЛОГИЧЕСКОГО МОНИТОРИНГА АВТОМОБИЛЬНЫХ ПРОБОК /В сборнике: VII Всероссийский фестиваль науки, сборник докладов: в 2 томах. Т.1 Нижегородский государственный архитектурно-строительный университет. 2017. С. 552-555
5. Ivanov A. V., Platov A. Y., Belyakova M. S., Kaminskas E. A. Interactive system for environmental monitoring of traffic jam//International Multidisciplinary Scientific GeoConference Surveying Geology and Mining Ecology Management, SGEM 15th. -2015. -С. 699-705.
6. Доклад о состоянии окружающей среды в РФ М., 2011 г.

СЕКЦИЯ «АРХИТЕКТУРА И ДИЗАЙН»

Научные руководители:

О.А. Лисина, старший преподаватель кафедры рисунка и живописи;

А.К. Черненко, магистрант кафедры архитектурного проектирования.

Ю.В. Абросимова

ФГБОУ ВО «Нижегородский государственный архитектурно-строительный университет»

УЛИЦА БОЛЬШАЯ ПОКРОВСКАЯ КАК АРХИТЕКТУРНЫЙ СОБЕСЕДНИК

Улица Большая Покровская - это особая духовная атмосфера, особая аура, пропитанная пространственно-эмоциональной насыщенностью.

Своеобразную духовную атмосферу создают ценности культуры, которые воплощаются, опредмечиваются в различных носителях. Это архитектура, скульптура, музыка, уличные вернисажи, туристы, неспешно прогуливающиеся горожане, а также поступки и поведение людей, в которых воплощены порядочность, изящество, вкус, любовь и достоинство. Взаимодействуя между собой, они создают культурное пространство улицы.

Культурное пространство Большой Покровской имеет не только внешние контуры, оно «расположено» в духовном мире социума и личности. Этот пространственный пласт особенно важен, так как воздействует на мотивацию поведения людей, дает толчок новому эстетическому и чувственному осмыслению действительности.

Улица требует от своих посетителей постоянного внимания к своей внешности, создает атмосферу праздничности и внутреннего протеста против неопрятности, запущенности, вульгарности и пошлости.

Улица Большая Покровская всегда шумная и многолюдная.

Это улица – праздник, улица театров, выставок, музеев. На этой улице встречаются с друзьями, проводят экскурсии для гостей города, художники устраивают вернисажи, проходят выставки ремесел, выступают уличные музыканты, проходят народные гулянья. Ее аура помнит и Александра Сергеевича Пушкина, проехавшего в сентябре 1833 года по Большой Покровской, Владимира Маяковского, который в январе 1927 года выступал в зале театра драмы, могучий бас Федора Ивановича Шаляпина, который при открытии Городского театра в 1896 г. исполнил главную партию в опере М.И. Глинки «Иван Сусанин». Помнит и приезд в 1913 году императора Николая II с августейшей семьей на торжественное открытие здания Государственного банка. Писатель Максим Горький жил на улице Большой Покровской. И в настоящее время все почетные гости нашего города непременно бывают на Б. Покровской [1].

На Большой Покровской как нельзя лучше нашли отражение различные архитектурные стили и эпохи, и, соответственно, культурный уровень народа определенного исторического периода. Архитектура всегда неразрывно связана с историей человечества, с развитием городов, стран.

История как бы застывает в памятниках архитектуры. Как нельзя глубоко архитектурные произведения говорят языком той эпохи, того восприятия красоты и стиля, в какую они были созданы. И, прогуливаясь по таким местам, можно многое узнать, прочувствовать разные временные пространства.

У дома Костроминых (Арх.: Я.А. Ананьин, 1970-е гг.; И.К. Кострюков, 1986г., дом №4) можно представить тенистые яблоневые и вишневые сады, рауты, балы и менуэты привольной дворянской жизни, окунуться в литературно-художественные мечтания (Рисунок 1).

Остановившись у доходного дома торговой фирмы А.Г. Чеснокова и Н.С. Кудряшова (Арх. Н.Д. Григорьев, 1884-1886гг., дом 10/7) можно представить себе и цокот копыт и фешенебельные купеческие парадные экипажи. А огромные окна магазинов на первом этаже этого парадного здания привлекали внимание прохожих, которые разглядывали витрины с товаром (Рисунок 2).

Проходишь по улице, осматриваешь его здания и возникает настоящее желание узнать: чем интересен этот дом, какова его история, какие люди в нем жили и живут, как отразилась на жизни дома та или иная эпоха.



Рисунок 1. Дом Костроминых
(Арх.: Я.А. Ананьин, 1970-е гг.;
И.К. Кострюков, 1986 г.)



Рисунок 2. Доходный дом торговой
фирмы А.Г. Чеснокова, Н.С.Кудряшова
(Арх. Н.Д. Григорьев, 1884-1886 гг.)

Например, дом №17 здание Окружного суда (Арх. В.Н. Брюхатов 1884-1896 гг.). Это не только памятник архитектуры города конца XIX века. Это также важный исторический памятник. И он может многое рассказать. Здание Окружного суда связано с пролетарским революционным движением в России, с творчеством А.М. Горького. Глубоко и образно в романе «Мать» А.М. Горький описал судебный процесс над участниками первомайской политической демонстрации в Сормово в 1902 году над знаменосцем Петром Заломовым (прототип Павла Власова). Место, на котором располагается здание суда, связано с появлением пьесы Гоголя «Ревизор» (Рисунок 3).

История домов - это наша история. Через нее можно понять характер жизни разных поколений людей, проследить важные события в истории

города, страны. Все изменения в жизни людей, с какой бы скоростью они не происходили, непосредственным образом на облике и бытовании домов.



Рисунок 3. Здание Окружного суда (Арх. В.Н.Брюхатов 1884-1896гг.)



Рисунок 4. Скульптура «Веселая коза»

Интерес к жизни домов присутствует у человека изначально. Недаром некоторые пословицы, поговорки и сказки наделяют дом и его стены человеческими чертами. У писателя и лингвиста В.И. Даля читаем: «Дом не велик, да лежать не велит», и «Стены в доме помогают», а у И.А. Крылова: «Не стыдно ль стен тебе, не только что людей!». Если вспомнить избушку на курьих ножках, то она ведет себя и вовсе «как живая». Одушевление дома – это древняя народная традиция [2].

История домов при внимательном рассмотрении может дать нам важные уроки хозяйствования, житейского опыта, нравственности, духовности, мудрости.

Ряд скульптур на главной улице города стали частью городской мифологии, фольклора. Люди приходят посидеть на «Веселой козе», держа ее за рога (символ веселого фестиваля-капустника), считая, что непременно загаданное ими желание исполнится (Рисунок 4).

Студенты Нижегородского театрального училища перед отчетными спектаклями считают за правило посидеть на скамейке у Драмтеатра рядом с сидящей фигурой знаменитого советского артиста Е.А. Евстигнеева. Принято тереть ему нос и просить об удаче на сцене (Рисунок 5).



Рисунок 5. Скульптура «Е.А.Евстигнеев»



Рисунок 6. Скульптура «Супруги Иван Анненков и Полина Гебель»

Хочется также остановить внимание на скульптуре «Супруги Иван Анненков и Полина Гебель». И гости города, и местные жители с интересом узнают, что романтическая история замужества француженки Полины

Гельб с декабристом Иваном Анненковым вдохновила Александра Дюма написать роман «Учитель фехтования», а режиссер Александр Ивановский сделал историю их отношений одной из важнейших сюжетных линий в кинофильме «Декабристы». Аналогично поступил и режиссер Владимир Мотыль в фильме «Звезда пленительного счастья». Юрий Шапорин написал оперу «Декабристы», которая в первой редакции называлась «Полина Гельб» (Рисунок 6).



Рисунок 7. Скульптура
«Скамейка блогеров»



Рисунок 8. Скульптура
«Скамейка блогеров»

Обратим внимание еще на одну малую архитектурную форму – «Скамейку блогеров». Она представляет собой любопытный арт-объект, который отражает значение современных технологий на определенном отрезке истории (Рисунки 7, 8).

Информационное общество, Интернет, виртуальная реальность – таковы лишь некоторые признаки и новые контуры культурного пространства современной цивилизации. Современная цивилизация породила и порождает особые разновидности культурных пространств.

Виртуальное пространство в значительной степени активизирует интеллектуальную деятельность, заставляет искать альтернативные варианты и освобождает сознание от привычных стереотипов. В сфере художественного творчества виртуальная реальность «населяет» мир фантастическими образами, которые стимулируют воображение при создании новых музыкальных и живописных композиций, танцевальных сюжетов, литературных и поэтических форм.

На вопрос, является ли Интернет только инструментом, облегчающим работу и общение, или все же он новая метареальность, итальянский писатель Умберто Эко ответил: «Вне всякого сомнения – это новая реальность. И сегодня мы не в состоянии предугадать, куда она нас заведет».

Разумеется, из этого не следует, что все люди или даже большинство находящихся в подобной концентрированной культурной среде соответствуют ей. Но благодаря пространственной концентрации ценностей культуры возможности духовного совершенствования и культурного развития явно расширяются. И не только возможности

духовного совершенствования, но и тенденции к облагораживанию среды, или, по крайней мере, к сохранению культуры.

Литература

1. Орельская, О. В. Улица Большая Покровская: прогулки во времени / О. В. Орельская, С. В. Петряев. – Нижний Новгород : Бегемот, 2015. - 248 с.
2. Наумова, О. И. 100 биографий домов Нижнего : Каждый дом – своя судьба. – Нижний Новгород : Кварц, 2013. – 256 с.

Д.В. Баринов

ФГБОУ ВО «Нижегородский государственный архитектурно-строительный университет»

ЦЕНТРИЧЕСКИЙ ТИП КАК ОСОБЕННОСТЬ РУССКИХ НАРОДНЫХ СЕЛЕНИЙ

С появлением модернизма в архитектуре и философии стали возникать интернациональные движения в обществе, позволяющие выявить новые грани национального творчества, выраженного в различных областях искусства. Народные коды, заложенные в них, становятся актуальным объектом изучения. Целью данной статьи стало исследование одной из важнейших русских архитектурных традиций – образование структуры центрического поселения. В соответствии с этим выявляются композиционные особенности данного типа.

Актуальность настоящего исследования состоит в возросшем интересе к народным традициям, которые возрождались на волнах историзирующих течений постмодернизма и продолжается до нашего времени. Мы, как наследники великой многоаспектной культуры, должны сохранить национальную идентичность в условиях растущей глобализации.

Начало формирования родоплеменных отношений тесно связано с организацией общественной жизни и быта племени. В этот период складывается поселение как архитектурно-пространственная структура. Сложно говорить о наличии определенного замысла в формировании этой структуры, но из дошедших до нас примеров можно сделать вывод о тяготении их к простейшим геометрическим формам. Одно из древнейших поселений человека, относящееся к трипольской культуре - «Коломыйщина – I». Единому центру здесь подчиняется вся конфигурация сложной системы сооружений. Исследователь Тверской Л.М. обращает внимание на то, что имеет место преднамеренность такой планировки.

Данный факт говорит о рождении такого композиционного решения. Причин, определяющих это явление, может быть несколько.

Формирование пантеистического религиозного мировоззрения вводит в миропонимание древнего человека язык определенных символов, интегрированного с природными явлениями. Эта система прочно закрепляется у древних славян в видении мироустройства. Круг и спиралевидные элементы в ней сопрягаются с устройством вселенной, поэтому они часто возникают в быте народов и переходят уже на профессиональные принципы древнего зодчего. Это можно проследить уже в более позднем поселении – Екимауцком городище. Центричная планировка с выделением главного пространства свидетельствует об организации социальной и культурной жизни, очагом которого и была главная площадь.

Очень тесно антропогенная среда поселений встраивалась в среду природную, подчиняясь природному ландшафту местности с целью использования его в целях наибольшей обороноспособности. Древнерусские поселения адаптировались к окружению при дополнении его отдельными элементами, что становились частью единого целого. Это можно проследить в Микулинском городище, расположение которого на возвышенности рядом с рекой диктует округлую форму укреплений.

Данные причины сформировали путь дальнейшего развития архитектурных и градостроительных приемов, ибо к формированию единого централизованного государства – Киевской Руси уже складывается набор общих градостроительных принципов русского народного зодчества.

Центричность, как композиционный прием, особое место занимает в культовых языческих постройках. Курганы и капища имели округлые очертания с явным выделением центра в капищах. Это было открытое пространство с главенствующим идолом, окружённое в разных традициях рвом или стенами. Курган формируется как закрытое пространство с чертами полусферы, но это редкий тип захоронения, позже он изживает себя. С переходом от язычества к новой христианской религии не меняется целостное мировосприятие славян, более того оно соединяется с новыми особенностями.

Исследования в области русского градостроительного искусства освещены во многих трудах отечественных ученых, но тип селища и села выпадает из данной структуры. Только в отдельных трудах академика А.В. Иконникова и профессора А. Ополовникова упоминается об этом. Можно говорить о преемственности приемов построения городищ и селища, но важно не упустить момент непреднамеренности в построении пространственной композиции.

Еще в период развития патриархально-родовых отношений поселения стали нуждаться в защите, появляется тип крепости,

окружённой древо-земляными укреплениями, который активно развивается в феодальный период и приводит к появлению первых городов. Центричный город – одно из самых распространённых явлений градостроительства, по такому принципу формируются такие города, как Дмитров, Юрьев-Польской, Москва и другие.

Селища – это иной тип поселения, в отличие от города он лишен искусственных укреплений и определяется, преимущественно, природными особенностями места. Из-за того, что застройка практически полностью была деревянной, до наших дней дошли очень малочисленные примеры, поэтому трудно говорить о особенностях структуры. Тем не менее в межевых атласах губерний и наместничеств встречаются отдельные села центрического типа, но и они составляют незначительную группу.

До нашего времени сохранились планы некоторых сел, включённых в исследуемую группу. Село Лукояново имеет в центре свободное пространство, где заключено несколько общественных построек с церковью, а к селу подходят три проселочные дороги.

В селе Никольское большая внутренняя площадь соседствует с протекающим ручьем, где совершенно очевидно просматривается стремление к центрической организации площади с применением доминанты, роль которой выполняет церковь.

Другие примеры планировки сел, взятых из вышеназванного атласа (село Городище, село Великое, село Смирново), также говорят о сохранении древней традиции в построении непреднамеренной композиционной архитектурно-планировочной структуры поселения. Таким образом, мы выявили устойчивость выработанных во времени приемов и трансляции их уже в современности.

Прием центричности в селениях – пример наследственности в народном сознании. Возникнув еще в эпоху трипольской культуры, он прошел через различные трансформации под влиянием пантеистического мировоззрения, на смену которому пришло христианское, сохранив при этом свое наполнение. И если естественное развитие города было прекращено внедрением европейских градостроительных процессов, то село сохранило вышеизложенные принципы почти до нашего времени.

Литература

1. Тверской Л.М. Русское градостроительство до конца XVII века: Планировка и застройка русских городов / Л.М. Тверской - М.: - 1953 г.; - 216 с.:ил.
2. Иконников А.В. Тысяча лет Русской архитектуры. Развитие традиций. / А.В. Иконников. - М.: Искусство. - 1990 г. - 386 с.:ил.
3. Бунин А.В. История градостроительного искусства. Том I. Рабовладельческий строй. Феодализм. Капитализм. / А.В. Бунин. – М.:

Государственное издательство литературы по строительству и архитектуре. – 1953 г. - 530 с.:ил.

4. Бондаренко И.А. Древнерусское градостроительство: Традиции и идеалы: Учебное пособие. Изд. 3-е. – М.: ЛЕНАНД, 2017 г. - 192 с.

5. Ополовников А.В. Русское деревянное зодчество Том 1. Гражданское зодчество. Лейпциг: Интердрук полиграфическое главное предприятие, 1983. - 288 с.

К.В. Вещугина

ФГБОУ ВО "Нижегородский государственный педагогический университет имени Козьмы Минина"

ОСОБЕННОСТИ СВЕТОВОГО ДИЗАЙНА ГОРОДСКОЙ СРЕДЫ

Актуальность темы. Жизнь современного города невозможна без искусственного освещения. Свободное время большинства жителей, их передвижение, общение и отдых приходится на вечер, поэтому возникает потребность в профессиональном решении вопросов формирования визуально полноценной в дневное и вечернее время городской среды.

Световой дизайн как направление творческой профессиональной деятельности сформировался на грани архитектуры, светотехники и дизайна, частично вытеснив существовавшее в течение века понятие «световая архитектура». При удачном соединении в одно целое трех аспектов освещения: утилитарного, психологического и эстетического возникает новое качество интерьера – световая архитектура и световой дизайн. Восприятие композиции современной предметно-пространственной среды часто определяется светом и его распределением.

Сегодня электрическое освещение существует в любой точке мира и является важным компонентом его жизнеобеспечения, его базовой инженерно-технической инфраструктуры. Световой дизайн придает городу яркости, выразительности, в темное время суток выполняет различные функции, подчеркивает оригинальную архитектуру зданий и дизайн малых архитектурных форм. Так же и в восприятии ландшафтного дизайна освещение играет важную роль. На данный момент в теории и практике архитектурного проектирования сформированы методы создания архитектурной панорамы города и его общего силуэта. Вопросы создания искусственной цветоцветовой ночной среды городов были осмыслены как объект проектирования в основном на материале крупных центральных городов России, планировочные и ландшафтные ситуации которых преимущественно равнинные. Однако разнообразные панорамные проекции и градостроительные особенности, связанные с ландшафтом

города, создают оригинальные возможности при моделировании вечерней световой панорамы города как новой категории архитектуры и светодизайна. Поэтому метод формирования светопанорамы вечернего города требует специального исследования [3].

Наиболее глубоко эта тема затрагивается в исследованиях архитекторов в области освещения города И.А. Азизян, И.Н. Бутыревской, Н.М. Гусева, В.Г. Макаревича и Н.И. Щепеткова.

Более фундаментальной причиной зависимости городского освещения от арсенала светотехники является теоретическая необеспеченность и практическая неактуальность данной проблемы внутри архитектурной профессии. Свет способен решать одновременно утилитарные и эстетические задачи.

История искусственного освещения городской среды

С первых шагов истории человечества искусственный свет является все более важным условием жизнедеятельности людей и развития цивилизации. Источники искусственного света — факелы, костры, масляные, свечные, спиртовые, керосиновые фонари — долгое время применялись в городской среде как временные или переносные. Есть сведения, что ночные улицы античных городов — Афин, Рима и других — освещались масляными светильниками, кострами из смолистых деревьев, факелами. Масляные и свечные фонари или котелки с горячей смолой вывешивались на фасадах зданий Парижа и Лондона еще в XIV—XVI веках. В окнах, выходящих на улицу, горожанам предписывалось в определенные ночи выставлять фонари или свечи.

В 1907 году в США профессор архитектуры С.Х. Уокер прочел в Нью-Йорке лекции инженерам-светотехникам на тему «Электрический свет и архитектура». Он был первым, кто критически исследовал три основные сложившиеся к тому времени приема освещения архитектуры: контурное освещение, освещенные изнутри остекленные проемы (прием «светящийся фасад») и заливающее прожекторное освещение. Как и другие до него, он констатировал, что контурное освещение уменьшает массы, поверхности и детали архитектуры, которые оно обрамляет: кроме того, лампы могли быть установлены также как автономные структуры в воздухе. Он приветствовал появление диффузного освещения через материалы, пропускающие свет, как в рекламе, так и в качестве архитектурного элемента [4]. Однако его любимой формой было заливающее прожекторное освещение фасадов, которое, по его мнению, имело большой потенциал для украшения архитектуры. Уокер настаивал при этом, что объектами освещения должны быть только здания высокого архитектурного качества, с чем многие инженеры-светотехники не хотели соглашаться.

Термин «световой дизайн» возникает из проблемы зависимости в дизайне, формы и пластики от солнечного освещения, так же как и термин

«световая архитектура» означает зависимость в архитектуре от рассеянного света облачного неба. Проблема светового дизайна в градостроительстве, в архитектуре крупного города в ретроспективном смысле – это проблема гармонии архитектуры и природного освещения [1].

Особенности светового дизайна современных зданий

Освещение зданий выделено в особенную отрасль в сфере архитектурного светодизайна. Чаще всего подсвечивают общественные здания, кафе, торговые центры, магазины, клубы, рестораны. Такая подсветка должна выглядеть ярко, красиво, подчеркивать архитектурные достоинства здания и в тоже время быть ненавязчивой и не раздражающей. Главным приёмом в архитектурной подсветке является расстановка световых акцентов, которые высвечивают архитектурные элементы зданий: фризы, пилоны, карнизы и т.д. Важен и подбор светильников для конкретного типа здания - один и тот же источник света может давать разные оттенки, попадая на разные строительные материалы: мрамор, гранит, архитектурную керамику или бетон.

На данный момент существует 7 основных типов архитектурного освещения:

- Заливающее (общее) освещение
- Локальное (зональное) освещение
- Световые фасады
- Контурное освещение
- Проектирование графики на фасад
- Фоновое (силуэтное) освещение
- Динамическое архитектурное освещение

Светодизайн как средство композиции

В зданиях современных, характеризующихся большими остекленными поверхностями, витражами, чередующимися с глухими поверхностями, целесообразно использовать, прежде всего, свет, проходящий через окна и витражи [2].

Световая архитектура улиц создается совокупностью следующих средств:

- подсвечиванием опорных общественных, административных и торговых зданий;
- светом, проходящим через остекление фасадов;
- подсвечиванием входов в общественные здания, отели, рестораны, жилые дома;
- светящимися малыми архитектурными формами и указателями, располагаемыми на перекрестках улиц [5];

Заключение

Проблема светового дизайна города рассмотрена как малоосвоенный, важный и многообещающий в творческом плане раздел профессиональной работы дизайнеров, архитекторов, светотехников по созданию вечерней световой среды, интерпретируемой как образная альтернатива дневной визуальной среды, в едином комплексе трех ее основных составляющих — функционального освещения городских территорий и пространств, архитектурного освещения фасадов объектов, световой информации и рекламы. Этот комплексный подход отсутствует в существующей науке и практике городского освещения. На практике все еще господствует дифференцированно реализуемое инженерами и композиционно не взаимосвязанное с другими элементами в единый световой ансамбль утилитарно-техническое освещение транспортных и пешеходных зон с явным приоритетом первых.

Главной задачей проектирования световой среды города остается обеспечение комплексного решения светоконпозиционных задач, которые формируются на основе системного подхода. Только путем правильного размещения света в городском пространстве может решаться проблема светового дизайна и его восприятия человеком.

Литература

1. Гусев, Н. М. Световая архитектура / Н. М. Гусев, В. Г. Макаревич. — Москва : Стройиздат, 1973. - 246 с.
2. Гусев, Н. М. Естественное освещение зданий / Н. М. Гусев. — Москва : Госстройиздат, 1961. - 169 с.
3. Карпенко, В. Е. Формирование световой панорамы прибрежного города : авторефер. дис. ... канд. архитектуры / В. Е. Карпенко. — Москва, 2013. — 31 с.
4. Щепетков, Н. И. Световой дизайн города : учеб. пособие / Н. И. Щепетков. — Москва : Архитектура-С, 2006. — 320 с.
5. Щепетков, Н. И. Формирование световой среды вечернего города / Н. И. Щепетков. — Москва : МАРХИ, 2004. — 306 с.

А.А. Гладышев

ФГБОУ ВО "Нижегородский государственный педагогический университет имени Козьмы Минина"

ВАЖНОСТЬ РЕСТАВРАЦИИ ИСТОРИКО-КУЛЬТУРНЫХ ОБЪЕКТОВ НИЖНЕГО НОВГОРОДА, НАХОДЯЩИХСЯ ПОД УГРОЗОЙ СНОСА

В своей статье я постараюсь обратить внимание на ценность, которую представляют ряд историко-культурных объектов Нижнего Новгорода. Проблема реставрации старых зданий в последние годы стоит особенно остро. Архитектурное наследие волжской столицы является уникальным в своём роде, оно служит прямым доказательством идентичности и самобытности нашего народа, оказывает важное влияние на развитие градостроительства Нижегородской области, в полной мере отражает многие социальные и культурные события из жизни русского общества.

Историко-культурные объекты Нижнего Новгорода в своём многообразии помогают лучше понять сложную и многогранную историю России. Их роль в процессах формирования национальной культуры трудно переоценить. Но это не является веским поводом для реставрации значительной части зданий нашего города. Всегда есть риски того, что это не окупится. Хорошим примером может служить облик Дома Петра Ивановича Лелькова 1820-е гг., начало XX в.) Гостиничный дом именитого купца и известного общественного деятеля Петра Ивановича Лелькова был построен в 1820 году на улице Телячьей в Нижнем Новгороде. Это одна из самых старых улиц города, известная с начала XVII века. В наши дни дом 14 по улице Гоголя имеет статус памятника архитектуры регионального значения «Доходный дом П. И. Лелькова».

Здание является оплотом высоконравственного дворянского вкуса, который отражён в архитектурных изысках того времени. Дом представляет собой кирпичный трехэтажный особняк с тремя башенками на крыше. Между окнами второго этажа расположены декоративные колонны, а этажи отделены друг от друга фигурными кирпичными поясами с геометрическим рисунком. По заявлению жителей дома «Внутри атмосфера историчности и значимости не ощущается». Лицевая сторона дома сильно потрёпана и осквернена вандалами, памятник архитектуры первой половины девятнадцатого века напоминает больше заброшенную постройку, чем жилой дом. Внутри ситуация не многим лучше. Ободранные стены и протекающие крыши только усугубляют и без того потрёпанный вид здания, ремонтом которого заниматься никому не

выгодно. Историко-культурный объект медленно разрушается, напоминая современникам об аутентичности эпохи, которую они рискуют потерять.

Так же подробно хотелось остановиться на «Доме чекистов». Каменным манифестом того «светлого социалистического будущего», к которому наша страна стремилась многие годы, являлся Дом культуры ГУВД (Дом-коммуна). Построен по проекту архитектора А. Н. Тюпикова в 1932 году. Памятник сталинского конструктивизма - объект культурного наследия «Дом-коммуна» «Дом чекиста» является составляющей частью интернационального стиля. Конструктивисты видели своей задачей увеличение роли архитектуры в жизни, и способствовать этому должны были отрицание исторической преемственности, отказ от элементов декора классического стиля старой России и переход к новому стилю строительства, основой которого должна являться функциональность и полезность каждого жилого метра.

«Дом чекиста» является средством выразительности не в декоре, а в динамике простых конструкций, свободе плана здания. Каменным олицетворением того, что искали конструктивисты того времени. Изначально здание работало в качестве дома-коммуны, то есть имело и жилую часть, и общественные помещения — клуб, танцевальный, театральный и спортивный залы. В середине 50-х годов XX в. жилая часть была передана под административные помещения. В здании располагался Дом культуры имени Дзержинского, позднее — Дом культуры ГУВД. С 1982 г. здание имеет статус памятника истории и архитектуры. К 1990-м гг. здание обветшало, Дом культуры был закрыт и фактически заброшен. В течение многих лет здание обещают отреставрировать, но на деле оно продолжает ветшать и рассыпаться.

Люди не задумываются, что вот так, постепенно, лишая прошлого, нас превращают в манкуртов. Это понятие впервые ввел в наш обиход Чингиз Айтматов. Каждый, кто прочитал его произведение «И дольше века длится день...» начинал задумываться: что для нас память? Нужна ли она? В кого превращаются люди, потерявшие её? Пренебрежительное отношение к старейшей отечественной архитектуре зачастую вызвано её нерентабельностью. Непонимание того, что архитектура является своеобразным мостом поколений, который соединяет собой разные эпохи нашей родины. Архитектура – это зеркало культуры, нравов, настроений царивших в ту или иную эпоху. Каждый контур, изгиб как бы говорит о полёте фантазии, мудрости и негибкости духа, присущим нашим предкам. Многие историко-культурные постройки в данный момент находятся в полном запустении. Заколоченные двери и окна, протекающие потолки – всё это, как живое напоминание о том, с каким безразличием большая часть наших сограждан относится к своему прошлому. Между тем, старые дома, независимо от того, имеют ли они статус ОКН или нет, являются частью нашей истории и одной из основ идентичности

отдельных регионов и нации в целом. Безусловно, совершенствование законодательства и общественный контроль способны изменить ситуацию к лучшему, но перемены должны произойти и в сознании нижегородцев. Именно понимание всей серьезности и глубины проблемы и объединение усилий, направленных на ее решение, помогут сберечь то культурное богатство, которое пока еще является гордостью Нижнего Новгорода.

В своей статье я попытался рассмотреть вопрос сохранения мирового культурного наследия, который, по моему мнению, является весьма актуальным для современной России. Каждый горожанин способен повлиять на незаконный снос исторически значимых объектов. В такой ситуации важно не быть безучастным и помнить, что памятники архитектуры – всеобщее достояние города.

А.В. Дыранова

ФГБОУ ВО «Нижегородский государственный архитектурно-строительный университет»

КОНЦЕПЦИЯ СОЗДАНИЯ МЕМОРИАЛЬНОГО КОМПЛЕКСА А.М. ГОРЬКОГО В НИЖНЕМ НОВГОРОДЕ

Современный мир находится на стадии активного развития и модернизации. Поэтому особенно остро стоит вопрос о сохранении исторического наследия нашего города, его памятников архитектуры. В этом году эта тема особенно актуальна, поскольку вся мировая общественность отмечает 150-летний юбилей со дня рождения А.М. Горького.

Алексей Максимович Горький – один из самых известных советских писателей. Благодаря тому, что он в Нижнем Новгороде родился и вырос, а также жил, будучи уже известным писателем, город хранит о нем большую память. Домов, где жил, работал, с кем-то встречался писатель в городе более 30, но музеев, посвященных писателю – всего 3.

Целью данного исследования является проведение историко-архитектурного анализа территории объекта культурного наследия – «Домика Каширина», в котором А.М. Горький (Алеша Пешков) провел детские годы (Почтовый съезд, 21), а также его окружения. В разработке концепции проекта рассматриваются также вопросы реставрации с приспособлением домов по Почтовому съезду.

Рассматриваемый квартал, на территории которого предлагается возвести мемориальный комплекс, находится на пересечении улиц Ильинской, Сергиевской и Почтового съезда. Он стоит на Государственной охране как место, где сосредоточены памятники истории

и архитектуры федерального и регионального значения. Среда исторического квартала в настоящее время находится в неблагоприятном состоянии и подвержена непрерывному разрушению. Застройка квартала современными зданиями все больше отвлекает внимание от памятников, делая их невзрачными, а сам «Домик Каширина» уже давно имеет искаженную архитектуру фасада.

В рамках исследования был проведен анализ исторических документов (в том числе графических чертежей, фотографий и библиографических источников), в результате которого было выявлено, что фасад «Домика Каширина» имел классицистическую архитектуру, характерную для деревянных построек того времени, а современную стилистику фасада дом приобрел в советский период. Также было установлено, что к дому прилежала деревянная пристройка - «Магазин», указанная на чертеже А.М. Горького, но не восстановленная в процессе реставрации.

К сожалению, музей до сих пор продолжает работать в том виде, в каком без проведения в полной мере научно-реставрационных работ, был открыт 1 января 1938 года. Поскольку, в соответствии с законом РФ менять облик фасада не представляется возможным, было принято решение сделать графическую реконструкцию, на период проживания в этом доме А.М. Горького.



Рис. 1. Фасад «Домика Каширина» на период 1870-х гг.
Графическая реконструкция автора

Дополнительно были изучены и другие архивные и графические материалы, исторические фотографии и рисунки, выполнены библиографические изыскания, а также проведены натурные исследования. Все это позволило нам узнать об этапах развития квартала, отследить историю изменений домов на Почтовом съезде, вычислить

облик объектов на определенный период (а именно на период пребывания в «Домике Каширина» А.М. Горького).

На основе изученных материалов был разработан проект мемориального комплекса А.М. Горького в Нижнем Новгороде, который включает также дома № 17 и 19 как часть исторической среды.

Дом № 17 является типичным образцом доходного дома конца XIX века, в архитектурном решении которого использованы детали различных стилей. На сегодняшний день дом находится в непригодном для жилья состоянии. Предполагается восстановление дома на период постройки по архивным материалам с использованием сохранившихся элементов декора.

Соседний дом № 19 на период пребывания Горького в Домике Каширина отличался простой объемно-планировочной структурой и предельной упрощенностью архитектурного декора. Типовой дом эпохи классицизма характерен для рядовой жилой застройки Нижнего Новгорода. На сегодняшний день дом находится в измененном состоянии. Сохранение дома обязательно, как и реставрация его фасадов с целью возвращения им облика 70-ых годов XIX века.

Предлагаемая концепция создания мемориального комплекса включает в себя объединение домов № 17, 19 со зданиями, которые входят в комплекс музея детства Горького. Таким образом, проектируемый объем будет соединять дома № 17, 19 и 23. Новая часть проектируемого здания будет заглублена относительно исторических фасадов зданий и не нарушит историческую среду. Концепция объединения объемов создает впечатление силуэта древнего деревянного города, а витражи напоминают очертания деревьев. Основная задача пристроя – создание целостности восприятия и увеличение используемой площади здания. Создание нового объема необходимо для поддержания функции мемориально-выставочного комплекса.

Также предлагается устроить сувенирную лавку, как продолжение комплекса, которая будет подчеркивать угол пересечения улиц. Главным фасадом она будет выходить на исторически-сформированную красную линию застройки, а декором и стилистикой будет повторять дом мещанки Абросимовой (к нему предлагается пристроить лавку).



Рис.2. Главный фасад комплекса по Почтовому съезду



Рис. 3. Общий вид мемориального комплекса с Почтового съезда

Главный вход в мемориальный комплекс осуществляется с Почтового съезда между домами № 17 и 19, через который посетители попадают в вестибюль. Сам «Домик Каширина» является обособленной частью постоянной экспозиции, посвященной детству А.М. Горького. Также в здании расположены Конференц-залы и кружковые. В подвальном этаже располагаются специализированные мастерские и фондохранилище, имеющие свою зону разгрузки с северной стороны комплекса.

Таким образом, в ходе исследования были получены следующие результаты:

- проведен анализ исторических и архивных материалов по теме;
- выполнена графическая реконструкция «домика Каширина» на период пребывания в нем А.М. Горького;
- выполнено проектное решение по воссозданию исторического облика Почтового съезда;
- разработано проектное предложение по созданию мемориально-выставочного комплекса, посвященного великому советскому писателю.

Литература

1. Забурдаев, Н. А. В семье Кашириных: документ. очерки / Н. А. Забурдаев. – Горький : Волго-Вят. кн. изд-во, 1976. - 184 с.
2. Забурдаев, Н. А. Об усадьбе Кашириных на Успенском съезде / Н. А. Забурдаев // Записки краеведов. Горьковская область. 1988 г. : очерки, ст., воспоминания, документы, хроника / сост. Л. И. Шиян. - Горький, 1988. – С. 179-187.
3. Шумилкин, С. М. Архитектурно-пространственное формирование Нижнего Новгорода XIII - начала XX вв. : учеб. пособие / С. М. Шумилкин, А. С. Шумилкин. - Нижний Новгород : ННГАСУ, 2010. - 212 с.
4. Об объектах культурного наследия (памятниках истории и культуры) народов Российской Федерации : федер. закон от 25.06.2002 № 73-ФЗ. - 2-е изд. – Москва : Ось-89, 2007. - 63с.

5. Рекомендации по проектированию музеев / ЦНИИЭП им. Б.С. Мезенцева. – Москва : Стройиздат, 1988.
6. ГКУ ЦАНО. План части Успенского съезда 1888 год. Ф. 30 Оп. 39. Д. 7553. Л1, Л2, Л3, Л4.
7. ГКУ ЦАНО. План и фасад на постройку флигеля К. П. Померанцеву 1900 г. Ф. 30. Оп. 39. Д. 7537. Л. 1, Л. 2, Л. 3.
8. ГКУ ЦАНО. Фасад и план на постройку дома А. Д. Соколовой на Успенском съезде. 1863 г. Ф. 30. Оп. 39. Д. 7541. Л. 1, Л. 2, Л. 3
9. ГКУ ЦАНО. План дворовому месту мещанки Авдотьи Сырейшиковой, со стоящему в Успенском овраге 1830 г. Ф. 30. Оп. 39-а. Д. 870. Л. 1, Л. 2.
10. ГКУ ЦАНО. Чертежи на постройку лавки мещанину Ф.Д. Иванову по Успенскому съезду 1893 г. Ф. 30. Оп. 39-а. Д. 874. Л. 1, Л. 2.
11. ГКУ ЦАНО. Чертежи на расширение существующей лавки мещанину Ф. Д. Иванову по Успенскому съезду 1906 г. Ф. 30. Оп. 39-а. Д. 875. Л. 1.

Д.А. Дюжакова

ФГБОУ ВО "Нижегородский государственный педагогический университет имени Козьмы Минина"

КОНЦЕПТУАЛЬНАЯ ИДЕЯ В ДИЗАЙНЕ ВОССТАНОВИТЕЛЬНО-РЕАБИЛИТАЦИОННОГО ЦЕНТРА ДЛЯ РАБОТНИКОВ ХИМИЧЕСКОЙ ПРОМЫШЛЕННОСТИ

Нижегородская область - важнейшей центр становления и развития химической промышленности нашей страны. Основу промышленности Нижегородской области составляют такие отрасли, как машиностроение и металлургия, химия и нефтехимия, оборонная промышленность, электроэнергетика [1]. В регионе изготавливают продукты органического синтеза и органического стекла, пластмассы и синтетические смолы, лаки, краски и ядохимикаты. Здесь работают один из крупнейших предприятий лесохимической промышленности (ОАО «Оргсинтез») и крупнейший производитель лекарств («НИЖФАРМ») в России. Традиционно значительную часть в промышленном производстве Нижегородской области занимает нефтепереработка. Эта отрасль представлена такими предприятиями, как «Лукойл-Нижегороднефтеоргсинтез», ООО «Русвинил», СИБУР-Кстово [2, 3].

До настоящего времени все данные химические опасные производства остаются серьезными источниками загрязнения окружающей среды. Огромнейший вред здоровью наносится непосредственно рабочим

промышленных предприятий. На основании проведенного медицинского анализа выяснилось, что доля работников промышленных фабрик, обладающих профессиональными заболеваниями, составляет 53,8% [4]. Интенсивность, с которой сконцентрированы заводы с тяжелыми отраслями промышленности в регионе с широким спектром вредных производственных факторов, требует формирования комплексного подхода к охране здоровья работающего населения и отслеживания проведения инструктажей по теме предупредительных мер профессиональных заболеваний. Уровень здоровья населения, участвующего в экономической деятельности государства, является главным фактором успешного экономического развития страны.

На основании этого, в настоящее время все большее развитие получает новое профилактическое направление в виде восстановительной медицины и медицинской реабилитации, имеющей целью восстановление функциональных резервов человека, компенсацию нарушенных функций, увеличение функциональных резервов и совершенствование адаптационных механизмов организма, восстановление трудоспособности пациентов, вторичную профилактику заболеваний.

Поэтому существует необходимость в создании медицинского центра на территории нашей области, направленного на восстановление здоровья работников химической промышленности. Данное направление поддерживается и национальными проектами, такими как «Здоровье».

Концептуальная идея центра заключается в разработке и научном обосновании необходимости восстановительно-реабилитационного центра, специализирующегося на профессиональных заболеваниях работников химической промышленности, что обосновано потребностью в крупном промышленном регионе.

На основе проведенного анализа был определен следующий ряд профессиональных заболеваний:

- поражение кожных покровов;
- токсическое поражение печени;
- поражение центральной нервной системы,
- поражение периферической нервной системы,
- токсические поражения крови,
- поражение бронхо-легочной системы [5,6].

Наличие профилактической и оздоровительной системы делают проектирование подобных центров уникальными.

Его отличие от других реабилитационных центров заключается в:

- наличии новой внутримедицинской структуры;
- особенности функционального зонирования;
- применении специализированного оборудования;

- учете нормативных документов: СанПиН, СП, СНИП, ГОСТы, др.;
- проектировании объекта по западному образцу.

На основании изученного теоретического материала по дизайн-проектированию с учетом врачебных требований была определена структура непосредственно самого процесса проектирования. Данный подход поможет оптимизировать деятельность проектировщика, сделать более качественным сам процесс проектирования и поможет создавать дизайн клиник, отвечающих всем современным требованиям:

1. Создание планово-программной документации. На этом этапе стоит сразу учесть наличие и работу всех полезных площадей лечебных и вспомогательных подразделений.

2. Определение рассчитываемой этажности здания исходя из расчета нужной площади, возможности обслуживания определенного количества человек одновременно.

3. Совместно с медицинским специалистом определяется с точностью расположение отделений, входов, путей подъезда, лифтов, лестниц – функциональное зонирование.

4. Расчет приблизительного количества инженерных ресурсов и финансовых возможностей, которые снабдят функционирование реабилитационного центра.

Эта основная часть проекта является основополагающей и запрашивает достаточно точной проработки медицинского задания, серьезной совместной работы архитектора и медицинского специалиста.

Нередко в нашей стране происходит работа одного специалиста или медицинского работника, который не обладает всеми архитектурными навыками, необходимыми уже на этой стадии. Одиночная работа только специалиста в области архитектуры также может привести в ошибочной работе, так как он не может обладать всеми специфичными тонкостями в работе врача.

Говоря о работе специалиста по проектированию и дизайну, стоит отметить, что в специализированных бюро в странах Западной Европы, работают специалисты как с медицинским, так и архитектурным образованием, что разрешает им коллективно с инвестором и врачами учреждать современные и рациональные проекты с самого начала. При таком подходе сразу же исключаются проблемы - увеличения времени реализации объекта и к увеличению стоимости проекта.

Применительно к медицинской технологии на Западе четкого разделения стадий «Проект» и «Рабочая документация» нет. На данном этапе совместно с уже выбранной архитектурной компанией, которая исполняет функцию генерального проектировщика, выполняются все объемно-планировочные решения. И тут без знаний как архитектурных,

так и современных медицинских технологий, современное медицинское учреждение построено быть не может [2].

Также мной были выделены основные проблемы при проектировании медицинских учреждений данного типа:

- отсутствие системного, комплексного подхода;
- современный дизайн запрашивает новые неординарные архитектурно-планировочные и технологические решения;
- появление последних нормативных документов на этапе подготовки проектной рабочей документации к согласованию и экспертизе, что влечет корректировку проекта;
- изменение финансирования проекта, вследствие этого проект переходит в стадию повторного проектирования, что влечет за собой изменение сроков проектирования и постройки объекта;
- проектирование объекта несколькими организациями, отсутствие коллективного подхода и общей цели всех участников данного процесса.

Таким образом, развитие реабилитационного и восстановительного направления дает значительный потенциал для улучшения здоровья населения, увеличения продолжительности жизни, а главное – экономически и социально активного периода жизни, сохранения трудоспособности и снижения инвалидизации. Поэтому разработка и внедрение новых организационных моделей медицинской реабилитации является одной из первых задач непосредственно областного и государственного уровня.

Литература

1. Шанцев, В. П. Экономическое развитие Нижегородской области / В. П. Шанцев // Право и инвестиции. – 2011. – № 2 (47).
2. Патютко, М. Ю. Медицинская технология – каприз или необходимость? / М. Ю. Патютко // Здравоохранение и медицинские технологии. – 2008. – № 3. – С. 32-35.
3. История нижегородского земства. 1864–1917 : библиогр. указатель / Нижегород. гос. обл. б-ка им. В. И. Ленина, Отд. краевед. лит. ; сост. И. Г. Горностаева, О. Н. Лисятникова ; предисл. Ф. А. Селезнева. – Нижний Новгород : НГОУНБ, 2008. – 148 с. : цв. вкл.
4. Мекуш, Г. Е. Экономическая оценка ущерба экономике Кемеровской области от заболеваемости населения / Г. Е. Мекуш // Горный информационно-аналитический бюллетень. – 2011. – № 12. Особенности профессиональных заболеваний и интоксикаций у работников современных нефтехимических и химических производств / Э. Т. Валеева, А. Б. Бакиров, Л. К. Каримова, Р. Р. Галимова // Экология человека. – 2011. – № 3.

5. Профессиональные заболевания кожи у работающих в контакте с производственными аллергенами в Республике Башкортостан / А. У. Шагалина, Т. П. Тихонова, А. С. Хафизова, С. Х. Чурмантаева // Медицина труда и экология человека. – 2015. – № 2 (2).

А.А. Зайцев

ФГБОУ ВО «Нижегородский государственный архитектурно-строительный университет»

ПРИЕМЫ КОНТЕКСТУАЛЬНОЙ АДАПТАЦИИ В ИСТОРИЧЕСКОЙ СРЕДЕ Г. НИЖНЕГО НОВГОРОДА

В Нижнем Новгороде контекстуальному подходу уделяется особое внимание. Под охраной государства находится исторический центр и Кремль, которые составляют целостную для восприятия историко-культурную среду. Исторический центр “Старый Нижний” сформирован из 10 достопримечательных мест, представляющих собой единое образование, с точки зрения композиции и стилизаторских приемов. Новые здания на исторических улицах, идущих по лучевой схеме от Кремля, формировались по принципу пломбирования и дополнения к исторически сложившейся застройке. Следует отметить, что с точки зрения композиционного построения, новые здания в историческом центре г. Нижнего Новгорода, имеют общие приемы формирования.

Первый – прием “пломбирования”. Он находит отражение в встраивании новых зданий в фронт застройки исторической улицы. Эти встраивания, в большинстве случаев, являют собой присоединение к двум брандмауэрным стенам соседних исторических домов. Этот прием является наиболее распространенным на тех участках, где у исторических домов торцевые стены без окон. Если же имеют место оконные проемы, то пристраивание невозможно, т.к. в исторических домах, в этом случае, не будут соблюдаться нормы освещенности и инсоляции. Примером может служить здание Кит на ул. Пискунова, 21, чей фасад плавно перетекает в фасад исторического здания, подвязываясь единой карнизной линией.

По морфологии построения, новые здания подвязываются к историческим единой карнизной линией, или карнизной линией с небольшой раскреповкой по высоте или в глубину относительно фронта улицы. Так же большое внимание следует уделить метрическому ряду оконных проемов на фасаде нового здания и исторических домов. Важной составляющей является подобная фенестрация оконных проемов и плотность расположения их на плоскостях фасадов новых домов и исторических. Наилучшим образом данная задача решается, если оконные

проемы так же имеют подобные площади остекления. При этом они не обязательно должны быть одинаковой высоты или подвязываться единой линией поясков. Оконные проемы в новом здании, диктуемые современными нормами инсоляции и освещенности могут быть и большими по размеру, в зависимости от планировочной структуры и функционального насыщения здания (жилье, офисы и т.п.). Но разница в размерах остекления не должна превышать, как правило, 1 к 1,5. Это позволяет органично воспринимать новый фасад в контексте исторического. Примером может служить офисное здание на Б. Печерской ул, 51.

Раскреповка как прием композиционной адаптации так же создает важные визуальные разрывы и паузы в сплошном фронте застройки исторической улицы, хотя формально, здания вплотную расположены друг к другу. Прием раскреповки обычно выполняется с не большим по площади вертикальным остеклением, западающим относительно фронта застройки и красных линиях на 1-3 м. Примером может служить здание, выполненное с неоклассическими реминисценциями на ул. Минина, 16 а.

Так же популярен прием ступенчатости фасада нового здания. Когда первые два-три этажа выходят на красную линию застройки, создавая с историческими единый фронт застройки и подвязываясь к ним по высоте, четвертый этаж и выше слегка заглублены относительно красной линии, тем самым визуально нивелируя высотность застройки. Яркий пример – здание банка Глобэкс на Верхне-Волжской набережной, 2б.

Так же особое внимание следует уделить декоративному насыщению фасада. Даже если новое здание выполнено в современной стилистике, оно, зачастую, имеет более сложное декоративное наполнение фасада, нежели новые здания на современный манер вне исторического контекста. Это пояски, горизонтальные членения, призванные увязать новое здание с историческими, а также декоративные убранства оконных и дверных проемов – сандрики и обналички, усложненные профили карнизов и башенки и т.п. Как пример -офисное здание на ул. Ульянова, 13.

Второй по популярности принцип встраивания новых объектов в историческую среду – прием встраивания в рядовую дисперсную застройку – исторически, это застройка усадебного типа, с придомовым участком. Принцип встраивания в этом случае должен осуществляться путем соблюдения композиционного равновесия между новым зданием и историческим окружением. Это проявляется, в первую очередь, в этажности застройки. Т.к. подвязываться к единому карнизу не имеет смысла из-за разрыва между домами, здания должны представлять из себя подобные по фасадной площади геометрические объемы, желательно с горизонтальным положением. Примером может служить уже приведенное выше офисное здание по ул. Б. Печерской, 51.

Так же, в Нижегородской архитектуре исторических центров большое внимание уделяется колористическим приемам адаптации. Т.е. насколько новое здание органично взаимодействует или подобно с историческими на уровне фактуры, текстуры, цвета. Примером может служить жилое здание в Холодном переулке, 10. Важным материалом при этом является стекло, которое, способно отражать историческое окружение, при этом являясь достаточно нейтральным средовым материалом. Новое здание как бы растворяется в историческом контексте, подчеркивая его значимость. Примером может служить центральный стеклянный элемент в новом здании на ул. Ульянова, 13 или вставки из витражного стекла в ТЦ Лобачевский Плаза по ул. Октябрьской, 16.

В редких случаях, когда мы имеем дело с единым исторически ценным ансамблем, вне зависимости от типа застройки, в архитектуре Нижнего Новгорода используется прием стилистической адаптации, когда декоративные элементы фасадов имеют определенный конкретный посыл к определенному стилю. При этом новое здание являет собой органичное, нейтральное дополнение к уже сформировавшейся исторической среде. Примером может служить воссозданное здание по Холодному переулку, 11.

Таким образом, на примере наиболее распространенных двух типов застройки – усадебной и рядовой брандмауэрной в Нижегородской архитектуре исторического центра удалось обозначить общие принципы взаимосвязи нового здания и исторического окружения. Это, в первую очередь, композиционная взаимосвязь, которая находит свое отражение в приемах композиционной адаптации. Наиболее распространенные из них – прием раскреповки, прием ступенчатости фасада, нивелирующую высоту нового здания. Так же новое здание в застройке исторической улицы, использует прием единой карнизной линии и линий поясков, а также подобные по площадям оконные проемы.

При этом обозначены дополнительные приемы адаптации – декоративные, морфологические, стилистические и колористические. Они, зачастую, играют не менее значимую роль в обозначении контекста и взаимосвязи нового здания с исторической средой г. Нижнего Новгорода.

Литература

1. Линч, К., Образ города : Пер. с англ. / К. Линч ; Под ред. А.В. Иконникова. - М. : Стройиздат, 1982. - 328 с. ил. - Библиогр.: с. 312-327. (с.278-279, 247-249, 202, 161-163, 159/2, 147-149, 142/3, 100-104, 85, 76, 52-53, 50-51, 20, 16)
2. Мильчик, М.И. Исторический город и современная архитектура/ Мильчик М.И., - Ленинград: Знание.- 1990.- 32 с.: ил.

Е.А. Кочетова

ФГБОУ ВО «Нижегородский государственный архитектурно-строительный университет»

ОСОБЕННОСТИ ЖИЛОЙ ЗАСТРОЙКИ КАК ЧАСТИ ГОРОДСКОЙ СРЕДЫ АВТОЗАВОДСКОГО РАЙОНА НИЖНЕГО НОВГОРОДА

С каждым годом по всему миру все больше людей переезжают жить в большие города. Большой город предоставляет больше возможностей для комфортной жизни, для учебы, для реализации в профессии и в творчестве для человека любого возраста. В городе постоянно что-то происходит. При этом архитектура города оказывает сильное влияние на настроение, уровень стресса и тревоги, вплоть до психического здоровья человека.

Городская среда может сгладить напряжение от проживания в большом городе, а может и усилить негативное влияние. Городская среда жилой застройки включает в себя:

- жилые дома – это и внешний вид жилого дома (фасады) и отдельные его части (входная группа);
- дороги – как дворовые проезды, так крупные транспортные проспекты и улицы, ближайšie к жилой зоне;
- зелёные зоны при дворовой территории и крупные природные объекты недалеко от жилых домов;
- наличие на дворовой территории спортивных и детских площадок, удобных пешеходных зон;
- близость крупной транспортной улицы или проспекта с общественными объектами.

К особенностям комфортной городской среды можно отнести:

- малоэтажные дома, этажностью до четырех - пяти этажей;
- ухоженная и зеленая придомовая территория;
- квартальная застройка дворов;
- интересные и в меру украшенные фасады жилых домов;
- возможность активного участия жителей в организации придомового пространства (в том числе высаживание деревьев, цветов);
- расположение в шаговой доступности крупной улицы, транспорта, общественных зданий.

К особенностям агрессивной городской среды относятся:

- гомогенная среда – большое количество одинаковых элементов (например, окон);
- дома многоподъездные, большой этажности, а значит большое количество жителей;

- отсутствие зеленых насаждений;
- большое открытое пространство около жилой зоны;
- темное, неухоженное пространство около жилой зоны (заросшая зеленая зона, близкое соседство высоких зданий);
- далеко от жилых домов находится большая улица, транспорт, общественные здания.

Признаки комфортной и агрессивной среды в разной степени присущи всем жилым зонам. Например, жилая застройка Автозаводского района Нижнего Новгорода весьма разнообразна и представлена домами от 1930-х годов постройки до крупных жилых комплексов, построенных с 2006 по 2018 год (Рисунок 1).

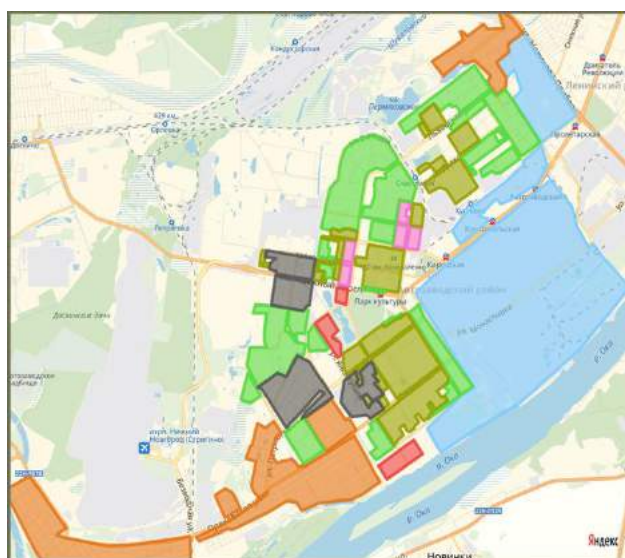










Рис. 1. Зоны преимущественной застройки Автозаводского района Нижнего Новгорода.
Условные обозначения к рис. 1:

-  промышленная зона;
 -  кварталы – памятники архитектуры;
 -  частные дома с земельными участками;
 -  двухэтажные шлакоблочные дома с деревянными перекрытиями и кровлей типа «Народная стройка»;
 -  четырехэтажные кирпичные дома послевоенного периода постройки с бывшими коммунальными квартирами;
 -  пятиэтажные кирпичные дома со скатной кровлей и панельные дома, так называемые «Хрущевки»;
 -  девятиэтажные панельные дома улучшенной планировки 80-х годов и локальные кирпичные дома двенадцатиэтажные 90-х годов постройки;
 -  современные жилые комплексы Юг, Водный мир, Мончегорский и т.д.
- И прочие виды жилых домов: «гостинки», общежития.

В автозаводском районе есть несколько кварталов, построенных в 30-х годах, которые являются памятниками архитектуры (Рисунок 2).



Рис. 2. Кварталы – памятники архитектуры Автозаводского района Нижнего Новгорода

Такие кварталы имеют большую часть признаков благоприятной городской среды, такие как: квартальная и малоэтажная (до шести этажей) застройка; применение различных элементов для декора фасадов, в том числе и входных групп; зелёный двор; месторасположение рядом с основными проспектами района; близость к общественным зданиям, продуманная инфраструктура.

Но есть и признаки агрессивной городской среды: самовольное внесение изменений в декоративные элементы фасада жителями (застекление балконов); несвоевременный ремонт фасадов и, как следствие, разрушение декоративных элементов; зеленые зоны внутри квартала часто имеют неухоженный и запущенный вид.

Что касается зон с типовой застройкой панельными многоэтажными домами, проблемы агрессивной городской среды характерны для любого района и даже города. Это такие проблемы, как: гомогенная среда; декор фасадов – личный вкус и возможности жителей; зелёные дворы, чаще неухоженные; много подъездов и много машин во дворе, на газонах и тротуарах; подъезды и входные группы вызывают стресс и беспокойство.

Но есть и один немаловажный плюс для данной зоны застройки – это возможность улучшения визуальной среды во дворах.

Сходные проблемы у жилых домов-«хрущевок». Из плюсов можно выделить: малая этажность, большая вовлеченность людей.

Для шлакоблочных двухэтажных домов не характерны подобные проблемы многоэтажек. Хотя такие дома, очевидно, нуждаются в капремонте, но имеют неоспоримые плюсы с точки зрения благоприятности городской среды: малая этажность, маленькое количество квартир, двор – как место общее и личное. У каждого дома есть клумбы, цветники и даже плодовые деревья, подъезды открыты, около этих домов сушат белье на улице. Это говорит о том, что жители берут

ответственность за содержание придомовой территории и считают ее своей.

Для домов типа «народная стройка» характерны те же плюсы, только для каждого дома есть дополнительные земельные участки для садовых работ, на которых даже устанавливают парники.

Что касается новых жилых комплексов, таких как ЖК «Водный мир» (Рисунок 3а) и ЖК «ЮГ» (Рисунок 3б), наряду с очевидными плюсами современного жилья и продуманной организации придомового пространства, есть признаки агрессивности визуальной среды: большое открытое пространство, мало зелени, гомогенная среда, многоэтажность, большое скопление машин и другие факторы.



Рис. 3. Современные жилые комплексы Автозаводского района Нижнего Новгорода: а) ЖК «Водный мир»; б) ЖК «ЮГ»

Внешний вид домов и улиц оказывает бесспорное влияние не только на человека как индивида, но и на взаимодействие людей в социуме. Воздействие на человека оказывает и комфортная городская среда – помогает сплачивать людей и вызывает чувство причастности к происходящему в подъезде, доме, дворе, и агрессивная городская среда – усиливает стресс и разобщение людей, и они перестают участвовать в общественной жизни улицы и даже дома.

Д.А. Курбатов, А.А. Курбатов

ФГБОУ ВО «Нижегородский государственный архитектурно-строительный университет»

АВАНГАРД В АРХИТЕКТУРЕ

Архитектура русского авангарда нередко пребывает в тени высоких архитектурных стилей. Ее многочисленные тиражирования на уровне массового строительства порой обесценивают творческие достижения авангардистов. И вместе с тем, интерес к архитектуре русского авангарда

постоянно возрастает. А это не может не быть связано с признанием влияния его различных течений на современную архитектуру.

В первую очередь – рационализма, основной задачей которого является создание «рацио-архитектуры» как синтеза различных видов искусства. Здесь большое внимание уделяется психологическому восприятию архитектуры, «психоаналитическому методу» проектирования. Авангардной группировкой такого рода становится организованная в июле 1923 г. «Ассоциация новых архитекторов» – АСНОВА. В этой ассоциации, которую возглавили В. Кринский и Н. Ладовский, внедрялись основы рационального восприятия, необходимого для наилучшей ориентации не только в отдельном помещении, но и в пространстве. Однако сложный метод работы, требуя серьезной теоретической архитектурной подготовки, так и не обрел точек соприкосновения с реальным строительством. Поэтому ассоциация часто ограничивала свою деятельность стенами ВХУТЕМАСа.

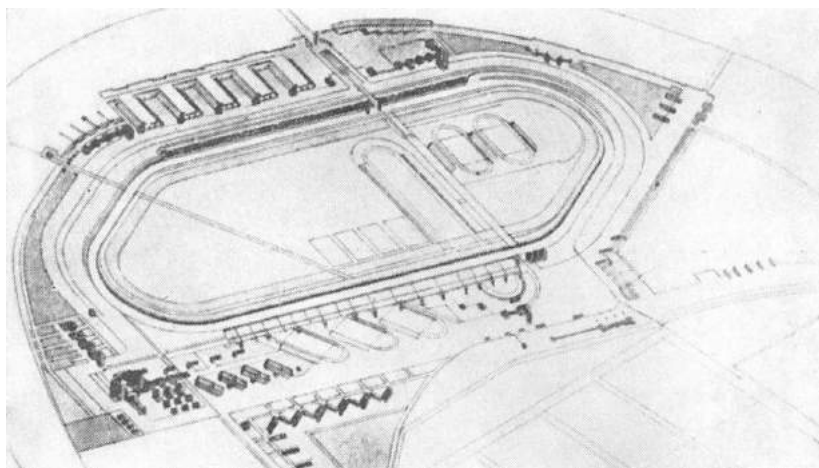


Рис. 1. АСНОВА. Проект Международного Красного стадиона в Москве. 1925-1926 гг.

Н. Ладовский попытался применить коллективный «психоаналитический метод» на практике, когда в 1924-1925 гг., после выигранного конкурса с группой студентов занялся проектированием Международного Красного стадиона в Москве. Проект стадиона и уникальный способ работы над ним АСНОВА продемонстрировала на Международной выставке декоративного искусства и художественной промышленности в Париже в 1925 г., получив золотую медаль. Но стадион так и не был построен.

В начале 1920-х гг. Московское архитектурное общество (МАО) начинает проведение архитектурных конкурсов. Первым из них стал конкурс на здание Дворца труда в Охотном ряду. Несмотря на значимость этого проекта, архитекторы-рационалисты отказались от участия в конкурсе, полагая, что консервативное жюри МАО не сможет объективно оценить их творчество. В результате они не смогли заявить о себе, уступив

конструктивистам в лице братьев Весниных, создавших великолепный и ставший знаковым проект. И хотя Дворец труда построен не был, конкурс послужил катализатором рождения еще одного авангардного течения – конструктивизма. Именно этот, значительно более практичный архитектурный стиль, существенно потеснив рационализм, становится популярным в Советской России.

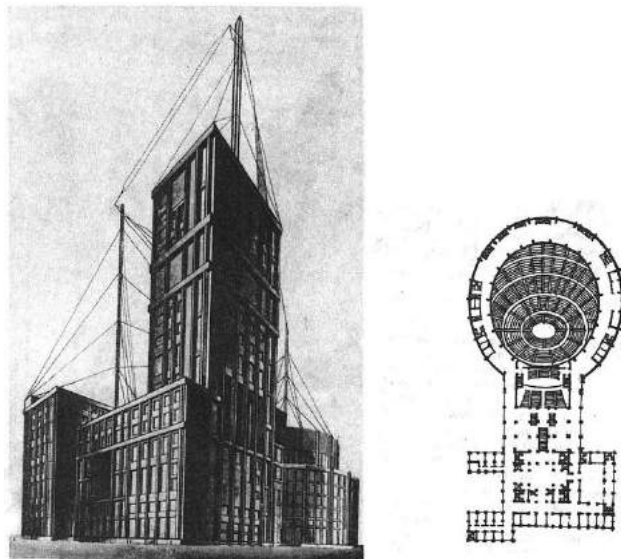


Рис. 2. Братья Веснины. Проект здания Дворца труда в Охотном ряду. 1922-1923.

Для конструктивистов главным становится функциональное назначение здания, которое они стремились соединить с художественными средствами выражения, и эта задача решалась ими с помощью не декорирования, а работы с материалами и формой. Поэтому они объединяют идейно-художественное и утилитарно-практическое.

В конце 1925 г. братья Веснины и М. Гинсбург создают «Объединение современных архитекторов» – ОСА. Не стремясь научить архитекторов новому формотворчеству, они наблюдают за их творческими метаниями, скрупулёзно отсеивая все то, что способно послужить формированию нового архитектурного стиля. И, таким образом, преодолевают художественные каноны, акцентируя внимание на конструктивной целесообразности архитектурной формы. Они утверждают, что функциональное назначение сооружения – основа его формообразования. В новом типе проектной деятельности ими выделялись три основных элемента: Конструкция, определяющая не только целесообразность, но и социальное назначение вещи; Тектоника – проявление, прорыв внутренней сущности вещи в ее конструкции; Фактура – способ делания вещи. [1, с. 61-62.]

Ответом конструктивистов на вызов времени становится типизация жилья, что привело к значительному подъему строительства. Ими были

сформулированы такие новые понятия, как «дома культуры», «дома-коммуны», «фабрики-кухни», традиционные пространственные объекты, городов и поселков стали приобретать новые архитектурные качества, появились «соцгорода», «жилкомбинаты» и т.д.

Весьма наглядно представляет авангард и создаваемая К. Малевичем супрематистская архитектура, которая противопоставляется и рационализму, и конструктивизму. Отвергая голый функционализм, она возвращает эстетику. В основе этой архитектуры – отрицание симметрии и новое отношение к тяжести, при котором формы крупные располагаются над мелкими формами. Именно в этой связи на градостроительных картинах Малевича крупные объемы как бы «парят» в воздухе. Им конструируется особая «безгравитационная» модель. «Среда в ней, – пишет К. Малевич, – рассматривается как своего рода космос, в котором свободно размещены тела». [2, с.71.] При этом одним из главных способов особой архитектурной «организации материи» для освобождения ее от веса становится ритм. Ритм помогает Малевичу преодолеть материальность, распределяя вес «в такую эстетическую систему, где бы человек стал его ощущать легким, плавным». [3, с. 243.]

Школа Малевича – УНОВИС (Утвердители нового искусства) поначалу большей частью занималась изучением формы и цвета самих по себе и их воздействием на восприятие, сохраняясь в плоскости двумерной изобразительности. Лишь позже она пришла к объёмности и пространственной предметности. Это выразилось в создании разнообразных супрематических композиций и проектов, выполненных в аксонометрии. С помощью построения своих объёмно-пространственных композиций – архитектонов, Малевич, формируя разнообразные пространственные ситуации, исследует взаимодействия различных геометрических фигур друг с другом. Архитектоны, являясь экспериментом над формами, очень далеки от жизни. Рассматривая их как теоретическую разработку «архитектуры как проблемы», К. Малевич видит в них «архитектурные формулы», «прообразы» будущих архитектурных сооружений. Главной задачей архитектонов является построение гармоничного объёмно – пространственного визуального ряда.

В своей градостроительной живописи К. Малевич стремится выбраться из «омута дряни Академического искусства», преобразиться в «нуле форм». [4, с. 29.] Он убежден в необходимости найти красоту нового времени, которая не будет повторять заложенные в Древней Греции и Риме классические основы композиционной системы – «ордерное построение зданий».

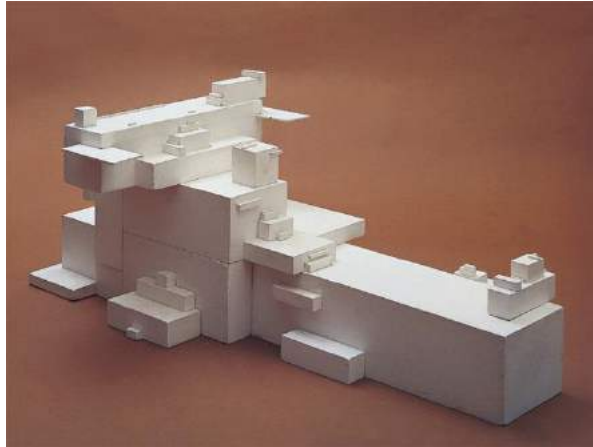


Рис. 3. К. С. Малевич. Архитектон «Альфа». 1920. Гипс.

Таким образом, архитектурный авангард развивается весьма стремительно, за десятилетие он прошел цикл – от разработки новых архитектурных принципов проектирования до воплощения их в реальном строительстве. Вместе с тем творческие группировки рационалистов и конструктивистов уже к концу 1920-х г. стали утрачивать свое влияние, а после 1937-х г. в советской застройке перестали существовать и их принципы. Началось становление «сталинской неоклассики». Супрематистская же архитектура так и осталась в теории, ибо была сложна для воплощения в реальном строительстве, хотя и сталинская архитектура также нередко оперировала строгими и аскетичными формами.

Литература

1. Ган, А. М. Конструктивизм / А. М. Ган. – Тверь : Твер. изд-во, 1922. – 70 с.
2. Грибер, Ю. А. Градостроительная живопись и Казимир Малевич : монография / Ю. А. Грибер. – Москва : Согласие, 2017. – 160 с.
3. Малевич, К. С. Архитектура как степень наибольшего освобождения человека от веса / К. С. Малевич // Малевич, К. С. Собрание сочинений : в 5 т. – Москва, 2003. – Т. 4. Трактаты и лекции первой половины 1920-х годов. – С. 273-286.
4. Малевич, К. С. Черный квадрат. От кубизма и футуризма к супрематизму / К. С. Малевич. – Санкт-Петербург : Азбука ; Азбука-Аттикус, 2017. – 288 с.

А.В. Лазарева, М.В. Лагунова

ФГБОУ ВО «Нижегородский государственный архитектурно-строительный университет»

ПРОБЛЕМЫ И ПЕРСПЕКТИВЫ ГОСТИНИЧНОЙ ИНДУСТРИИ В НИЖНЕМ НОВГОРОДЕ

Сегодня мировой отельный бизнес переживает глобальную трансформацию, превращаясь из гостиничного оператора в серьезного игрока сферы путешествий, а зачастую – и в игрока сферы городских услуг, становясь центром городского района.

Российский гостиничный бизнес сегодня - быстроразвивающаяся и перспективная отрасль. По таким категориям, как природные ресурсы, культурные ценности и авиационное сообщение, Россия попадает в шорт-лист из 35 стран. Однако специалисты Всемирного экономического форума невысоко оценивают уровень развития наземного транспорта (83-е место) и туристической инфраструктуры, в том числе наличие достаточного числа мест в гостиницах (66-е место). По уровню безопасности эксперты ставят Россию на 127-е место [1]. Благодаря тому, что гостиничный бизнес способен давать стабильный доход в федеральный бюджет, количество отелей и гостиниц растет. Эксперты считают, что ожесточающаяся конкуренция через несколько лет вынудит отельеров снижать цены и повышать качество услуг. В результате этого даже гостиницы эконом класса перестанут ассоциироваться с дешевой отделкой и отсутствием достаточных удобств. Денежная емкость гостиничного рынка России оценивается в \$1,7-2 млрд., а темпы роста - в 20-25% в год [2].

В последние годы появились абсолютно новые требования к строительству и проектированию отелей. Современный отель – это энергоэффективное здание, с серьезной экологической составляющей, просторной зоной лобби, предполагающей неформальное общение проживающих. Исследования гостиничного хозяйства выявили его негативные черты, которые заключаются в устаревшей инфраструктуре, в недостаточном профессионализме обслуживающего персонала, а также в недостаточном количестве гостиниц, соответствующих мировым стандартам. Очень мало высококлассных, т.е. 4-5-звездочных гостиниц.

Нижний Новгород входит в состав ЦФО России, поэтому в нашем городе проходит множество бизнес-процессов, коммуникаций с центром и зарубежными странами, поэтому в нашем городе необходимо развитие индустрии отелей, для того, чтобы различные группы потребителей смогли получить комфортные условия для проживания, отдыха, проведения переговоров, иметь доступ к развлечениям.

Анализ гостиничного бизнеса в Нижнем Новгороде позволил выявить, что развитие данной сферы в настоящее время находится на начальном уровне. Среди нерешенных проблем можно выделить следующие:

- недостаток отелей, представляющих полноценный многофункциональный комплекс для жизни, работы, общения и деловых встреч;
- недостаточное финансирование при проектировании;
- недостаток информации о динамике и особенностях спроса среди различных групп региональных потребителей;
- недостаточный уровень культуры обслуживания;
- недостаточный уровень бизнес-коммуникаций между гостиницами и гостиничными цепями, направленных на совместное решение проблем и другие.

Интерес к гостиничному строительству в Нижнем Новгороде актуален и продолжает расти, поскольку подкрепляется сохраняющимся дефицитом предложения гостиничных услуг в первую очередь высоких ценовых категорий при наличии стабильного спроса. Таким образом, актуальным является проект отеля, обеспечивающего разрешение названных противоречий. Многофункциональный комплекс предлагается для размещения в городе Нижний Новгород и предназначается для обслуживания различных категорий гостей и населения города.

Размещается комплекс в центральной части городской территории, на гребном канале с видом на Волгу, равнодоступно по затратам времени для населения других районов города. Объект располагается в наиболее удобной в транспортном отношении части городской территории, на основных транспортно-пешеходных путях постоянных массовых потоков населения. Он органически включается в полифункциональную среду общегородского центра.

Отель выполнен в форме лотоса в белом цвете со стеклянными стенами, которые передают свободу и воздух (Рисунок 1). Вертикальной доминантой является стеклянная башня с карнизом над центральным входом. Эта часть здания соединяет все четыре лепестка. Проектируемое здание имеет сложную конфигурацию, представляющую собой форму с многочисленными перепадами. Проектируемый объект имеет 8 этажей. Отель имеет блочную систему планирования из пяти основных блоков в форме лепестков. В двух блоках размещена жилая часть, в других - общественные помещения.



Рис. 1. Проект отеля в Нижнем Новгороде

Данный комплекс рассчитан для пребывания до 500 человек. Основными структурными единицами жилой части гостиницы являются номера, преимущественно однокомнатные на 1-3 мест. Кроме этого, на каждом этаже находится двухкомнатный номер люкс.

Основные вертикальные коммуникации в гостиницах – лестницы и лифты. В здании предусмотрено 14 лифтов и шахта инженерного оборудования, объединенных в одну группу, что позволяет эффективно использовать вертикальный транспорт, сократить время его ожидания. В каждом блоке здания предусмотрены лифты и пандусы для инвалидов. На каждом этаже присутствуют с/у и номера для людей с ограниченными возможностями.

Внутри данного отеля предусмотрено всё для активного отдыха и работы: SPA-салоны, WiFi, тренажерный зал, конгресс холл, офисы, мини-кинотеатр, игровые, зоны отдыха, бассейн, рестораны бары, информационный центр, досуговый центр и административные помещения. На цокольном этаже расположены: бойлерная, подземная парковка, трансформаторная, технические помещения различного назначения. Зона отдыха и ожидания размещена вне основных потоков движения внетранзитной части вестибюля и выделена планировочным решением. Отделение банка и транспортное агентство расположено на первом и втором этажах.

Концепция проекта — соединение всех общественных зон для различных групп потребителей. В таком прочтении отель не просто место недолгой остановки или отдыха – это полноценный

многофункциональный комплекс для жизни, работы, общения и деловых встреч. Современный отель расстается с функцией пересадочной зоны: стираются границы между странами, расстояния становятся меньше, растет число профессий, не привязанных к рабочему месту, люди предпочитают путешествовать, не вставая корнями. Отель становится для них и домом, и офисом. Этот формат у освоен в Европе и США. Он отвечает и реалиям Российской действительности – переходу на цифровую модель экономики и набирающему в связи с этим популярности течению так называемых «цифровых кочевников». Например, IT-специалисты могут работать где угодно, если под рукой есть мобильный телефон или планшет, и, конечно, высокоскоростной интернет. Общение с единомышленниками, максимальный набор сервисов и быстрый доступ к ним – вот, что по-настоящему интересует гостей отелей.

Решение данной задачи лежит в плоскости проектирования гибкого общественного пространства, которое в нужный момент можно модернизировать и трансформировать под нужды клиентов. Предлагаемый подход позволяет удовлетворять запросы разных групп потребителей: тихие зоны – предназначены для отдыха и релакса, лаунж-зоны и кафе – для неформальных и дружеских встреч, небольшие залы с раздвижными перегородками и демонстрационной техникой – для презентаций и деловых встреч. Общественные пространства предполагают высокую технологичность, оснащенность местами выхода в интернет, зарядными устройствами, розетками. Если новое поколение не предъявляет больших требований к роскоши номеров, то создание уникальной внутренней среды и свобода в выборе активностей от бассейна до проведения конференции, играет для него решающую роль.

Стойка reception совмещает функцию барной стойки, что позволяет гостю при входе в отель при получении ключа от номера, получить пароль от Wi-Fi, коктейль или кофе. Установка бильярдных столов и других игровых комплексов в общественных зонах может использоваться жителями города как места для встреч. Концепция гибкого открытого гостиничного пространства обеспечивает привлечение различных групп местного населения наряду с гостями отеля, поскольку создает места отдыха, работы, места встреч и общения, проведения публичных мероприятий.

Таким образом, предлагаемый проект представляет полноценный многофункциональный комплекс для жизни, работы, деловых встреч, общения, отдыха, проведения различных мероприятий, являясь элементом сферы городских услуг, который позволит разрешить дефицитом предложения современных гостиничных услуг в Нижнем Новгороде.

Литература

1. Дмитриев, М. Н. Экономика и предпринимательство в социально-культурном сервисе и туризм / М. Н. Дмитриев, М. Н. Забаева. – Москва : Юнити-Дана, 2009. – 400 с.
2. Овчаров, А. О. Туристический комплекс России: тенденции, риски, перспективы : монография / А. О. Овчаров. – Москва : ИНФРА-М, 2012. – 280 с.

М.А. Летавина, А.С. Воронина

ФГБОУ ВО «Нижегородский государственный архитектурно-строительный университет»

ИСТОРИЯ СОЗДАНИЯ И АРХИТЕКТУРНОЕ РЕШЕНИЕ УСАДЬБЫ ДОБРОЛЮБОВЫХ. ФЛИГЕЛЬ И ГЛАВНЫЙ ДОМ

Каждый старинный дом имеет свою неповторимую историю. Но далеко не каждый оставляет след и в истории, и в архитектурном наследии города. Одним из таких домов является усадьба Добролюбовых на Лыковой дамбе в Нижнем Новгороде.

Доходный дом и жилой флигель усадьбы Добролюбовых разработал архитектор Г.И. Кизеветтер. Проект утвердили в Санкт-Петербурге 26 марта 1838 года. Территория усадьбы обнесена металлической решеткой на каменном цоколе с кирпичными столбами: Ограждение было сделано по рисунку Кизеветтера. В 30-е-40-е годы XIX века в Нижнем Новгороде активно шла застройка города. Именно тогда и создаются основные транспортные съезды: Зеленский, Георгиевский, Похвалинский и Лыковская дамба (ныне набережная Лыковая дамба).

В этой усадьбе провел свое детство и юность революционер-демократ и литературный критик Н.А.Добролюбов. Здесь он жил с двухлетнего возраста со своими родителями А.И. и З.В. Добролюбовыми: с осени 1838г. до августа 1853 года. Владельцем усадьбы был нижегородский священник Верхнепосадской Николаевской (Никольской) церкви на Большой Покровской улице - Александр Иванович Добролюбов (с 1834 года).

На взятую в городской строительной комиссии ссуду, Добролюбов покупает землю под строительство усадьбы. Доходный каменный трехэтажный дом предназначался для сдачи в наём, а двухэтажный флигель – для семьи Добролюбовых. Строительство встало дороже, чем предполагалось заранее, поэтому семье пришлось брать ещё займы, впоследствии пришлось ещё очень долго отдавать деньги по ссуде и процентам на нее. В 1843 строительство было окончено, и семья переехала

в новый дом. На фоне основного деревянной застройки он выделялся своей архитектурой – крепкий и добротный, он был одним из лучших в городе.

В 1854 году, после смерти родителей, Н.А. Добролюбов становится хозяином дома и владеет им до 1861 года, расплачиваясь с долгами родителей. По возвращении из-за границы Н.А. Добролюбов оформляет документы об отказе от дома в пользу сестер. Уже 17 ноября 1861 года Н.А. Добролюбов скончался в Петербурге.

Сестры владели домом до 1874 года, с 1879 по 1907 годы владельцем усадьбы была семья Ахматовых. С 1907 года до революции последней владелицей дома была О.Н. Башкирова. С 1913 по 1917 годы здесь была частная женская гимназия, которая принадлежала Н.Ф. Геркен. В 1920-е годы в главном доме усадьбы располагалась трудовая школа 1 ступени, № 9, с 1926 г. она носила имя Н.А. Добролюбова. С начала 1930-х годов здесь были коммунальные квартиры. В первые годы советской власти дом и флигель были национализированы и приспособлены под коммунальное жилье.

В настоящее время в главном здании усадьбы находится литературно-мемориальный музей Н.А. Добролюбова, а также располагается и Нижегородское государственное отделение Российского союза профессиональных литераторов.

Фасады зданий практически полностью сохранили свой исторический облик. В 1971 году в здании производился капитальный ремонт в связи с изменением функции на музейную, и к флигелю был пристроен деревянный двухэтажный объем, расположенный слева по главному фасаду. По чертежу Кизеветтера слева по фасаду имеется пристрой с входом со стороны набережной и террасой над ним, но он не был выполнен. Музей был открыт 13 сентября 1971 года. С 1972 по 1975 гг. продолжалась реставрация.

Главный дом представляет собой яркий пример жилого каменного доходного дома конца эпохи завершения русского ампира и начала раннего эклектизма первой трети XIX в. в Нижнем Новгороде, построенного по проекту известного нижегородского архитектора Г.И. Кизеветтера.

Главный фасад имеет пять световых осей по второму и первому этажам: по одному в боковых ризалитах и три оконных проема в центральной части. На третьем этаже – только три световых проема в центральной части. Над боковыми ризалитами на третьем этаже в вытянутой по горизонтали нише - цветочная розетка, от которой в обе стороны извиляются в виде волны цветочные гирлянды. Главный фасад расчленен на три части вертикальными рустованными пилонами, причем боковые части, имитирующие ризалиты, более узкие, а центральная часть более широкая.

Окна третьего этажа – квадратные и по размерам меньше окон первого и второго этажей. Они обрамлены простыми наличниками-рамками. Верхний антресольный этаж отделен от второго этажа горизонтальными тягами, под которыми в центральной части проходит фриз с греческими меандрами, а ниже имеется лепной подзор волнообразного рисунка, а на боковых ризалитах – двойной ряд зубчиков, причем верхний ряд более редкий.

Если окна верхнего антресольного этажа небольшие – почти квадратные, то окна второго этажа – парадные «венецианские». Центральная часть окна имеет полуциркульное завершение, а два боковых – узкое, равное половине центрального оконного проема. Центральный проем от боковых проемов отделен тонкими стойками-простенками, имеющими в верхней своей части подобие упрощенной капители. Поверхность обрамляющей арки разделена на семь частей-секторов, в которых расположены круглые розетки в виде цветка. В подоконных нишах крайних окон второго этажа расположены цветочные круглые розетки (большая и по бокам от нее по одной розетке малого размера), аналогичные тем, которые имеются под окнами второго этажа в боковых ризалитах.

Центральный оконный проем второго этажа является балконной дверью. Балкон на втором этаже главного фасада доходного дома расположен между крайними оконными проемами в центральной части. Он выполнен из чугунного литья, поддерживается тремя чугунными резными кронштейнами. Ажурный прозрачный рисунок ограждения балкона напоминает тонкое кружево. Окна первого этажа в боковых ризалитах также трехчастные, но центральный оконный проем уже не имеет полуциркульного завершения, над ним по оси симметрии имеется замковый камень, наложенный на выступающую клинообразную оштукатуренную плоскость, равную ширине центрального оконного проема. Средний клинообразный элемент несколько выше боковых плоскостей. В данном случае замковый камень превращается в широкий декоративный элемент, украшающий плоскую перемычку. Под окнами первого этажа в ризалитах имеются прямоугольные филенки, по ширине равные ширине оконных проемов, заполненные штукатуркой «с набрызгом».

Боковые фасады имеют также по пять световых осей. Здесь уже отсутствует тема ризалитов. Фасады решены более скромно. Окна второго этажа имеют полуциркульное завершение, арочное профилированное обрамление в их венчающей части более узкое по сравнению с главным фасадом. Окна первого этажа на боковых фасадах аналогичны прямоугольным окнам в центральной части главного фасада и заключены в простые прямоугольные профилированные рамки. Простенки между

окнами разные по величине, так как оконные проемы не равномерно членят плоскость боковых фасадов.

Вход в доходный дом осуществляется с западного бокового фасада. Перед крыльцом имеется парадная лестница.

Дворовый фасад главного дома имеет, как и главный фасад, пять световых осей. По второй световой оси по первому этажу имеется новая входная дверь с крыльцом и лестницей. Дворовый фасад не оштукатурен, имеется покраска по кирпичной кладке. Оштукатурены лишь декоративные детали: карнизы, пояски, обрамления окон.

Двухэтажный флигель, входящий в усадьбу Добролюбовых, гораздо меньше главного дома усадьбы. Флигель выполнен в стиле позднего классицизма. Архитектура фасадов главного дома характерна для русского ампира – декоративного и парадного стиля начала XIX века, балансирующего на грани с ранним эклектизмом. Прямоугольный в плане объем увенчан вальмовой пологой кровлей, окрашенной в зеленый цвет. Уличный фасад флигеля имеет три световых оси. На окнах первого этажа имеются кованые решетки. Стены флигеля оштукатурены. Флигель имеет более выступающий профилированный карниз по сравнению с главным домом. Полуэтаж отделен от верхнего этажа широким поясом-полочкой, под которым проходит ряд зубчиков. Ряд зубчиков имеется по всему периметру и под карнизом. Нижний полуэтаж обработан линейным рустом. Окна первого этажа обрамлены простого профиля рамками. По оси симметрии имеется двухслойный замковый камень, с повышенной клиновидной срединной частью.

Главный дом и флигель усадьбы Добролюбовых одновременно является и памятником истории, и памятником архитектуры. Зданию очень повезло с владельцами, устройшими ему богатую историю и дальнейшее использование в качестве музея. К сожалению, в нашем городе далеко не каждый памятник архитектуры находит свою функцию в современной жизни. Таким образом погибло и погибает не мало настоящих памятников архитектуры своего времени. Думаю, можно сказать: «Жизнь здания заканчивается, когда оно теряет свою функцию, потому что только человек по-настоящему вселяет жизнь в архитектуру». Я искренне верю, что в нашем городе начнется, как и во всем современном мире, оживление старинных зданий, их реконструкция и вселение новой функции и жизни в них.

Литература

1. Пыпин А. Добролюбов Николай Александрович / А. Пыпин // Русский биографический словарь. – Санкт-Петербург, 1905. – Т. 6. – С. 471–477.
2. Соловьев, Г. А. Добролюбов Н. / Г. А. Соловьев // Краткая литературная энциклопедия. – Москва : Сов. энцикл., 1962. – Т. 2.

3. Архитектура и градостроительство. Энциклопедия / под ред. А. В. Иконникова. – Москва : Стройиздат, 2001. – 688 с. : ил.

М.А. Любушкина

ФГБОУ ВО «Нижегородский государственный архитектурно-строительный университет»

КОНЦЕПЦИЯ СОЗДАНИЯ МУЗЕЙНОГО КОМПЛЕКСА НА ОСНОВЕ РЕСТАВРАЦИИ ЖИЛЫХ ДОМОВ ПО УЛ. Б. ПЕЧЕРСКОЙ В НИЖНЕМ НОВГОРОДЕ

Памятники архитектуры и истории являются национальным достоянием. В Нижнем Новгороде в силу своего активного развития проблема сохранения архитектуры исторического центра города особенно актуальна. Сохранность памятников к настоящему времени обеспечивается различными методами: это консервация, ремонт, реконструкция, реставрация и т.д. Актуальность исследования состоит в том, что в современных реалиях особое внимание уделяется приспособлению памятников архитектуры под современные функции, ведь с его помощью объект культурного наследия получает вторую жизнь.

Наш город тесно связан с множеством общественных и политических деятелей. Мало кому известно, что Н. Новгород – родина и пристанище нескольких ключевых участников декабристского восстания – братьев Крюковых, С. Трубецкого, Белавина, И. А. Анненкова. Стремительное развитие и освоение исторического центра сохранило только одно памятное место об этом событии - дом, в котором жили супруги И. А. Анненков и П. Гебль в 1861-1870гг., по адресу Б. Печерская, 16.

Цель данной статьи - осветить проблему приспособления исторических зданий на примере проекта реставрации жилых домов 14, 16 по ул. Б. Печерской в Н. Новгороде. Главная задача заключается не только в простом их сохранении и ремонте, но и в разработке решений, позволяющих создать единый музейный комплекс, посвященный декабристам Нижегородской области.

Исследуемые объекты расположены в историческом центре города, поэтому исследование проблемы включило в себя глубокое изучение проектной архивной документации, поиск исторических фотографий и текстовых описаний. Особое значение имеют результаты натурных исследований в виде обмерных чертежей, в т.ч. архитектурных деталей (профилированных тяг, карнизов, кронштейнов, наличников и т.д.). Методика реставрации основана на подборе стилистических и

функциональных аналогов, поисках решений организации функционального объединения зданий.

При изучении архивных и исторических документов было установлено, что дом №16 с момента его постройки претерпел ряд изменений. Первоначальный объем в пять осей был расширен западной пристройкой и получил Г-образную конфигурацию. В советское время с дворового фасада была выполнена пристройка. В рамках исследования возможности создания музея предлагается сохранить существующий объем здания с целью размещения необходимого состава помещений. Реставрация основана на ремонте, воссоздании утраченных элементов декора, опираясь на сохранившиеся кронштейны, карнизы, пояски, а также на стилистические аналоги в Н. Новгороде, ввиду отсутствия архивных чертежей. Современное состояние этого памятника неудовлетворительно с конструктивной точки зрения. Однако, вследствие участия Н. Новгорода в Чемпионате мира по футболу 2018 г., множество старых и обветшалых зданий были преобразованы, в том числе дом декабриста сейчас получил отремонтированные фасады и достойный внешний вид.

Согласно проектному архивному чертежу, дом №14 также изначально был выстроен в пять осей и затем был значительно расширен новым владельцем. Главный фасад получил богатый эклектичный декор, что придает зданию большую архитектурную ценность. В 2013г. на памятнике проводились ремонтные фасадные работы и на данный момент он находится в надлежащем состоянии. Для проработки музейной функции сохраняется существующий объем дома. Реставрация памятника основывается на воссоздании утраченных балконов и парапетных вазонов, опираясь на историческую фотографию.

Архитектурный облик флигеля №14б также сохранен достаточно хорошо благодаря своевременным ремонтным работам. Простой прямоугольный объем обращен главным фасадом на ул. Б. Печерскую и находится на расстоянии от красной линии. Реставрация заключается в воссоздании некоторых элементов фасадного декора на основании проектного архивного чертежа.

Для воссоздания полноценной исторической среды, а также определения границ функционального зонирования по найденным архивным чертежам и стилистическим аналогам, возводится каменное ограждение, соединяющее дома №14 и №16.

На свободном месте, образованном во дворе между исследуемыми домами, предлагается возвести стеклянный павильон, служащий главным входом в музей декабристов. Элементом функционального объединения зданий становится современная галерея, отведенная под временную экспозицию и соединяющая здания по второму этажу, повторяя контур границ концептуального музейного комплекса. Наиболее широко концепция создания музея декабристов раскрывается в его

функционально-планировочном решении. Главный вход в музей осуществляется с ул. Б. Печерская через современный стеклянный входной павильон, который приводит посетителя в проектируемый подвальный этаж с вестибюлем, рекреацией и кафе. Далее посетителю предоставляется два направления, ведущие на первый этаж либо в дом №14, где представлена экспозиция о нижегородских декабристах, либо в дом-музей Анненкова №16. Переход из одного здания в другое осуществляется через современную галерею на втором этаже. Флигель отведен под административный блок на первом этаже и под лекционный зал на втором. В подвальном этаже также функционируют специализированные мастерские и блоки фондохранилищ, обособленные от потока посетителей музея.



Рис. 1. Главный фасад по ул. Б. Печерской

Сохранившиеся до наших дней исторические стены и перегородки, являющиеся предметом охраны, должны быть сохранены, современное вмешательство в планировочное и архитектурное решения минимальны и повторяют особенности имеющейся застройки.

Разработка предлагаемой концепции позволила получить следующие результаты:

- получен подробный анализ архитектурных изменений в состояниях памятника;
- проведено исследование исторических и архивных материалов по теме;
- предложено решение проблемы воссоздания архитектурного облика исторических зданий под единый музейный комплекс.

Литература

1. Давыдова, А. С. Материалы свода памятников истории и культуры РСФСР.: Горьковская область / А. С. Давыдова. – Москва : Науч.-исслед. ин-т культуры, 1985. – 93 с. : ил.
2. Карпенко, В. Нижегородцы-декабристы, 1825 / В. Карпенко. – Нижний Новгород : Унив. кн., 2004. – 72 с.
3. Об объектах культурного наследия (памятниках истории и культуры) народов Российской Федерации [Электронный ресурс] : федер..

закон Рос. Федерации от 25.06.2002 № 73-ФЗ : [ред. от 03.08.2018]. – Режим доступа : КонсультантПлюс. Законодательство. ВерсияПроф.

4. Реставрация памятников архитектуры : учеб. пособие для вузов / С. С. Подъяпольский, Г. Б. Бессонов, Л. А. Беляев, Т. М. Постников ; под общ. ред. С. Подъяпольского. – Москва : Стройиздат, 1988. – 264 с.

5. Филатов, Н. Ф. Нижний Новгород: Архитектура XIV — начала XX в. / Н. Ф. Филатов. – Нижний Новгород : Нижегород. новости, 1994. – 256 с. : ил.

6. ЦАНО (Центр. архив Нижегород. обл.). Ф. 30. Оп. 36. Д. 434.

7. ЦАНО (Центр. архив Нижегород. обл.). Ф.30. Оп.36. Д. 547.

8. ЦАНО (Центр. архив Нижегород. обл.). Ф. 30. Оп. 36. Дд. 498, 499.

9. ЦАНО (Центр. архив Нижегород. обл.). Ф. 27. Оп. 638. Дд. 517, 600.

10. ЦАНО (Центр. архив Нижегород. обл.). Ф.177. Оп. 766. Дд. 856, 1381, 7742.

11. Старый Нижний. Люди. Улицы. Дворы. [Электронный ресурс]. – Нижний Новгород, 2011. – Режим доступа : <http://oldnn.info/>.

Э.К. Майорова

ФГБОУ ВО "Нижегородский государственный педагогический университет имени Козьмы Минина"

ДИЗАЙН ТЕХНОПАРКА С МЕЖРЕГИОНАЛЬНЫМ РЕСУРСНЫМ ЦЕНТРОМ ПОДДЕРЖКИ ОДАРЕННЫХ ШКОЛЬНИКОВ И СТУДЕНТОВ

В настоящее время феномен современной науки и техники – технаука, выступает как комбинация естественно-научной и технической теорий, а также как новый способ стыковки науки с производством. Технаука – новый этап в развитии современной науки и техники. Особый импульс развитию отечественной науки придают строящиеся в развитых промышленных центрах страны новые объекты – Технологические центры – так называемые технопарки.

Международная ассоциация технологических парков в начале 2002 года предложила следующее определение [1]: «Технологический парк – это организация, управляемая специалистами, главной целью которых является увеличение благосостояния местного сообщества посредством продвижения инновационной культуры, а также состоятельности инновационного бизнеса и научных организаций. Для достижения этих целей технопарк стимулирует и управляет потоками знаний и технологий

между университетами, научно-исследовательскими институтами, компаниями и рынками. Он упрощает создание и рост инновационным компаниям с помощью инкубационных процессов и процессов выведения новых компаний из существующих (spin-off processes). Технопарк помимо высококачественных площадей обеспечивает другие услуги».

Такое широкое определение технопарка имело своей целью объять все существующие в мире модели. Таким образом, данное определение задает минимальный набор стандартов и требований для соискателя на звание «технологический парк».

Международная ассоциация технопарков особо отмечает эквивалентность таких понятий как «технологический парк», «технопол», «технологический ареал», «исследовательский парк», «научный парк» и «технополис». В Великобритании обычно используют термин «научный парк», в США – «исследовательский парк», в Японии – «технополис», в России – «технопарк».

Технопарки являются научной ресурсной базой знаний, оборудования и технологий. По мнению Мастерова А. Г., «по разным оценкам, сегодня в России существует около 800 объектов, называющих себя технопарками. Из них лишь 10 – 12 соответствует требованиям, предъявляемым к технопаркам регулятором – Мининформсвязи. В то же время, по версии Минобрнауки, в стране действует 84 технопарка и 58 центров передачи технологий».

Сегодня – в соответствии с государственной программой – строительство технопарков осуществляется в 7 пилотных регионах России: Калужской, Московской, Нижегородской, Новосибирской, Тюменской областях, Республике Татарстан и Санкт-Петербурге» [2].

В условиях увеличения конкурентоспособности достижений нашей страны президентом и правительством Российской Федерации взят курс на развитие инновационной экономики, основанной на высоких технологиях и значительном интеллектуальном потенциале специалистов высокотехнологичного производства. Развитие нашего общества в значительной степени зависит от уровня развития материального производства, где в настоящее время в наибольшей степени испытывается дефицит в квалифицированных специалистах. Кроме того, до сих пор происходит отток кадров за границу. По мнению Мастерова А. Г., «по оценкам экспертов, ежегодный ущерб от «утечки мозгов» за границу составляет в России \$50 – 60 млрд» [2].

В связи с политикой государства дефицит в квалифицированных специалистах восполняется подготовкой кадров для передовой науки и высокотехнологичных производств из одарённых школьников и студентов.

Развитие научно-технического творчества и исследовательской деятельности школьников и студентов приобретает в настоящее время важное и особое значение. Исследования позволяют обучающимся

задуматься над актуальными проблемами современности, научиться их анализировать, видеть причины и последствия разных явлений. Именно эти качества необходимы современному специалисту.

Государственные деятели считают, что строящиеся российские технопарки создадут барьер для «утечки мозгов». Инновационный дизайн технопарков призван способствовать развитию науки и, соответственно, развитию экономики нашей страны.

Кроме того, инновационный дизайн технопарков является одним из факторов способствующих развитию интереса обучающихся к специальностям технической сферы, формирования осознанного профессионального выбора, их вовлечение в занятия научно-техническим творчеством, что соответствует Концепции модернизации экономики России в рамках Федеральной целевой программы развития образования (ФЦПРО), основными задачами которой являются [4]:

создание и распространение структурных и технологических инноваций в среднем профессиональном и высшем образовании;

развитие современных механизмов и технологий общего образования;

реализация мер по развитию научно-образовательной и творческой среды в образовательных организациях, развитие эффективной системы дополнительного образования детей;

создание инфраструктуры, обеспечивающей условия подготовки кадров для современной экономики;

формирование востребованной системы оценки качества образования и образовательных результатов.

В технопарках, как ведущих центрах науки и высоких технологий сконцентрированы самые передовые достижения научной и инженерной мысли. Поэтому, технопарки в комплексе с региональными ресурсными центрами поддержки одарённых школьников и студентов необходимы в каждом регионе страны, где развиты наукоёмкие производства, на территориях максимально приближенных к ним.

В качестве примера можно привести размещение такого технопарка на территории при выезде из Нижнего Новгорода рядом с микрорайоном Щербинки, где сконцентрированы масса наукоёмких производств и научно-исследовательских институтов.

Наряду с известными проблемами научно-технического развития России на рубеже XX-XXI вв. в стране и за рубежом в настоящее время происходит глобализация в научно-технической сфере. Глобализация уже охватила все звенья научно-технической сферы – науку, технику, технологии, которые выполняют функцию своего рода локомотива инновационной сферы.

Возникает проблема создания и поддержания необходимой для инноваций социально-культурной среды на основе методов и принципов

дизайна, построенной по законам композиции, в том числе в дизайне технопарков. В связи с этим государством поставлена проблема создания и поддержания национальной инновационной системы (НИС), необходимой для инноваций социально-культурной среды и подготовки квалифицированных кадров для развития науки и подъёма экономики. Появились новые формы организации современной науки и техники в России и за рубежом.

В Российской Федерации в связи с государственной политикой появляются технопарки повсеместно. Не обходится и без перегибов – технопарки открываются просто на огороженных территориях или даже в детских садах, которые технопарками не являются по определению. Требуется государственная политика по разъяснению, разграничению и решению данной проблемы.

Тем не менее, необходимость в технопарках возрастает в каждом регионе страны, где развиты наукоёмкие производства. Поэтому технопарки должны разрабатываться в соответствии с потребностями и ресурсами региона. В связи с этим возникает проблема создания актуального дизайна технопарка, размещения и привязки его к местности, развития инновационной среды, структуры и функции в соответствии с региональными потребностями. Структура технопарка, элементы которой состоят из взаимозаменяемых многофункциональных модулей, призвана облегчить решение проблемы по их размещению на местности.

Создание теоретических основ среды и дизайн технопарка, обеспечивающий максимально благоприятные условия для эффективной работы ученых на приоритетных направлениях индустриально-инновационного и информационно-технологического характера, для развития научного наставнического движения обеспечит активный приток в науку молодых и перспективных исследователей. Поэтому, именно приближение к технопарку межрегионального ресурсного центра поддержки одаренных школьников и студентов, а не наоборот, обеспечит максимально благоприятные условия для его функционирования. Данное предположение основано на корректировке опыта работы образовательного центра «Сириус» и регионального центра одарённых детей. Тем более важно, что одна из заявленных целей образовательного центра «Сириус» — сделать так, чтобы талантливая молодежь имела возможность жить и трудиться в своем Отечестве.

Создание развивающей среды для научно-технического творчества школьников и студентов при технопарке способствует выявлению одаренных обучающихся и их поддержке, развитию их интеллектуальных, творческих способностей и научно-исследовательских интересов.

В дизайне технопарков предполагается использование модульной системы, развивающейся в горизонтальном и вертикальном направлениях. Система состоит из многофункциональных модулей, предназначенных для

смежных наук, практических исследований и экспериментов, производственных, научных, образовательных и социальных процессов и мероприятий. В объёмно-пространственной взаимосвязи модулей важно учесть коммуникации внутри модулей, на стыке модулей выполнить коммуникационные связи и узлы.

Решению проблемы дизайна технопарков может способствовать изучение актуального отечественного и зарубежного опыта по стилю формообразования и составу современного материаловедения.

Для улучшения функциональных связей структуры технопарка предполагается предусмотреть транспортные связи, систему передвижения, систему визуальных коммуникаций, систему искусственного освещения и аудио вещания. Для продвижения на рынке рекомендуется провести брендинг технопарка с разработкой фирменного стиля [3].

Исследование призвано стать теоретическим и практическим руководством (рекомендациями) по созданию Технопарков в регионах страны. Может использоваться в качестве ориентира в стилистической палитре мировой и отечественной архитектуры Технопарков, архитектуры в целом.

Таким образом, направление исследования автора в области истории, структуры и дизайна Технопарков, с внедрёнными в их систему межрегиональными ресурсными центрами поддержки одарённых школьников и студентов, диктуется современными потребностями как научного, так и практического свойства.

Литература

1. История развития технопарков // ИА «Альянс Медиа». – 30.11.2006.
2. Мастеров А. Г. Основы инновационного менеджмента – Волгоград: Издательство ЛитагентБИБКОМd634c197-6dc9-11e5-ae5f-00259059d1c2, ISBN 5855, 2012.
3. Росситер Дж. Р., Перси Л. Реклама и продвижение товаров: пер. с англ. / Л. А. Волковой. – 2-е изд. – СПб.: Питер, 2001. – 656 с., ил.
4. Правительство Российской Федерации Постановление от 23 мая 2015 г. № 497 МОСКВА О Федеральной целевой программе развития образования на 2016 - 2020 годы
5. Феофанов О. А. Реклама: новые технологии в России: учеб. Пособие. / О. А. Феофанова. – СПб.: Питер, 2000. – 384 с.

Е. Молькова, И.С. Абоимова

ФГБОУ ВО «Нижегородский государственный архитектурно-строительный университет»

ФУНКЦИОНАЛЬНОЕ ЗОНИРОВАНИЕ ДИЗАЙН-ЦЕНТРА

В современных условиях развития общества значимую роль занимает система образования, а именно повышение ее качества по подготовке квалифицированного специалиста. Это касается всех сфер образования. В России самым востребованным на профессиональном рынке труда является дизайн-образование, перед которым поставлена конкретная задача развития и воспитания всесторонне и гармонично развитого творческого индивидуума, который будет мотивирован на самообразование и саморазвитие.

В педагогической и социальной современности существует актуальная проблема - создание определенных условий, необходимых для творческого развития личности. В России после закрепления и издания обновленных систем образования (закон РФ «Об образовании», 1995г.; «Национальной доктрине образования в РФ», 2000г. и др.), стали актуальными вопросы реализации прав и свобод человека и гражданина через институты культуры и образования.

Российская система образования также располагает организационным и содержательным потенциалом для реализации эффективных и плодотворных условий творческого саморазвития личности. Этот потенциал связан с деятельностью учреждений дополнительного образования (УДО). Сегодня российские теоретики и практики образования предлагают различное понимание организации педагогических условий творческого саморазвития личности учащихся в УДО. По словам российского психолога и академика Российской академии образования А. Асмолова: «Дополнительное образование является зоной ближайшего развития образования»[1]. Здесь открываются широкие возможности для удовлетворения насущных потребностей общества.

Под воздействием постоянных изменений в социуме сфера дополнительного образования требует инновационных внедрений от теоретиков и практиков педагогики. Российская система дополнительного образования медленно реагирует на современные потребности общественного и индивидуального развития. Теория создания педагогических условий для творчески развивающейся личности обучающегося, путем применения средств и способов дизайн-образования, является инновационной и прогрессивной в наше время.

Задачи художественного образования выдвигаются в Концепции модернизации российского образования (Федеральный закон "Об

образовании в Российской Федерации" от 29.12.2012 N 273-ФЗ). В этом законе выделяется наличие художественного образования, использование специализированных предметов, которые формируют творческие способности, чувство прекрасного, эстетический вкус и нравственность обучающегося.

Прежде чем приступать к проектированию дизайн-центра, необходимо определить возрастную категорию и количество обучающихся в этом образовательном учреждении.

Здания определенного функционала должны отвечать требованиям технологии, акустики, единой модульной системе в строительстве и унификации основных параметров (пролетов, шагов, высот). При проектировании зданий и помещений детских школ искусств необходимо обеспечить высокий уровень архитектурно-строительных решений конкретного участка с учетом значимости объекта и его градостроительной роли. Такие здания следует проектировать в виде компактного объема и не более трех этажей. Структура зданий должна обеспечивать объединение помещений в здании в определенные группы, каждая из которых несет свою функциональную значимость. Существует три основные функционально-планировочные группы помещений: *учебная, практическая, административно-хозяйственная.*

Учебная группа разграничивается на четыре зоны, которые образуют функционально-планировочные единицы. Объемно-планировочные решения таких зданий должны обеспечивать возможность автономной и совместной эксплуатации функционально-планировочных групп помещений. Планировочные и конструктивные решения зданий должны обеспечивать необходимую звукоизоляцию групп помещений не только в структуре всего здания, но и внутри каждой функциональной группы помещений. Эти решения предусматривают необходимую звукоизоляцию для одновременного и независимого использования помещений в различных их сочетаниях. Каждая функционально-планировочная группа помещений должна размещаться в здании с более тесной связью по горизонтали или по вертикали (в зависимости от функционально-технологической специфики вида деятельности). Основные помещения, их площади определяются в соответствии с технологией функциональных процессов соответствующих типов общественных зданий и в соответствии с расчетными нормами.

Таблица 1. Основные помещения дизайн-центра и их характеристика

№ №	Название помещения	S помещ. (м ²)	Высота помещ. (мм)	Кол-во человек	Освещение	Звукоизо- ляция
1	каб. Рисунка и Живописи	36	От 3600	12-17	Е + И	+
2	каб. Композиции	36	От 3600	12-17	Е + И	+
3	каб. Декоративно- прикладного искусства	36	От 3600	12-17	Е + И	+
4	каб. Скульптуры	36	От 3600	12-17	Е + И	+
5	Фойе	От 15 ³	2400 ³ -4200	50	Е + И	-
6	Гардероб	От 18 ³	От 2400	-	И	-
7	Сан.узел	9-12	От 2400	3-5	И	-
8	Кладовое помещение	от 9	От 3600	-	И	-
9	Выставочный зал	400	От 3600	100	Е + И	+

Примечание:

Естественное освещение - "Е"

Искусственное освещение "И"

На 1 и 2 этажах необходимо располагать блок-секцию подготовительного отделения (для детей дошкольного возраста от 4-7 лет), изолируя от остальных отделений. Для создания благоприятных условий в этом отделении необходимо наличие специальной мебели для занятий.

В общественных зданиях следует предусматривать хозяйственно-питьевое, противопожарное и горячее водоснабжение, канализацию и водостоки в соответствии с требованиями СП 30.13330 [3].

В общественных зданиях следует предусматривать системы отопления, вентиляции и кондиционирования, обеспечивающие температуру, влажность, очистку и обеззараживание воздуха, соответствующие требованиям технологической части проекта. Отопление, вентиляцию, кондиционирование воздуха общественных зданий следует проектировать в соответствии с СП 60.13330, противопожарными требованиями и требованиями настоящего свода правил [3].

В классе рисования и лепки должно быть не менее двух умывальников, один из них заменяется раковиной с широким столом.

Кабинет рисунка, живописи и композиции должны иметь определенные функциональные зоны:

- Зона преподавателя. Располагается вдоль стены (шкаф с фондом работ и стол преподавателя с доской);

- Зона натюрмортов. Которые располагают в ряд на все виды занятий, чтобы постановку можно было не убирать долгое время;

– Учебная зона. Направление посадки планируется учащимися, лицом к постановке (расстояние между учащимися не менее 40 см);

– Зона складирования мольбертов и подставок.

Рядом с мастерской рисунка, живописи должна находиться кладовая.

Класс скульптуры имеет шесть зон: станки; лепка плоских орнаментов; керамическая лепка; обжиг; хранение глины; стеллажи. Зона лепки на станках размещается по длинной стороне вдоль стены. Эта зона учебная (12-15 чел.), которые работают стоя. Вращающийся подиум для живой натуры размещается в центре класса. К мастерской скульптуры предъявляются те же требования, что и к классу рисования и лепки.

Аудитория декоративно-прикладного искусства. Занятия проходят по художественной обработке металла, пластмассы, дерева, росписи по тканям, изготовлению ковров, и т.д.

Теоретические дисциплины – изучение истории искусства проводят в отдельной аудитории. В нем могут проводиться также теоретические занятия. Для кабинета истории искусств действительны те же нормы, что и для классов средних общеобразовательных школ.

Композиционные решения дизайн-центров как образовательных учреждений. Здания детских школ искусств можно подразделить на четыре классифицируемые группы:

- компактные композиционные схемы без внутренних двориков;
- централизованно-блочные;
- периметральные с внутренним двориком;
- схемы зданий со сложной конфигурацией.

Характеристика названных проектных схем неоднозначна и складывается из ряда моментов, в которых ведущими являются педагогическая технология, пространственная организация основных функциональных групп помещений, отношение объема к окружающей среде, требования акустики, звукоизоляции и пр.

В практике инновационных школ исследуются проблемы творческого саморазвития личности на основе содружества учащихся, педагогов-экспериментаторов и ученых, кроме того разрабатываются принципы и правила саморазвития, творческие задания и многомерный подход к изучению и диагностике творческого самоопределения учеников. Следовательно, создание дизайн-центра является одной из основных составляющих социальной инфраструктуры.

Литература

1. Асмолов, А. Г. Дополнительное образование как зона ближайшего развития образования России: от традиционной педагогики – к педагогике развития / А. Г. Асмолов // *Внешкольник*. – 1997. – № 9.

2. Молькова, Е. Ю. Современные технологии в проектно-художественной деятельности при подготовке студентов-дизайнеров / Е.

Ю. Молькова, И. С. Абоимова // VII Всероссийский фестиваль науки : сб. докл. : в 2 т. / Нижегород. гос. архитектур.-строит. ун-т. – Нижний Новгород, 2017. – С. 37-41.

3. СП 118.13330.2012*. Свод правил. Общественные здания и сооружения. Актуализированная редакция СНиП 31-06-2009 [Электронный ресурс] : утв. М-вом регион. развития России 29.12.2011 : [ред. от 03.12.2016]. – Режим доступа : КонсультантПлюс. Законодательство. ВерсияПроф.

А.Д. Пищаскина

ФГБОУ ВО «Нижегородский государственный архитектурно-строительный университет»

ПАЛОМНИЧЕСКИЙ ЦЕНТР НА ПУСТУЮЩЕЙ ТЕРРИТОРИИ БЛИЗ БЛАГОВЕЩЕНСКОГО МОНАСТЫРЯ

В настоящее время в Нижнем Новгороде есть безжизненные опустевшие территории, потерявшие свой функционал и выбивающиеся из общей структуры города. Как правило, они выглядят заброшенными и совершенно не примечательными. Поэтому возникает необходимость возродить такие места, вдохнуть в них жизнь и таким образом восстановить общую ткань города.

Один из таких участков располагается в городе Нижний Новгород на пересечении улиц Черниговская и Похвалинский съезд близ Благовещенского монастыря.

Необходимо сказать, что в наше время возвращается в жизнь древняя традиция русского народа – паломничество по святым местам. Сегодня паломничество является одним из наиболее активно прогрессирующих культурных явлений. Потребность в приобретении духовных ценностей получила чрезвычайно важное значение как для общества в целом, так и для отдельной личности.



Рис. 1. Цели паломничества

Поэтому главная задача – создать дух места и его настроение, отразить характер и смыслы религии, гармонизировать среду, в общем, создать все необходимые условия для паломников.

Градостроительная идея размещения паломнического центра на данной территории обусловлена его близостью к культовым объектам, транспортной доступностью и возможностью расширить многообразие архитектуры исторической части Нижнего Новгорода.

В основу формирования территории легло четкое и регулярное подчинение направляющим осям и сеткам улиц, свойственное исторически сложившейся застройке в центральной части города.



Рис. 2. Ситуационная схема

Основными факторами, формирующими концепцию застройки, являются природный и исторический. Природный фактор включает в себя знаковое расположение, обширную обзорность как с суши, так и с реки, богатый рельеф. К историческому фактору относятся непосредственное соседство с комплексом Благовещенского монастыря, отсутствие архитектурной завершенности застройки улицы Черниговской, требование по гармоничному внедрению проектируемого объекта в среду вдоль Похвалинского съезда, воспринимаемого в движении.

Основываясь на этих факторах, была разработана концепция застройки, предполагающая завершение архитектурного ансамбля улицы Черниговская, а также объединение ее с комплексом Благовещенского монастыря посредством объемно-планировочного решения паломническо-образовательного центра и организуемых пешеходных и транспортных связей. Существующий рельеф проектируемого участка с резким понижением преобразуется в террасированный склон. Ось от Благовещенского монастыря завершается восстанавливаемой Алексеевской часовней. Также в проекте восстанавливается историческая стена монастыря.

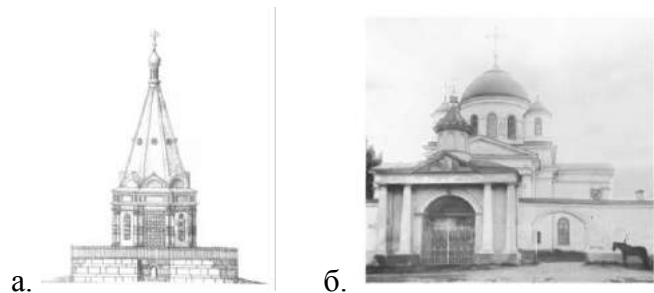


Рис. 3. Восстанавливаемые объекты: а) Алексеевская водосвятная часовня; б) главные ворота и стена Благовещенского монастыря

Просматриваемость монастырского комплекса обеспечивается посредством террасированного понижения высотных характеристик паломническо-образовательного центра.

Застройка функционально разбита на две части. Первая включает в себя физкультурно-оздоровительный комплекс и административно-образовательный комплекс с трапезной. Вторая – паломническая гостиница.

Главный объем разделен поэтажно по функциям: на первом этаже размещается трапезная с залом, на 2-ом этаже размещается воскресная школа, а на 3-ем – отдел социального служения.



Рис. 4. Общий вид на паломнический центр с высоты птичьего полета

Необходимо создать такую архитектуру и организовать такую среду, которые будут помогать паломникам в их исканиях. Поэтому в проекте многое символично:

1. Квадрат. Символ тварного мира (творить). Используя этот модуль, создан террасированный склон.

2. Главный праздник христиан – Пасха. На Пасху православные люди по традиции делают творожную пасху. А если задуматься над ее формой, то узнаем, что это символ горы Голгофа, где был распят Христос. Так и образовался образ гостиничных келий на проекте – в форме пасхи как символа духовного возвышения и стремления к Богу.

3. Большая часть келий расположена под землей. Христианство органически таинственно связано с пещерой (подземельем). Рождество Христово совершилось в пещере Вифлеема. Исход Спасителя из этой земной жизни произошел через погребение Его человеческого тела в пещерке Гроба Господня. Из неё же Он и воскрес из мертвых. Итак, исторически, материально-вещественно Гроб Христов — это темная пещера (подземелье), духовно же — это нечто настолько великое и прекрасное, что светлее любого царского дворца.



Рис. 5. Архитектура келий

Паломнический центр – необходимый и значимый объект в нашем городе. Создание подобного специализированного пространства позволит повысить общий уровень духовного развития населения, а также разнообразит сложившуюся городскую застройку. Кроме того, объект сможет объединить в себе традиционное прошлое и новаторское будущее.

Реализация данного проекта позволила бы городу обрести новую духовно-нравственную культурную среду, в которой так нуждаются жители.

Обновленная территория станет привлекательным местом как для нижегородцев, так и для туристов, посещающих город.

Д.А. Родионов

ФГБОУ ВО «Нижегородский государственный архитектурно-строительный университет»

ВЛИЯНИЕ ПРОСТРАНСТВА НА ЧУВСТВА И ПОВЕДЕНИЕ ЧЕЛОВЕКА

Зодчество всегда жило созданием обитаемых мест, надолго остающихся в памяти поколений своим архитектурным обликом [1-5], давая гуманистический импульс развитию общества, подчеркивая общность людей, либо их различия. Сегодня эпоха, когда архитектурные объекты все больше стандартизированы, поэтому стоит задуматься, как дальше выражать идею жизнеспособной архитектурно-строительной среды, актуальной для нашего времени.

Вторая мировая война затронула своими катастрофическими разрушениями огромное количество городов по всему миру. Не только здания и мостовые пострадали от бесчисленных авиаударов, многие люди изменили свое восприятие миропорядка. Именно тогда пришло осознание зыбкости положения жизни в постоянно меняющемся круговороте событий. Амстердам 1948 года – тихий голландский городок, успевший стать сердцем старой Европы, выбиравший, по какому пути ему идти, выстраивая жизнь заново. Его бесчисленные каналы, красивейшие памятники архитектуры создавали стереотипный, приятный эстетическому восприятию образ типичной европейской городской ткани. В становлении Амстердама того времени большую роль сыграл гуманист архитектуры Альдо ван Эйк, по взглядам на город – оппонент модерниста Ле Корбюзье. Эйк писал, что место и ситуация важнее пространства и времени, он видел их конфликт через сравнение задач создания места и пространства. Если для Корбюзье уличная жизнь – бессмысленная иррациональность на уровне первого этажа, единственная цель улицы – стать транспортной артерией («План Вуазен»), то Эйк видит задачу сделать улицу сферой изучения города, применяя принцип неоднозначности. До Ван Эйка в городском планировании не было понятия «детская площадка», до войны в Амстердаме строились «сады для игр», которые курировали политические объединения. Эйк в условиях послевоенной нехватки денег, криминализации разрушенных районов предложил внедрять особые активные зоны в пустые пространства, мусорные пятачки, круговые перекрестки, трансформируя понятие «пространство» в «место». Так он предполагал научить детей чувствовать неоднозначные переходы в городском пространстве и справляться с ними. Он и его помощники таким образом трансформировали около 700 мест в

Голландии, устанавливая простейшие конструкции из бетона и труб, раскрашивая стены близлежащих зданий краской.

В отличие от школьных площадок, микрорайоны Эйка стали местом притяжения не только детей, но и взрослых, для которых появились удобные лавочки, а на площадке рядом с кафе или баром, родитель, оставляя ребенка, уходил в заведение. В свою очередь пространство не было однозначно разграниченным, например, между песочницей и газоном, таким образом, через тактильную практику дети осваивали разницу между травой и песком. При этом отсутствовал четкий переход от снарядов для малышей к объектам для детей постарше: Эйк вводил некую черту из деревянных ступеней различной высоты, не представлявших структуру лестницы, а скорее некий лес, где дети, осваиваясь в условиях отсутствия пространственной четкости, должны были развивать критическое мышление и взаимопомощь.

В амбициозном проекте на Ван-Бутзеларстрат Эйк пересмотрел привычное нам понятие безопасности, изолирующее, сковывающее детей, четко не разграничив игровую зону и дорогу, тем самым подтолкнул их придумывать правила существования на территории, транзитной для взрослых и подростков, комфортно разделивших это пространство. В итоге идеи Эйка стали основополагающими для проектирования игровых зон, сегодня они часто используются.

Где бы мы не находились: дома, на учебе, на работе, на прогулке, мы четко осознаем, что пространство вокруг (застройка, геометрия улиц, ландшафт, внутренние интерьеры) влияет на наши чувства и эмоции. Мы зачастую отправляемся куда-то лишь для того, чтобы снова ощутить его влияние (в храм, парк развлечений), наши действия подчинены законам окружающего нас пространства [6].

Сегодня в России многоэтажный дом – статистическая единица городской ткани, где активно строятся многоэтажные спальные районы без четкой границы между улицей и двором. Подчас однотипные дома копируются без разнообразия, не создавая метроритмическую композицию, моделируется разряженная застройка при высокой плотности населения, отсутствии разнообразия услуг. Жителям сложно понять, чей это двор: их или дома напротив, территория становится общей, а значит ничьей. Многие говорят о важности чувства собственника и территориальности, например, архитектор Оскар Ньюман пришел к выводу, что именно отсутствие осознания себя таковым привело к краху грандиозного проекта Миясаки по строительству социального жилья Пруитт-Айгоу в городе Сент-Луис. Ошибки при проектировании общего пространства, всегда пустующего, безлюдного, заброшенного за 10 лет привели к превращению комплекса в криминальный район, а еще через 10 лет к окончательному сносу всех 32 его башен. Урок Пруитт-Айгоу – один из множества, усвоенных Европой в конце прошлого столетия:

однотипная, отброшенная от городской ткани на окраины, никому четко не принадлежащая, застройка с живущим в ней определенным контингентом лиц – проект изначально провальный. Когда квартиры в частной собственности, никаких пустырей быть не должно, каждому куску земли нужен хозяин, иначе территория вокруг домов станет бесхозной, опасной для прогулок, особенно с детьми, ни у кого не будет заинтересованности сделать ее лучше.

В мировой практике кварталы оказались живучее микрорайонов, более выгодны по содержанию и долгосрочному планированию. Поэтому закат массовых микрорайонов случился в том же веке, что и его развитие. Рекомендации специальной программы ООН по развитию городской среды это подтверждают (отчёты UN-НАВИТАТ). Установлено, что внешний вид и планировка городских улиц активно влияют на поведение людей, замечено, что вдоль невыразительных фасадов люди двигаются быстрее, как бы желая скорее попасть на территорию с красивым, гармоничным обликом [7], прорываясь сквозь безликое окружение.

Важнейшая потребность человека в новой информации идет от первобытного времени, например, в опыте, крысы, помещенные в коридор Y-образного типа, поворачивали в противоположную сторону от той, где уже побывали, видимо, это способствовало их выживаемости. Таким образом, аналогично мы ищем в окружающей среде более высокие уровни сложности, беспорядка и новизны. Визуальная скука не только вызывает дискомфортные ощущения, но и негативно сказывается на поведении людей. Активность, пластичность мышления также напрямую связана с пространством нашего обитания. Поэтому, при проектировании городских территорий, нужно учитывать, что среднестатистический пешеход, идущий со скоростью 5 м/с, хочет видеть на своем пути какое-либо новое интересное место примерно каждые 5 секунд, то есть каждые 25 м. Но пока градостроительными законами управляет экономика, есть риск потерять контроль над некоторыми процессами функционирования города, такими, как безопасность, красота его облика, инициативность его жителей.

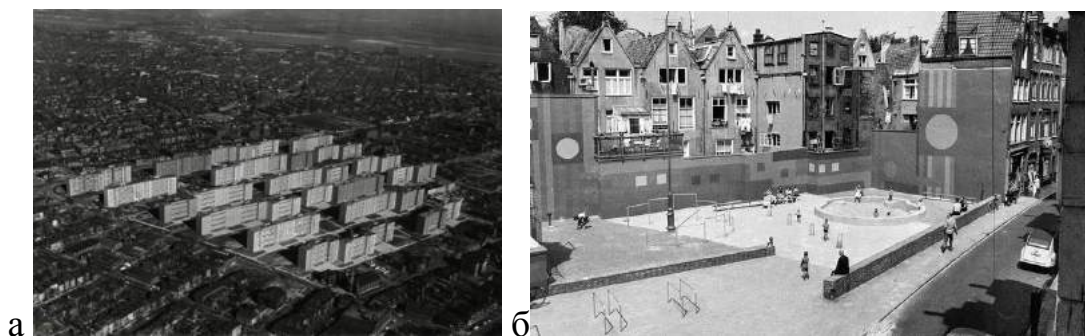


Рис. 1. Исторические фотографии: а) детская площадка Ван Эйка; б) район Пруитт-Айгоу

Литература

1. Батюта, Е. М. Особенности архитектурного облика ряда исторических городов России и Западной Европы / Е. М. Батюта // Приволжский научный журнал / Нижегород. гос. архитектур.-строит. ун-т. – Нижний Новгород, 2010. – № 1. – С. 151-157.
2. Батюта, Е. М. Особенности формирования архитектурного облика исторических улиц Нижнего Новгорода : монография / Е. М. Батюта. – Нижний Новгород : ННГАСУ, 2010. – 232 с.
3. Волкова, Е. М. Архитектурный облик ансамбля культовых зданий села Пурех Чкаловского района Нижегородской области / Е. М. Волкова // Academia. Архитектура и строительство. – 2018. – № 2. – С. 19-26.
4. Волкова, Е. М. Особенности архитектурного облика исторических городов Поволжья (Твери, Ярославля, Нижнего Новгорода) / Е. М. Волкова // Приволжский научный журнал / Нижегород. гос. архитектур.-строит. ун-т. – Нижний Новгород, 2011. – № 4 (20). – С. 147-154.
5. Волкова, Е. М. Архитектурный облик зданий Нижнего Новгорода, связанных с Н. А. Добролюбовым / Е. М. Волкова // Вестник МГСУ. – 2018. – Т. 13, Вып. 4 (115). – С. 231-243.
6. Волкова, Е. М. Архитектурный облик утраченных в XX веке культовых зданий Чкаловска Нижегородской области / Е. М. Волкова // Приволжский научный журнал / Нижегород. гос. архитектур.-строит. ун-т. – Нижний Новгород, 2018. – № 3 (47). – С. 176-183.
7. Эллард, К. Среда обитания. Как архитектура влияет на наше поведение и самочувствие / К. Эллард // Альпина паблишер. – 2018. – С. 145.

Е.М. Рыблова

ФГБОУ ВО «Нижегородский государственный архитектурно-строительный университет»

НОВАЯ ЖИЗНЬ КВАРТАЛА В ИСТОРИЧЕСКОМ ЦЕНТРЕ НИЖНЕГО НОВГОРОДА. ARTPLAY.

Сегодня многие городские районы вымирают и становятся безжизненными для общества, для людей. Чтобы этого избежать, архитекторы вносят новую жизнь в такие объекты и создают структуру, включающую в себя различные сферы деятельности. Это современный ARTPLAY. Это мощная платформа для развития молодых проектов и самовыражения творческих людей. Создание таких креативных

пространств также вызвано потребностью города в культурных пространствах и объектах, пропагандирующих современное искусство.

Особенно это актуально в историческом центре города, где так важно сохранить ценные объекты историко-градостроительной среды. Именно гармоничное соединение исторического наследия и новой архитектуры, обладающей мощной функцией, приведет к созданию уникальных многофункциональных пространств, новых точек соприкосновения различных сфер искусства, искусства и человека, урбанизма и общества. Именно здесь возможно создание новой мысли и новых открытий.

ARTPLAY как градостроительная единица представляет собой креативное пространство, которое является общедоступной территорией, предназначенной для свободного самовыражения, творческой деятельности и взаимодействия людей. Важно понимать, что отличительной особенностью таких пространств является нацеленность на деятельность человека в роли не потребителя или работника организации, а создателя уникального продукта своей личности. Поэтому ARTPLAY – это платформа, обеспечивающая возможность для обучения, самообучения, обмена навыками, экспериментирования и реализации собственного видения города и мира в целом.

Проанализировав процент молодёжи в крупных городах России, я получила, что в Нижнем Новгороде этот показатель самый высокий - 23%, против 19 и 17%. Поэтому в нашем городе просто необходимо создание подобного креативного кластера, что могло бы стать по-настоящему уникальным явлением. Квартал находится в историческом центре, в пределах улиц: Октябрьская, Алексеевская, Пискунова, Большая Покровская.

В процессе подготовки проекта была проанализирована градостроительная ситуация и выявлены точки притяжения людей в городском пространстве. Проектируемый участок располагается в историческом центре, где в шаговой доступности находятся все главные достопримечательности города: Нижегородский Кремль, площадь Минина и Пожарского, памятник Валерию Чкалову, Чкаловская лестница и Верхне-Волжская набережная. Так же объектами притяжения в городской среде являются культурно-досуговые, административные, учебные и торговые учреждения. Все перечисленные объекты достаточно плотно располагаются вблизи данного квартала, что неизбежно доказывает привлекательность данного расположения и обеспечит неизбежно высокую посещаемость жителями города и туристами.

Главной целью проекта является – смысловое и качественное преобразование среды квартала, при этом сохраняя масштаб, культурную идентичность и достоинства существующей исторической среды.

Преимущества исторической среды:

- архитектурное и типологическое богатство;
- разнообразие функциональных элементов;
- комфортный масштаб;
- развитая социальная инфраструктура;
- множество объектов культурного наследия.

При всех плюсах, существуют так же и недостатки исторической среды:

- разрушение и обветшание жилого фонда;
- коммунальный дискомфорт;
- инвестиционная непривлекательность;
- незаконная изоляция общественных пространств;
- стихийные автостоянки;
- непосредственное соседство жилых помещений и помещений культурно-развлекательного назначения;
- самовольное преграждение путей (установка заграждений, шлагбаумов, ворот с замками).

В итоге предпроектного анализа было выявлено, что по периметру располагаются здания, являющиеся ценными объектами историко-градостроительной среды. При этом внутри квартал частично изолирован, огорожен и представляет собой разной степени открытости публичные и жилые пространства со стихийными автостоянками и конфликтами пешеходных и автомобильных путей. Также закрыты входы через арки, что говорит о транзитах через квартал.

В основу композиции генплана заложены поперечные и продольные пронизывающие пешеходные пути, которые вместе с угловыми пространствами образуют композиционную сетку (Рисунок 1).

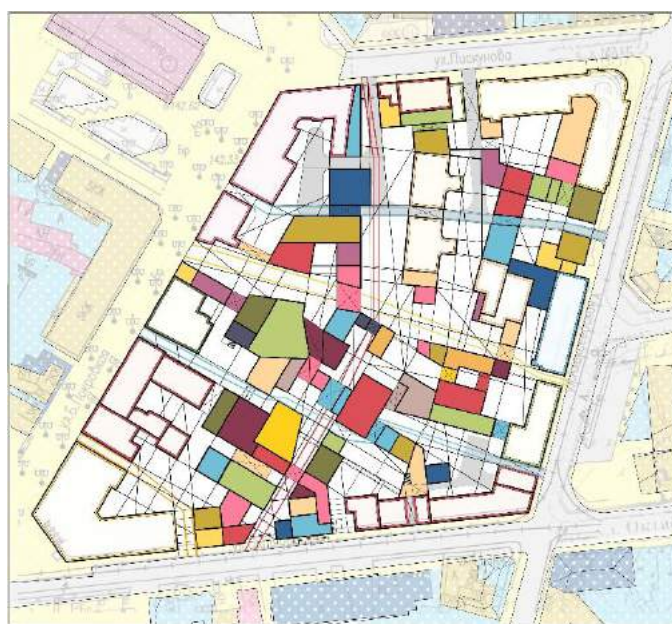


Рис. 1. Генплан квартала

Главные кратчайшие пути для удобства обозначены яркими сопровождающими линиями на дорожном покрытии, для желающих исследовать квартал существует большая сеть внутриквартальных проходов и туннелей, а для тихого отдыха имеются частично-замкнутые угловые пространства.

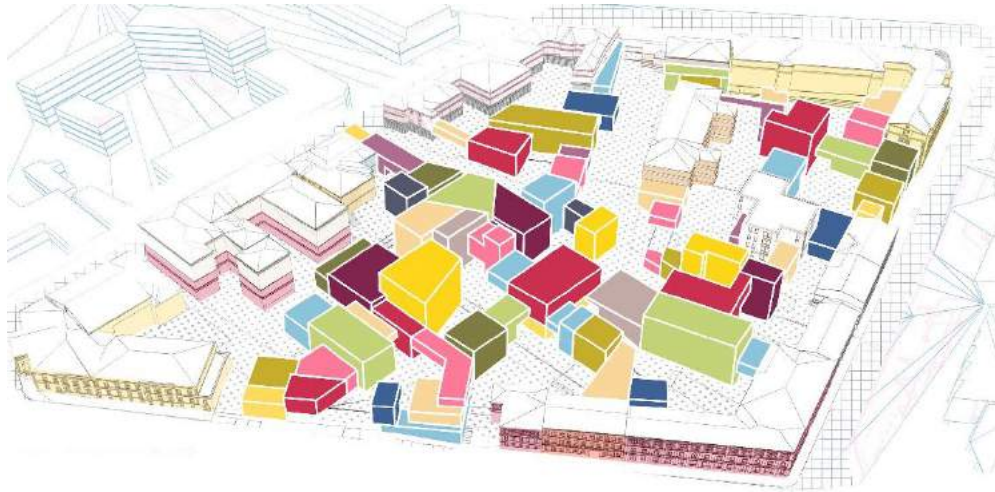


Рис. 2. Аксонометрический чертеж

Квартал представляет собой динамичную, ступенчатую, многоярусную композицию зданий, а также чередование доминантных объемов и пустот, что даёт высокую плотность застройки, при этом создавая выразительный силуэт и позволяя образовываться множеству внутренних дворов и курдонеров, наполненных различными функциями (Рисунок 2, 3).

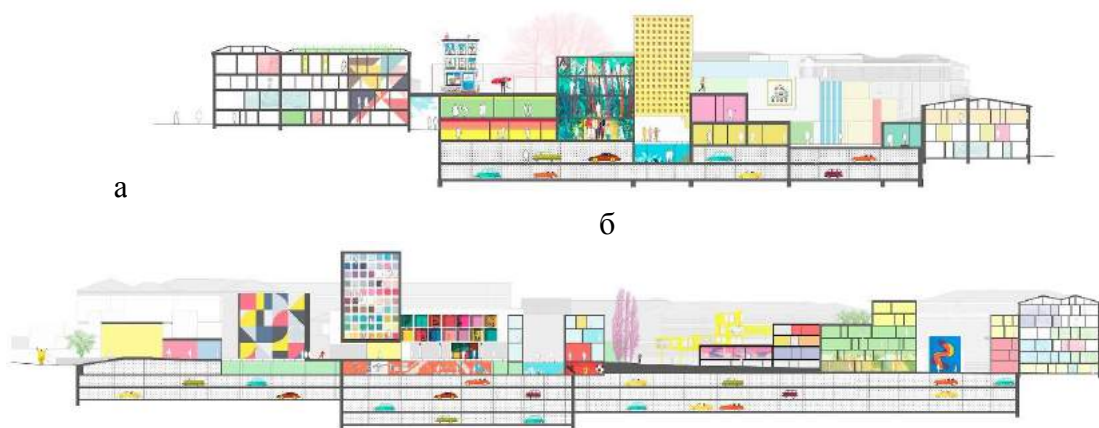


Рис. 3. Разрезы квартала: а) продольный; б) поперечный

Здесь располагаются взаимодополняющие друг друга в творческом плане объекты: выставочные галереи, музеи, дизайн-студии, архитектурные мастерские, офисы, торговые пространства, медиатеки,

квесты, экспериментальные площадки, арт-пространства для инсталляций и произведений уличных художников.

Основная идея функциональной наполненности данного квартала состоит в том, чтобы создать современное, интересное, трёхмерное, образовательно-игровое пространство, которое будет включать в себя и зоны активного, детского, молодёжного и тихого отдыха.

Особенность художественного облика квартала заключается во всевозможном многообразии отдельных его кусочков, сотканных вместе как полотно. Каждый двор, курдонер, площадка, кластер зданий – все элементы имеют свой неповторимый стиль. Каждая поверхность в квартале является холстом для художника, каждая улица – живая, каждый элемент благоустройства среды – является авторским проектом с уникальным дизайном (Рисунок 4).

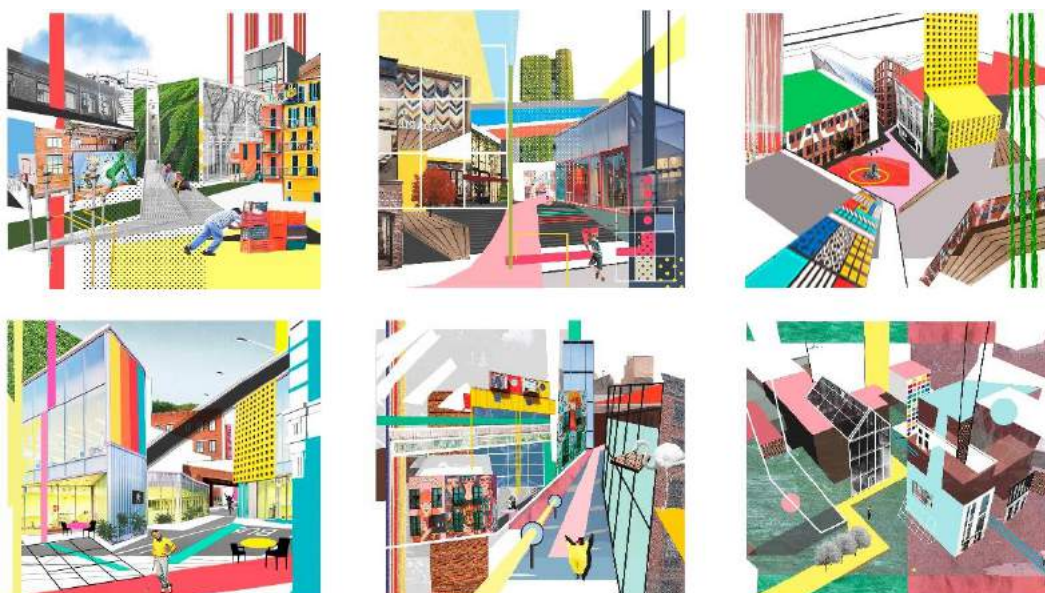


Рис. 4. Концептуальные коллажи общественных пространств квартала

Квартал с точки зрения развития направлен на:

- построение и укрепление коммуникаций между творческой и креативной молодёжью;
- качественное преобразование среды с помощью современных арт-инсталляций, создание медиа пространств и мультiform;
- поиск новых форм проведения досуга для всех возрастных групп населения;
- продвижение инновационного бизнеса.

Данный проект демонстрирует новый, современный и прогрессивный метод преобразования существующей исторической застройки и среды. И показывает, как город должен и может реагировать

на меняющиеся условия жизни, приспосабливаясь к новым социокультурным ритмам и тенденциям развития общества.

И.И. Рыжевская

ФГБОУ ВО «Нижегородский государственный архитектурно-строительный университет»

ОСОБЕННОСТИ ОРГАНИЗАЦИИ ЭКСПОЗИЦИОННОГО ПРОСТРАНСТВА ЦЕНТРОВ ИСКУССТВ

В настоящее время, как никогда, остро проявляется проблема потребности современной молодежи в пространстве для реализации творческих способностей. Это вызвано интересом к развитию современного искусства, ростом образования современного общества и необходимостью самореализации с помощью искусства.

Центр искусств (ЦИ) играет важную роль в развитии культуры личности. ЦИ – многофункциональный общественный комплекс специализированных и универсальных пространств, предназначенных для организации взаимосвязанных творческих процессов художественной сферы. Центр искусств предоставляет возможность для проведения семинаров, экспозиционных выставок, обеспечивает техническим оборудованием, оказывает образовательные услуги.

Развитие и становление центров искусств приходится на XX век. В этот период складывается традиционное понятие о ЦИ, как «открытом» пространстве для творческой деятельности. Синтез искусств, зародившийся в создании творческих союзов, потребовал реорганизации экспозиционного пространства.

Экспозиционное пространство – основное помещение ЦИ, которое формирует архитектурно-планировочную композицию здания и его художественный образ. Архитектурно-пространственное построение экспозиционных залов – их размер, форма, система взаимосвязей между собой, с остальными помещениями и окружающим пространством, определяется назначением и спецификой экспозиции.

Многие годы над темой проектирования художественных музеев работал архитектор В.И. Ревякин. Им был сформулирован ряд требований к организации экспозиционных залов:

- пространственно-планировочное и художественное решение залов в соответствии с тематическим назначением экспозиций;
- возможность организации сквозного маршрута по всему музею и выборочного осмотра ведущих отделов;

- возможность внесения изменений в структуру залов во времени в связи с пополнением и обновлением экспозиций;
- связь с открытой экспозицией;
- включение в структуру экспозиционных залов специальных зон отдыха и помещений для подготовки экспозиций и хранения уборочного инвентаря.

Пространственное построение экспозиционных пространств ЦИ может быть разнообразным в зависимости от определенных факторов. Однако, наиболее современным подходом является использование универсального пространства со свободной планировочной структурой и возможностью её трансформации.

При проектировании экспозиционных пространств важно учитывать некоторые особенности:

- тематический сценарий;
- схема построения экспозиционных пространств;
- маршрут осмотра;
- освещение.

Тематический сценарий представляет собой развернутый тематико-экспозиционный план с указанием характеристики пространства, художественных, сюжетных, изобразительных и технических средств и приемов. Архитектурное проектирование здания должно исходить из сценария, дать ему пространственное выражение, которое подчеркивает его цельность, создать возможности для правильной расстановки акцентов.

К наиболее часто используемым схемам построения экспозиционных пространств относят радиальную и сегментную. Радиальная схема представляет собой центральное пространство с ответвленными по радиусам дополнительными экспозиционными помещениями. Сегментная схема представляет несколько самостоятельных объемно-пространственных элементов, расположенных в определенной последовательности. К такой схеме можно отнести коридорную, анфиладную, кольцевую, атриумную и их вариации, например, анфиладно-кольцевую.

Маршрут осмотра может быть принудительным, свободным или комбинированным. Последовательность осмотра желательно организовывать слева направо и сверху вниз при многоуровневом построении экспозиционных пространств.

С учетом психофизиологических особенностей восприятия посетителей и тематического построения экспозиции, определяют зоны повышенной зрительной информации и зрительной разрядки. Острота восприятия притупляется от однообразия цвета и безликости пространства. Поэтому в экспозиции важно иметь специальные зоны для переключения внимания посетителей и отдыха. Маршрут осмотра и система освещения

могут стать определяющими моментами в построении композиционных схем.

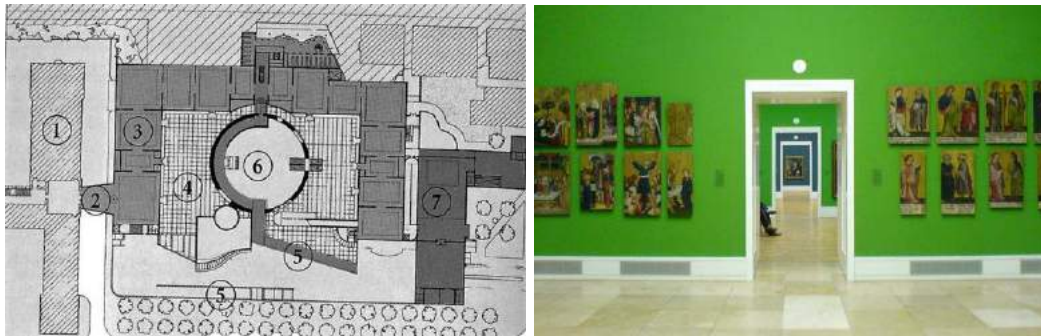


Рис. 1. Государственная галерея Штутгарта (1984 г., Джеймс Стирлинг).
Радиальная схема

Четкое восприятие экспозиционных пространств определяется условиями освещения и видимости. Необходимо использовать освещение, при котором можно не только различать детали, но и воспринимать их цветовую гамму. Важно избегать отблесков, теней и слепящего света. Этим требованиям лучше всего удовлетворяет рассеянное освещение. Естественный свет, совмещенный с искусственным, или только искусственный, отражаясь от поверхности рефлектора, рассеивается по пространству, образуя приятный для человека свет.



Рис. 2. Музей Луизиана в Хумлебеке (Юрген Бо).
Сегментная схема. Коридорный тип



Рис. 3. Новая национальная галерея в Берлине (1968 г., Мис ван дер Роэ).
Сегментная схема. Универсальное пространство

Экспозиционные пространства несут немаловажное значение с функциональной и композиционной точек зрения. Они могут располагаться не только внутри здания, но и быть открыты во внешнюю среду, в целях привлечения массовой публики с городских улиц. Для экспозиционных пространств под открытым небом наиболее характерна живописная планировочная структура с использованием рельефа и элементов благоустройства. В большинстве случаев экспозиционные пространства могут занимать внутренние дворики, незастроенную часть первого этажа, галереи, проходы или крыши зданий.

Подводя итог данной темы, проектирование экспозиционных пространств требует индивидуального подхода. Соблюдая выявленные особенности экспозиционных пространств, можно добиться уникальности объемно-планировочной структуре здания центров искусств.

Литература

1. Гельфонд, А. Л. Архитектурное проектирование общественных зданий и сооружений : учеб. пособие / А. Л. Гельфонд. – Москва : Архитектура-С, 2006. – 280 с. : ил.
2. Дuceв, М.В. Концепция архитектуры современного Центра искусств : дис. ...канд. архитектуры : 18.00.01/ М. В. Дuceв. – Нижний Новгород, 2005. – 200 с.
3. Ревякин, В. И. Закономерности формирования архитектуры музейных зданий : дис. ... д-ра архитектуры : 18.00.02 / В. И. Ревякин. – Москва, 1994. – 386 с. : ил.

А.К. Ситникова

ФГБОУ ВО «Нижегородский государственный архитектурно-строительный университет»

РЕКОНСТРУКЦИЯ ЗДАНИЙ: МАНСАРДЫ И МЕЗОНИНЫ

Почему по одним улицам мы гуляем медленно, с удовольствием, а с других улиц нам хочется, как можно скорее свернуть? Это зависит от качества архитектуры, ведь контакт с ней необходим человеку. Жаль, что зачастую все архитектурное разнообразие и красота ограничиваются центром города. К тому же, в нашей стране многие историко-архитектурные памятники находятся в удручающем состоянии. Плачевно и то, что большую часть жилого фонда крупных и средних российских городов составляет советская массовая типовая застройка. В 50-е годы остро стояла жилищная проблема, и тогда была поставлена задача: быстро построить массовое жилище с отдельными квартирами посемейного

расселения. «Дешевле, проще, быстрее!», - таков был девиз жилищного проекта. [1] Однако, доведенная до абсурда унификация выходила далеко за пределы того, что повышает эффективность технологии, она порождала угнетающую монотонность массивов среды, застроенных стандартными домами нескольких типов, ценой низкой стоимости оказалась быстрая моральная амортизация, усугубившая экономические и социальные проблемы последних десятилетий века [2], на Рисунке 1 ясно отображена данная проблема.

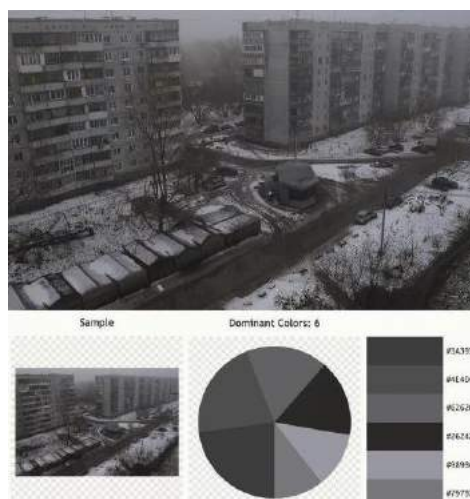


Рис. 1. Типичная цветовая палитра вида из окна в осенне-зимний период (https://pikabu.ru/story/ottenki_serogo_53_88470)

В наше время, несмотря на то, что многим домам хрущевского периода был приписан статус «аварийного жилья», значительную часть жилого фонда Российских городов составляют типовые застройки того времени, они находятся в нормальном состоянии и могут прослужить еще много лет. Тенденция на постройку современных жилых комплексов тоже дает о себе знать. Застройщики, в большинстве своем, как и в прошлом, мало думают об эстетическом виде зданий. В итоге имеем – огромные «разноцветные коробки» и старые депрессивные типовые застройки. Какие же выходы можно найти из этой ситуации? Перестраивать целые улицы нет возможности, поэтому реконструкция существующих зданий является отличным решением. Следует отметить, что наиболее эффективной будет реконструкция с применением надстроек – это позволит не только облагородить районы эстетически, но и увеличить общую жилую площадь.

Разделяют два основных вида надстроек: мансарды и мезонины. *Мансарда* (франц. mansarde) - это чердачное помещение, которое образуется под высокой двускатной крышей с «переломом» и с «мансардными» окнами. Мансарда может накрывать здание полностью, либо частично, но, как правило, в пределах лежащих ниже стен базового здания. *Мезонин* (от итальянского mezzonino) – надстройка обычно над

средней частью сооружения. Отличает мезонин от мансарды наличие собственных стен и крыши, он накрывает не всю площадь потолка, а только лишь ее часть [3].

Так как идея реконструкции пятиэтажек появилась именно из соображений преобразования городской среды, главной задачей являлось показать, как угнетающе серое, старое здание с помощью надстройки мансарды или мезонинов может превратиться в изысканный дом. Для начала требовалось определиться с размерами дома. За основу был взят «ТИПОВОЙ ПРОЕКТ 1-447С-43» [4]. В программе CorelDraw был выполнен чертеж с соблюдением пропорций и размеров (Рисунок 2). На сегодняшний день современные информационные технологии позволяют нам не просто генерировать творческие идеи, но и побуждают к экспериментированию, активизируют познавательные способности, создают творческий настрой, мотивируя на создание нестандартных конструкторских решений. [5]



Рис. 2. Типовой проект 1-447С-43

Далее в той же программе были сделаны рисунки в цвете уже реконструированного здания в двух вариантах (Рисунок 3, 4). Пятиэтажные «хрущевки» в большинстве своем имеют четыре и более подъезда, поэтому по форме напоминают сильно вытянутую по длине «коробку». По этой причине в варианте с мезонинами было решено разделить дом на секции по подъездам. Таким образом «хрущевка» будто становится не одним, а несколькими домами, стоящими вплотную друг к другу. Цветовые решения были подобраны в результате анализа цветовой палитры домов Санкт-Петербурга.



Рис. 4. 2-D проект реконструкции здания с мезонинами



Рис. 3. 2-D проект реконструкции здания с мансардным этажом

Следующим, пожалуй, самым трудоемким шагом было создание макетов (Рисунок 5, 6). Масштаб был выбран стандартный – 1:100. Из картона были вырезаны основы дома, элементы декора, мансарда и мезонины. При выполнении макета использовался картон разной жесткости для создания фактуры и объема.



Рис. 5. Макет реконструированной «хрущёвки» с надстройкой мансарды



Рис. 6. Макет реконструированной «хрущёвки» с надстройкой мезонинов

Многие дома нуждаются не просто в капитальном ремонте, а в реконструкции с архитектурными дополнениями и цветовыми решениями. Данная идея широко развивается в Европе. Однако, в нашей стране состояние городской среды, в частности визуальной составляющей, поддерживается на должном уровне только в «столицах» или на отдельных центральных улицах города. Поэтому проблема однообразия и обветшалости фасадов является крайне актуальной на сегодняшний день. Данный проект позволит не только преобразить внешний вид города, придав зданиям индивидуальность и изысканность, но и сохранить и возродить русские традиции в архитектуре.

Литература

1. Эстетика "оттепели" : новое в архитектуре, искусстве, культуре : сб. науч. изд. / под ред. О. В. Казаковой . – Москва : РОССПЭН, 2013. – 493 с. : ил.
2. Хрущевская архитектурная революция / П. Гридасов // Историк. – 2017. – № 6 (30). – С. 88-91.
3. Архитектура XX века : утопии и реальность : в 2 т. Т. 2 / А. В. Иконников. – Москва : Прогресс-Традиция, 2002. – 671 с. : ил.
4. Малая архитектурная энциклопедия / Н. И. Баторевич, Т. Д. Кожицева. – Санкт-Петербург : Дмитрий Буланин, 2005. – 701с. : ил.
5. Типовой проект 1-447С-43 [Электронный ресурс]. – Режим доступа : <http://meganorm.ru/Data2/1/4293802/4293802324.pdf>.
6. Павлова, Л. В. Ранняя профориентация в системе непрерывного образования «школа-вуз» на примере конкурса индивидуальных исследовательских проектов / Л. В. Павлова // Великие реки` 2016 : 18 Междунар. науч.-пром. форум, 17-20 мая 2016 г. : тр. конгр. Междунар. науч.-пром. форума : в 3 т. Т. 2. – Нижний Новгород, 2016. – С. 290-293.

А.В. Смехова

ФГБОУ ВО «Нижегородский государственный архитектурно-строительный университет»

СОХРАНЕНИЕ ДЕРЕВЯННОЙ ЗАСТРОЙКИ В ИСТОРИЧЕСКОМ ЦЕНТРЕ НИЖНЕГО НОВГОРОДА

Одной из самых сложных и актуальных проблем современного города является сохранение исторической среды в условиях нарастающей урбанизации и глобализации. Эти процессы вынуждают современного человека искать в городе фрагменты чего-то устойчивого, стабильного, что позволяет ему быть сопричастным с историей. Таким связующим звеном, на наш взгляд, должно быть сохранение наследия как залог будущего города и его дальнейшего развития. Но среди архитектурных достопримечательностей города есть особый пласт отечественной культуры – деревянное зодчество, которое больше, чем каменное, подвержено разрушению.

В старых деревянных домах жили политические деятели, ученые, писатели, поэты, помимо богатой истории, наш город подарил нам множество великих людей, некоторые из которых проживали на старинной улочке Ковалихинская. Эта улица является историческим местом и культурным наследием Нижнего Новгорода. Здесь в марте 1868 года родился один из самых известных советских писателей Максим Горький

(Пешков). Город растет и меняется как живой организм. Но, с течением времени, историческая улица все меньше напоминает «старую Ковалиху», где по улицам бегал Алеша Пешков или вышагивал степенный писатель Максим Горький.

На сегодняшний день улица потеряла свой исторический облик. Активная градостроительная деятельность повлекла за собой уничтожение деревянных кварталов и улиц. Утрачены многие объекты, которые создавали единство улицы. Оставшиеся немногочисленные деревянные дома, одиноко стоят на фоне многоэтажной застройки. Актуальность этой проблемы определяется тем, что утрата культурных ценностей, в частности, деревянного нижегородского зодчества, невосполнима.

Целью данной статьи стало определение концепции сохранения деревянной застройки в историческом центре Н.Новгорода на примере ул. Ковалихинской. В основе концепции лежит идея воссоздания исторического облика улицы, которой она имела в середине XIX в. При этом, предполагается решение многих задач, в частности, перенос исторических домов на ул. Ковалихинскую, реставрация и реконструкция отдельных построек, восстановление одного из немногих сохранившихся на данный момент памятников - дома №28.



Рис. 1. Дома № 26-28 по ул. Ковалихинская

Дома № 26-28 – объекты культурного наследия, именуемые как «Дом А.В. Савиновой – Н.Е. Веренинова», полностью сохранили свое первоначальное объемно-пространственное и композиционное решение фасадов, относящееся к концу 1870-х гг. По богатству резного деревянного декора главных фасадов, качеству и мастерству его исполнения, дома относятся к лучшим образцам деревянной застройки Нижнего Новгорода и являются памятниками истории и культуры.

Выявление утраченных объектов по ул. Ковалихинской проводилось на генеральном плане Н.Новгорода 1859 г, где мы видим расположение

домов и их габариты. Архивные чертежи на эти постройки не сохранились. Исходя из этого, было принято решение о переносе домов с других улиц Нижнего Новгорода, которые находятся под угрозой сноса и соответствуют стилю середины XIX в. С этой целью была разработана проектная развертка улицы Ковалихинской с добавлением в нее перенесенных зданий.

В ходе исследования были также изучены архивные материалы, исторические фотографии и генеральные планы квартала на разные периоды времени, при изучении которых было установлено, что первоначальный объем в 1880 г. был расширен пристройкой с западной стороны. В таком виде он сохранился до нашего времени. Одновременно проводились натурные исследования, в ходе которых было установлено, что современное состояние дома №28 неудовлетворительное: нарушены конструкции здания, прослеживаются значительные повреждения фасадов и утраты декоративных элементов – наличников, декоративных поясов. Проектом предлагается сохранение исторических несущих стен с внутренней перепланировкой, а также реставрация фасадов с воссозданием утраченных элементов декора: наличников, карнизов. В качестве основы для проекта реставрации объекта был принят архивный проект на постройку дома и современная фотофиксация.

Одна из важнейших задач проекта: поиск новой функции для исторического здания, которая будет актуальна и популярна для посетителей разного возраста. Проектом предлагается приспособление здания под учебно-выставочный комплекс, где будет организована временная экспозиция и детский развивающий центр, что будет способствовать формированию у детей, молодежи, творческих навыков, а также интереса к историческому наследию Н. Новгорода. Исходя из этого, возникает необходимость расширения объема здания. Вследствие чего было принято решение перенести с улицы М.Горького дом № 272, который также находится под угрозой сноса и является ценным примером деревянного зодчества. По стилистике дом сочетается с домом №28 и территориально находится в относительной близости. При реставрации данного дома по существующим аналогам восстановлен шатер эркера, а также некоторые декоративные элементы фасадов.



Рис. 2. Главный фасад по ул. Ковалихинская

С дворовой территории проектом предлагается постройка современного двухэтажного объема, который объединяет два здания в единый функциональный комплекс. Новый объем выполнен из стекла и практически не виден с улицы Ковалихинской, что не нарушает исторической среды.

Таким образом, предложенная концепция сохранения деревянной жилой застройки позволит организовать еще одно городское пространство, а также связать две исторические улицы – Ковалихинскую и М. Горького.

Объединение в едином архитектурном пространстве истории, культуры и творчества, безусловно, привлечет сюда население Нижнего Новгорода и гостей нашего города.

Литература

1. Давыдова, А. С. Материалы свода памятников истории и культуры РСФСР : Горьковская область / А. С. Давыдова. – Москва : Науч.-исслед. ин-т культуры, 1985. – 40 с.
2. Ополовников, А. В. Русское деревянное зодчество. Гражданское зодчество / А. В. Ополовников. – Москва : Искусство, 1983. – 288 с.
3. Грачева, Е. Е. Деревянные дома Нижнего : архитектура деревянных и каменно-деревянных жилых домов Нижнего Новгорода XIX - начала XX вв. / Е. Е. Грачева. – Нижний Новгород : Кварц, 2015. – 207 с.
4. Советская, Е. В. Декоративное убранство деревянных домов / Е. В. Советская. – Нижний Новгород : Литера, 2014. – 100 с.
5. ГАНО. Ф 30. ОП 37. Д 3212. 1863 г.
6. ГАНО. Ф 30. ОП 37. Д 3213. 1864 г.
7. ГАНО. Ф 27. ОП 638. Д 3888. 1874 г.
8. ГАНО. Ф 30. ОП 37. Д 3085. 1880 г.
9. ГАНО. Ф 30. ОП 37. Д 2922. 1888 г.
10. ГАНО. Ф 682. ОП 751. Д 600. 1905 г.

А.А. Соколова, М.В. Лагунова

ФГБОУ ВО «Нижегородский государственный архитектурно-строительный университет»

ТЕНДЕНЦИЯ РАЗВИТИЯ СПОРТИВНО-ОЗДОРОВИТЕЛЬНЫХ ПАНСИОНАТОВ ДЛЯ ПОЖИЛЫХ СЛОЕВ НАСЕЛЕНИЯ В РОССИИ И ЕВРОПЕ

Сегодня в России здоровье людей – проблема государственного масштаба и одним из самых эффективных средств его укрепления является оздоровление в санаторно-курортных условиях.

Пожалуй, невозможно определить, когда впервые появились дома отдыха и пансионаты. Человек всегда нуждался в недолгой смене обстановки и отдыхе. Сохранение и улучшение здоровья населения является одним из главных задач в настоящее время. Возможность решения этих задач в значительной степени зависит от состояния и перспектив развития санаторно-курортной сферы страны. Вместе с тем, число санаториев и пансионатов в нашей стране в определенный период времени заметно сокращалось.

В настоящее время строительство пансионатов и домов отдыха очень популярно. Сегодня в сфере отдыха наметились тенденции к изменению стандартов обслуживания, что несовместимо с устаревшими фондами жилых корпусов. Этот фактор способствует увеличению спроса на проектирование пансионатов, удовлетворяющих всем современным требованиям и нормам. Несмотря на сохраняющееся воздействие ряда отрицательных факторов внутреннего и внешнего плана, в сфере санаторно-курортной индустрии страны на рубеже XX – XXI веков обозначились положительные тенденции.

Тенденция № 1. Стремительное омоложение клиентской аудитории: доля людей в возрасте 30-40 лет, посещающих курорты, выросла с 20% в начале 90-х гг. до 40%. Эксперты объясняют спрос молодежи на оздоровление наличием объективных проблем со здоровьем, обусловленных повышенными стрессами. Среди субъективных причин можно отметить моду на здоровый образ жизни.

Тенденция № 2. Рост конкуренции между западноевропейскими и восточноевропейскими курортами за потребителей. Смещение спроса на курорты восточноевропейских стран обусловлено не столько более низкими ценами, сколько более высоким качественным уровнем самого лечения.

Тенденция № 3. Расширение номенклатуры оздоровительных и медицинских процедур за счет нетрадиционных видов терапии.

Таким образом, тенденции развития рынка оздоровительного туризма в Европе позволяют сформировать новые направления развития для российских санаториев.

На данный момент в России имеется мало достойных мест, где люди могли бы поправить свое здоровье и отдохнуть. Большинство санаториев и пансионатов однообразны, с советских времен и не соответствуют современным нормам и требованиям. Например: санаторий имени Абельмана в Коврове (Рисунок 1) и обсеруново в Ивановской области (Рисунок 2). Но, несмотря на это, в России есть и примеры хороших пансионатов и домов отдыха, например, такие как:

– «Малаховка», Московская область, Люберецкий район п. Малаховка (Рисунок 3). "Малаховка" построена с педантичным вниманием к мельчайшим деталям и оборудована с учетом всех особенностей жизни пожилых людей с разными возрастными заболеваниями.

– Санаторий «Горный воздух» (Рисунок 4). Вблизи тихого и уютного поселка Лоо, что находится около города Сочи, на Черноморском Побережье, расположился замечательный лечебно-оздоровительный центр «Горный Воздух». В нем созданы все условия для качественного и полноценного отдыха, а пляж расположен всего в 10 метрах от комплекса. В медицинском центре комплекса предусмотрено множество процедур, которые направлены на избавление от различных заболеваний и восстановление организма после перенесенных недугов. Комплекс процедур включает в себя водные процедуры, аппаратную физиотерапию, ингаляции, массаж и соляную пещеру, а также предусмотрены стоматологические и косметологические услуги.

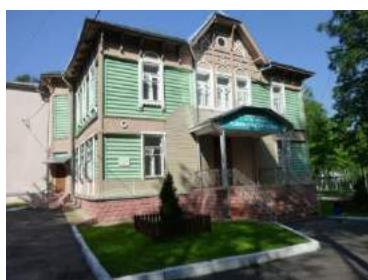


Рис. 1. Санаторий им. Абельмана в Коврове



Рис. 2. Обсеруново в Ивановской области



Рис. 3. «Малаховка», Московская обл., Люберецкий р-н, п. Малаховка



Рис. 4. Санаторий «Горный воздух»

Состояние санаториев и пансионатов в Европе отличается от их состояний в России. Например:

– «Амбассандор» (Рисунок 5). Главная особенность «Амбассандора» - его новизна, так как открылся он в 2015 году. Быстро набрал популярность за счет хорошего уровня комфорта, сервиса и качественного лечения. Гости санатория особо хвалят главврача «Амбассандора».

– Санаторий «Windsor» (Рисунок 6). Главной «изюминкой» санатория «Windsor» - расположение прямо возле Мельничной колоннады с шестью термальными источниками и наличие самого большого в Карловых Варах термального бассейна. Его лечебная база также заслуживает высокой оценки. По 10-ти бальной шкале, лечение в этом санатории оцениваю не менее, чем на 7 баллов.

Изучив данную проблему, в качестве одного из решений, я предлагаю рассмотреть проект «Пансионат для пожилых людей со спортивно-оздоровительным направлением» (Рисунок 7). Проектируемый объект располагается в д. Слобода, Клинского района, Московской области.



Рис. 5. Санаторий «Амбассандор»



Рис. 6. Санаторий «Windsor»



Рис. 7. Проект «Пансионат для пожилых людей со спортивно-оздоровительным направлением»

Данный пансионат соответствует всем современным нормам и требованиям. Пансионат находится в южной части деревни в стороне от застройки, что позволяет отдыхающим насладиться свежим воздухом и красивым пейзажем. Рядом находится озеро, где в жаркое время года пациенты могут проводить время. Здание пансионата представляет собой трехэтажное общественное здание переменной этажности с цокольным этажом. Район застройки защищен зеленым насаждением по периметру здания, обеспечивает гостей экологически благоприятной обстановкой. В архитектурном решении фасадов проектом предусматривается цветовое выделение элементов здания, остекление бассейна и зимнего сада, выступающие и западающие плоскости здания, выразительное выделение главного входа здания. Колорит здания создан в бежевом теплом оттенке с белыми декоративными элементами. Это делает здание привлекательным и уютным, что очень ценят люди интересного возраста. Здание выполнено в стиле Питерское барокко. Пансионат для пожилых людей со спортивно-оздоровительным направлением в деревне Слобода удовлетворяет все потребности людей в обеспечении качественного лечения, отдыха и проведения своего досуга. Проектируемый объект гармонично вписывается в окружающую среду отличается своей функциональностью и привлекательным внешним видом.

Е.А. Тарасова, И.С. Абоимова

ФГБОУ ВО "Нижегородский государственный педагогический университет имени Козьмы Минина"

ДИЗАЙН-ПРОЕКТИРОВАНИЕ ИНТЕРЬЕРОВ ДВОРЦА СПОРТА

Спорт давно стал неотъемлемой частью жизни современного человека, но, несмотря на стабильно возрастающий к нему интерес, в настоящее время по-прежнему остро стоит вопрос о наличии современных, соответствующих всем требованиям, спортивных сооружений. Если затрагивать тему хоккея, то многие команды континентальной хоккейной лиги (КХЛ) имеют в распоряжении дворцы спорта старой постройки, не соответствующие текущим потребностям по вместительности и не обладающие какой-либо эстетической ценностью.

А между тем, именно ледовые арены и дворцы спорта объединяют в себе широкий спектр различных зимних видов спорта, что, несомненно, оказывает влияние на вовлеченность в них местное население. Грамотный и современный подход к дизайн-проектированию спортивных сооружений в перспективе способен привлечь молодое поколение к различным видам спорта, что является качественной пропагандой здорового образа жизни.

Таким образом, можно сделать вывод о том, что актуальность данной работы обусловлена стабильно возрастающим интересом к зимним видам спорта и, в то же время, недостаточным количеством современных спортивных сооружений.

Следует отметить, что при рассмотрении данного вопроса важно исследовать и опираться не только на научные работы, посвященные определению общих методических рекомендаций к процессам проектирования и дизайн-проектирования (например, данный вопрос рассматривали Б.Г. Бархин, В.Н. Ткачѳв, А.В. Ефимов, В.Т. Шимко, А.В. Чернышев), но и на работы, выявляющие специфику проектирования именно спортивных сооружений (например, данный вопрос поднимали Л.В. Аристова, А.Ю. Кистяковский, Р. Виршилло). Подобный подход к исследованию данной проблемы позволяет подойти к комплексному ее решению.

Таким образом, в процессе изучения методических разработок сразу нескольких авторов, можно выявить последовательную цепочку действий «идея-проект-реализация», которая присутствует во всех методиках по выполнению дизайн-проектов, и которая, так или иначе, осуществляется в любом творческом процессе. В соответствии с этим, можно разработать модель выполнения учебного дизайн-проекта интерьеров Дворца спорта с адаптацией её под специфику проектирования именно спортивных сооружений.

Схема 1

Модель структуры этапов выполнения учебного дизайн-проекта



Следует отметить особую важность рассмотрения, в процессе дизайн-проектирования интерьеров Дворца спорта, именно первого подготовительного этапа, так как именно на нём студент выявляет специфику дизайн-проектирования спортивных сооружений и обозначает целевую установку и локализацию проблемы. В соответствии с особенностями дизайн-проектирования спортивных сооружений, на первом подготовительном этапе проводится большой объем исследовательской работы с целью накопления информации для успешного решения в дальнейшем проектной задачи. Данный этап сопровождается обширным предпроектным анализом, включающим в себя такие методы исследования, как посещение аналога, наблюдение, опрос, просмотр аналогичных сооружений, просмотр материалов кафедры, изучение нормативных документов (в случае Дворца спорта и ледовых арен - это СП 31-112-2007 Физкультурно-спортивные залы. Часть 3. Крытые ледовые арены и СП 118.13330.2012 Общественные здания и сооружения) и специальной литературы.

В процессе предпроектного анализа, помимо ознакомления с лучшими образцами спортивных сооружений разных времен и рассмотрения современных тенденций развития области, происходит важный процесс усвоения и систематизации целого комплекса знаний,

включающих в себя: изучение классификаций спортивных сооружений, их функциональных зон и состава помещений с расчётом необходимых площадей; изучение планировочных решений; требований к ледовому полю, трибунам и вспомогательным помещениям, а также противопожарных требований и требований к инженерному обеспечению. Как было отмечено ранее, именно на данном этапе студентом выявляется специфика дизайн-проектирования интерьеров спортивных сооружений. Таким образом, к завершению предпроектного анализа выявляются следующие особенности:

1. Необходимость единовременного равномерного распределения больших потоков людей, из чего следует обязательная, тщательная проработка плана маршрутов передвижения по сооружению;
2. Наличие строгой функциональной схемы, обеспечивающей разграничение территорий, предназначенных для спортсменов и непосредственно посетителей-зрителей, в свою очередь гарантирующей безопасность первых. Данная схема также обеспечивает логичный и легкий доступ зрителей к трибунам;
3. Наличие целого спектра помещений и зон, выполняющих принципиально разные функции (это офис, административные помещения, тренерские, тренажерные залы, медпункты, пункты охраны, точки продажи атрибутики, точки питания, гардеробы, зона прессы, зоны отдыха и развлечений и т.д.);
4. Присутствие у сооружения спортивного образа в связи с частой принадлежностью Дворцов спорта и ледовых арен к конкретным спортивным командам, что подразумевает активное поддержание данной тематики и в интерьерах помещений;
5. Наличие специфических инженерно-технических помещений, присущих Дворцам спорта, например, таких, как помещение для расположения ледозаливочной машины.

Таким образом, результатом данного этапа выступает пласт необходимых для начала дизайн-проектирования знаний, подкрепленный наработками, полученными в процессе использования таких методических приемов, как конспектирование, зарисовка, составление планов и схем, а также вычленение, структурирование, обобщение и анализ основной информации. Как правило, полученные на подготовительном этапе знания формируют у студентов первые идеи и замыслы, которые будут реализованы на последующих этапах.

Следует отметить, что последующие этапы с методической стороны вопроса особо не отличаются от дизайн-проектирования других зданий и сооружений, однако, их принципиальное отличие заключается в учёте специфических особенностей, выявленных на первом этапе.

Итак, второй этап - этап творческого поиска, характеризуется продолжением подготовительного этапа, и является целенаправленным

процессом поиска идеи, с целью формирования концепции проекта через разработку первичного эскиза.

Следующий этап, самый длительный по временным рамкам - этап творческой разработки, предполагающий процесс по подготовке и развитию идеи первичного эскиза в эскизный проект, и дальнейшему его переводению в рабочее проектирование. Следовательно, цель данного этапа заключается в разработке проектной модели.

За этапом творческой разработки следует этап написания пояснительной записки, который заключается в составлении документа, содержащего полную информацию об объеме выполненных работ в процессе разработки дизайн-проекта. Соответственно, цель данного этапа – написание пояснительной записки и подготовка к защите проекта.

Последний этап – заключительный, он завершает длительный процесс дизайн-проектирования и предполагает выставку и защиту проектов перед комиссией преподавателей, с последующим обсуждением, вынесением оценок и рефлексией. Следовательно, цель данного этапа – презентация результатов дизайн-проектирования и подведение итогов.

Таким образом, подводя итоги, можно прийти к выводу, что данная проблема актуальна в настоящее время, а, следовательно, есть необходимость дальнейшего её рассмотрения. Также следует отметить особую важность обучения дизайн-проектированию интерьеров спортивных сооружений студентов, так как одной лишь реализации дизайн-проектов спортивных сооружений недостаточно, потому что она невозможна без квалифицированных специалистов в данной области, обладающих всеми необходимыми компетенциями. Именно поэтому на фоне возрастающего интереса к спорту и здоровому образу жизни необходимо создать благоприятные условия для обучения специалистов-дизайнеров и развития у них проектной культуры.

Литература

1. Абоимова, И. С. Дизайн-образование: инновации в методике обучения в вузе / И. С. Абоимова // *Paradigmata poznani*. – Прага, 2014. – № 1. – С. 64-66.
2. Аристова, Л. В. Физкультурно-спортивные сооружения / Л. В. Аристова. – Москва : СпортАкадем-Пресс, 1999. – 536 с.
3. Бархин, Б. Г. Методика архитектурного проектирования : учеб. пособие для вузов / Б. Г. Бархин. – Москва : Стройиздат, 1982. – 224 с.
4. Кистяковский, А. Ю. Проектирование спортивных сооружений : учеб. пособие для вузов / А. Ю. Кистяковский. – Москва : Высш. шк., 1973. – 280 с.
5. Спортивные сооружения. Проектирование и строительство : пер. с пол. / под. ред. Р. Виршилло. – Варшава : Аркады, 1968. – 577 с.

О.В. Теребикина

ФГБОУ ВО «Нижегородский государственный архитектурно-строительный университет»

ВЗАИМОСВЯЗЬ АРХИТЕКТУРЫ БУДУЩЕГО И НОВЕЙШИХ ТЕХНОЛОГИЙ

В последние десятилетия отчетливо выявилась тенденция к сближению архитектуры с другими областями наук, прежде всего с климатологией, биологией, строительной техникой, физикой, химией, математикой, а также с такими науками, как социология и кибернетика.

Прекрасное не всегда правильно с инженерной точки зрения. У всего на свете есть собственная формула прекрасного, даже у творческого процесса. Поэтому здания должны быть выражением жизни и результатом развития технологий. Также архитектура будущего должна быть максимально функциональной, удобной, экологичной и отвечать запросам потребителей.

Формулу творчества впервые представил в 1928 году ученый-американец Биркгоф, который предложил с ее помощью рассчитывать «численное значение упорядоченности художественного произведения», определяя таким образом меру его эстетического восприятия. По его мнению, любое творение является уникальным набором информационных структур, собранным из вселенского хаоса звуков, красок, слов.

Четверть века спустя, европейские психологи Моль и Бензе сделали попытку применить теорию информации, рассматривая произведения искусства. Определяя культуру в виде совокупности сообщений, Моль в своей книге «Искусство и ЭВМ» исследует так называемую «норму оригинальности» математическими приемами. Его вывод очень интересен и необычен: искусство можно закодировать в универсальных знаках, так как это всего лишь эстетическая информация. А это значит, что любой шедевр можно создать с помощью ЭВМ. [1]

Смелая теория получила поддержку в прогрессивных культурных кругах и нашла своих преданных сторонников. Известный японский модернист Исодзаки при создании проекта музея современного искусства префектуры Гунма использовал принцип информационной теории.

Невиданный размах в развитии компьютерных технологий привел к возникновению нескольких направлений информационной эстетики. Авторы культурных произведений стали широко использовать цифровые технологии, предоставляя машинам возможность технической реализации своих уникальных замыслов.

Изучение компьютерного творчества - это значительная часть большой работы по созданию искусственного разума. Создание

киберразума является другим направлением в разработке машины, воспроизводящей поведение живого существа с его субъективными реакциями. Архитектор Прайс еще в 1976 году создал компьютерную систему «Генератор» для удовлетворения отдельных потребностей человека, которая демонстрировала прототип искусственного интеллекта с дальнейшей способностью саморазвития. Впоследствии этот проект преобразился в известный «умный дом», где компьютеры, учитывая множество параметров, руководят электричеством, включают вентиляцию и отопление, открывают окна и двигают стены, увлажняют воздух и включают бытовую технику. Great London Authority - знаменитая «капля Фореста» на берегу Темзы - благодаря четким компьютерным расчетам имеет максимально энергосберегающий режим: для холодного времени применяются солнечные батареи на крыше и теплосберегающее остекление фасадов, а в жару для охлаждения помещений используются подземные источники. [2]

Яркие современные направления в архитектуре не смогли бы появиться без развития компьютеров. Грег Линн оцифровывал удивительные растения на компьютере и использовал эти формы в архитектурных проектах. Элизабет Диллер и Рикардо Скофиди построили для выставки Expo-2002 феерический дом из воды Blur Building - водяное облако высотой 20 метров, неподвижно зависшее над платформой в 120 метрах от берега и управляемое компьютером. Посетителям предлагалось пройти в удивительный «дом» по специальным мосткам, предварительно надев дождевики. [3]

Музей Гуггенхайма, построенный в 1997 году знаменитым американцем Франком Гери на севере Испании в Бильбао, стал первым образцом компьютерного проектирования. Отсюда берет свое начало эра криволинейных архитектурных форм, которые ранее невозможно было просчитать. Снаружи музей напоминает раскручивающуюся спираль, хотя некоторые утверждают, что он похож на распускающийся цветок. Дополняет этот эффект облицовка из листов титана. Внутри здание представляет собой лабиринт с выгнутыми стенами, большими окнами и обилием хромированных аксессуаров. [3]

Майкл Янтцен, архитектор из Америки, создал удивительный дом-невидимку. Оригинальный видеозеркало, установленный на фасаде, полностью «растворял» дом среди окружающего пейзажа. [4]

Авторы всех этих необычных проектов попытались разрушить традиционные представления об архитектуре. С помощью компьютерных технологий сегодня можно воплотить в жизнь абсолютно любую, самую необыкновенную и сумасшедшую идею. Понятие утопичности архитектуры уничтожено цифровыми технологиями будущего.

Кибернетизация современного мира является неоспоримым фактом. Следует признать, что именно за цифровыми технологиями – будущее интереснейших архитектурных произведений.

Литература

1. Моль, А. Искусство и ЭВМ / А. Моль, В. Фукс, М. Касслер. – Москва : Мир, 1975. – 560 с.
2. Molly Wright Steenson [Электронный ресурс]. – 2010. – Режим доступа : <http://www.girlwonder.com/blog/wp-content/uploads/2010/04/crit-piece.pdf>).
3. Азизян, И. А. Очерки истории теории архитектуры нового и новейшего времени / И. А. Азизян. – Санкт-Петербург : Коло, 2009. – 655 с.
4. Гайдученя, А. А. Динамическая архитектура / А. А. Гайдученя. – Киев : Будівельник, 1983. – 96 с.

В.П. Холмовская

ФГБОУ ВО «Нижегородский государственный архитектурно-строительный университет»

КОНЦЕПЦИЯ РЕКОНСТРУКЦИИ ЖИЛЫХ ДОМОВ ПО УЛ. ВАРВАРСКОЙ В Н.НОВГОРОДЕ

Реставрация и приспособление исторического архитектурного наследия для современного использования – это неразрывные стороны единого процесса восстановления памятников.

Актуальность настоящего исследования состоит в необходимости изучения проблемы сохранения уникальных памятников истории и культуры, которые в большом количестве сохранились в историческом центре Нижнего Новгорода. Это, несомненно, предполагает расширение и поиск новых функциональных подходов, а также рациональную модернизацию и адаптацию здания под новую функцию. Такой подход предполагает ревитализацию памятника, то есть его вторую жизнь с наименьшими архитектурными вмешательствами, что обеспечивает сохранение исторического здания при полном или частичном изменении функции.

В данной статье предлагается концепция реконструкции жилых домов № 33, 35 г. по ул. Варварской в Н. Новгороде.

В отечественной и европейской практике XX-XXI столетий появились примеры поиска различных новых функций и рационального подхода к сохранению существующих исторических зданий, однако

каждый город имеет свои особенности. Наш город сохранил уникальную структуру, и улица Варварская осталась одной из главных.

Территория на протяжении ул. Варварской совмещает в себе черты как современной и прогрессивной, так и исторической, туристической части города. Здесь памятники истории и культуры регионального и федерального значения, купеческие и доходные дома XIX-XX веков соседствуют с бизнес-центрами, торговыми павильонами. Это уникальная градостроительная ситуация, это место, где переплетается старое и новое, является лицом города и показателем его развитости. В настоящее время становится очевидной необходимость внедрения современной составляющей в исторический контекст города, чтобы с функциональной и визуальной точки зрения соответствовать современным нуждам города, в месте особенно плотной застройки.

С целью решения этой проблемы были изучены архивные материалы, исторические фотографии и генеральные планы квартала на разные периоды времени, начиная с XIX в.

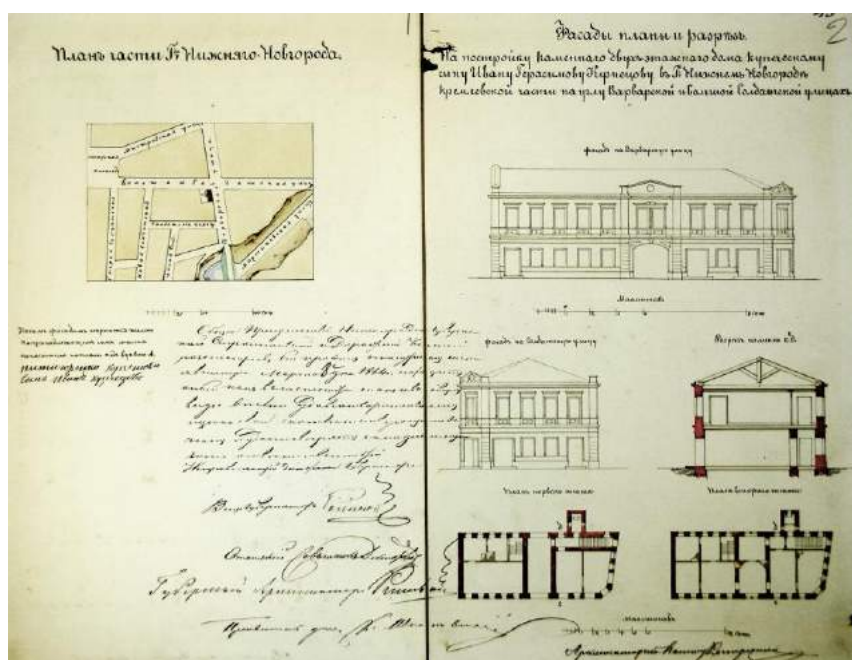


Рис. 1. Архивный проект на постройку двухэтажного каменного дома купцу Кузнецову 1864г. (На сегодняшний день часть дома №33)

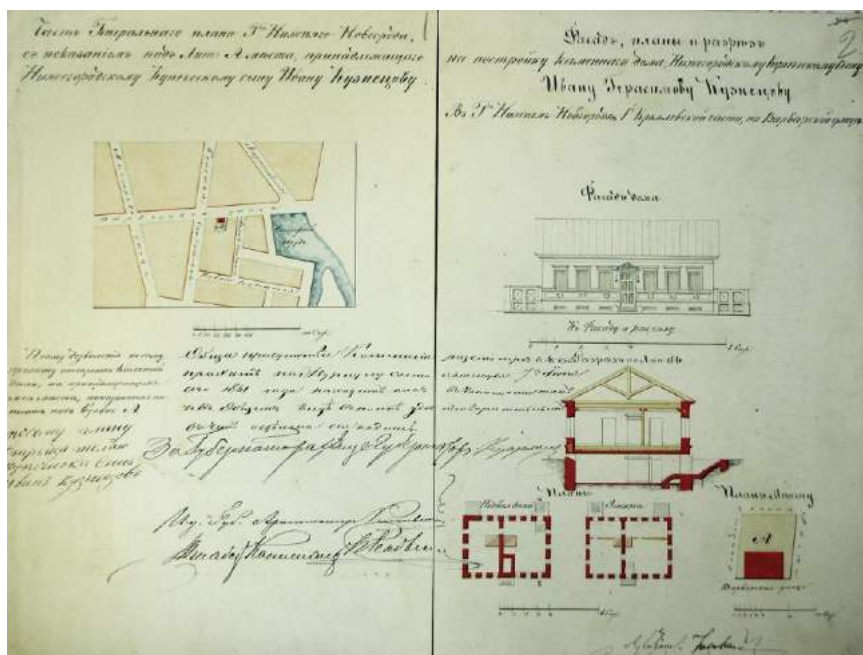


Рис. 2. Архивный проект на постройку одноэтажного каменного дома купцу Кузнецову 1861г. (На сегодняшний день часть дома №33)

Также исследовалась сохранившаяся ценная историческая застройка в границах площадей Минина и Пожарского и пл. Свободы, чтобы проанализировать связь старых сооружений и возможные современные дополнения.



Рис. 3. Общий вид по ул. Варварской, XIX в.

В сложившейся ситуации, реконструкция должна строиться на основе принципов применения новых функций, улучшения и увеличения площадей полезных пространств, а также сохранении историко-

архитектурной среды, в которой находится участок проектирования как целостного образования.

Жилые дома 33,35 по улице Варварской были построены еще в XIX веке, и с тех пор претерпели немало изменений. История их возведения начинается с 1861г., когда для купца И.Г. Кузнецова был выполнен проект на постройку одноэтажного каменного дома, на сегодняшний день у здания надстроен второй этаж. А также в 1864 г. выполнен пристрой с правой части здания в виде двухэтажного каменного дома с проездной аркой, о чем свидетельствует архивный проект. Таким образом, здания не имеют между собой разрыва и нумеруются как единое строение. Дом №35 так же вплотную пристроен к 33-му правым торцом в конце XIX в, архивных чертежей не сохранилось. Дома № 33 и 35 в плане обращены главным фасадом на ул. Варварскую.

Первые этажи зданий на сегодняшний день уже не используются как жилые, хотя архивный проект конца XIX в., предполагал именно такую функцию. В левой части дома № 33, на первом этаже, располагается кафе, оставшееся пространство первых этажей дома 33 и 35 полностью занимают магазины. Второй этаж сохранил историческое функциональное назначение, там располагаются жилые квартиры.

Предлагаемая концепция проекта состоит в следующем. Поскольку, жилые дома 33, 35 не являются объектами культурного наследия, но представляют собой ценные средовые объекты с точки зрения исторического контекста улицы. Мы делаем вывод о необходимости сохранения только пластики фасадов: главного по ул. Варварской и боковых (восточный и западный фасады). Дворовый фасад декора не имеет.

Проект предусматривает восстановление декора на фасадах по ул. Варварской, и по ул. Володарского: утраченных деталей наличников, межэтажных поясков, карнизов. Восстановление утраченного аттика над д. 33 по архивному чертежу, а также, возведение новых по аналогам. На месте проездной арки устанавливается витражное окно, повторяющее форму арки в проекте 1864г., и встроенная в него стеклянная дверь. С помощью надстройки 3-го этажа и мансардного этажа, достигаем высоты окружающей застройки. Это так же помогает получить больше полезных площадей, что особенно важно в местах плотной застройки в исторической части города.



Рис. 4. Предлагаемый проект реконструкции

Основная часть концепции состоит в поиске новой функции для исторических зданий, т.е. их рационального использования.

С функциональной точки зрения, исследуемые здания претерпевают некоторые изменения, но одновременно с тем, частично сохраняют существующую функцию. При выборе нового назначения здания, была проанализирована инфраструктура города в настоящий период времени в пределах ул. Варварской. Выявлено, каких общественных пространств недостаточно, каких в избытке и что в целом характерно для этой исторической части города. Таким образом, был сделан вывод, что самым востребованным как с экономической, так и историко-культурной точки зрения в данной ситуации станет такое распределение функций: первые этажи сохраняют за собой функцию торговых помещений (сувенирная и продуктовая лавки). Часть первого этажа дома 33, и пространство 2-го этажа над ним сохраняет функцию кафе, проводится перепланировка с целью сделать пространство более комфортным. Остальная часть второго этажа отдается под гостиницу с номерами разного уровня комфорта. Третий и четвертый надстраиваемый этажи отдаются под офисы. Оформление фасадов сохраняется в стилистике эклектики, что гармонично сочетается с существующим архитектурным пространством улицы.



Рис. 5. Предлагаемый проект реконструкции, вид со стороны Кремля

Таким образом, можно сделать вывод, что реализация концепции, предложенной в проекте, имеет важное значение для формирования целостного облика исторической улицы, дальнейшего развития ее инфраструктуры, а также развития историко-архитектурного туризма в Нижнем Новгороде.



Рис. 6. Предлагаемый проект реконструкции, вид со стороны пл. Свободы

Е.М. Хоружко, Е.К. Зимина

ФГБОУ ВО "Нижегородский государственный педагогический университет имени Козьмы Минина"

ДИЗАЙН ТАКТИЛЬНЫХ ПОСОБИЙ ДЛЯ ЭМОЦИОНАЛЬНО-ЧУВСТВЕННОГО РАЗВИТИЯ ДЕТЕЙ МЛАДШЕГО ШКОЛЬНОГО ВОЗРАСТА С ОГРАНИЧЕНИЯМИ ПО ЗРЕНИЮ

Актуализация гуманистической составляющей процессов общественного развития обусловила усиление внимания к проблемам лиц с ограниченными возможностями здоровья и жизнедеятельности.

Все сведения об окружающем нас мире мы получаем с помощью органов чувств, но наибольшее количество информации человек получает при помощи зрения. Недостаток зрительной информации о предметах и явлениях окружающего мира приводит к тому, что незрячие дети имеют свои специфические особенности, и, в частности, это нарушение эмоционально-чувственного восприятия, в основе которого отсутствие механизмов зрительно-моторной координации, что приводит к задержке в развитии, получению нечётких представлений об объектах действительности [4, с. 55]. Неспособность ребенком с ограничениями по зрению сформировать целостный образ объекта обусловлена недостаточностью чувственного опыта [4, с. 24].

Уникальным путем развития этих детей становится понимание и изучение окружающего мира через сохранные органы чувств, с целью дальнейшего формирования целостной картины мира и приобретения возможности почувствовать его красоту, получить те эмоции, которые получают зрячие дети.

Формирование компенсаторных механизмов мироощущения для дальнейшей интеграции в обществе детей младшего школьного возраста с ограничениями по зрению требует создания специальных пособий.

Исходя из того, что важнейшим периодом в становлении личности является дошкольный и младший школьный возраст, то в условиях зрительной недостаточности, этот этап приобретает особое значение [3]. Наличие тактильно-сенсорных пособий поможет сформировать у незрячего ребенка: реальную картину окружающего мира; представление о том, как выглядят недоступные для тактильного осмотра объекты; эмоционально-чувственный опыт.

Тактильные пособия должны развить мелкую моторику и тактильную чувствительность, которая будет компенсировать недостаточность или отсутствие зрения [1, с. 206].

Разработка дизайна тактильных пособий для эмоционально-чувственного развития незрячих детей и с ограничениями по зрению,

потребовала тщательной подготовки: проведения исследования и анализа пособий, направленных на развитие сохранных анализаторов; встречи с тифлопедагогами для определения основных направлений работы при проектировании и изготовлении тактильного пособия; изучения основных требований Российского стандарта тактильных пособий для незрячих и слабовидящих дошкольников и младших школьников к их безопасности, эргономике и оформлению.

Выявлено, что при работе с незрячими детьми, преимущественно обращаются к вещественным моделям, имеющим высокую степень внешнего сходства с изучаемым объектом и непосредственно воспринимаемым сохранными анализаторами системы, что важно учитывать при проектировании и создании тактильных пособий.

Изучение опыта современных и зарубежных тифлопедагогов позволило сделать вывод – дети младшего школьного возраста с глубокими нарушениями зрения наиболее хорошо воспринимают пособия, которые выполнены с использованием разных фактурных материалов, способствующих получению разных тактильных эмоций, соответствующих создаваемому образу.

Выявлено, что разнофактурные пособия, имеющие с изображаемым объектом не только зрительное, но и тактильное сходство, легче узнаются с позиции тактильного восприятия, дают разнообразные, богатые ощущения, на основе которых формируется достоверное представление об объекте, его сенсорный и эмоциональный образ [2, с. 42].

Было определено, что при изготовлении тактильных пособий для незрячих детей и детей с ограничениями по зрению младшего школьного возраста важно учитывать: доступность для тактильного восприятия;

безопасность при использовании; конкретность изобразительных фактурных материалов; эстетичность.

Работая над дизайном тактильных пособий, необходимо: тщательно проводить подбор фактурных материалов, чтобы передать чувственные и тактильные характеристики изображаемого объекта, его реалистичность; материалы должны быть тактильно приятными, соответствовать образу; не быть колющими, режущими, токсичными.

Рассмотрим концепции дизайна выполненных тактильных пособий.

«Вышитые тактильные картинки» – концепция пособия: развитие тактильных ощущений через знакомство с фактурно-обозначенными вышивкой крестиком формоочерченными животными, птицами и обитателями морских глубин. Пособие позволяет почувствовать очертание изображения, тренировать тактильные способности, проводить сравнительный анализ тактильных ощущений благодаря вкраплениям других материалов.

Тактильно-звуковое пособие «Птички» – концепция: птички имеют одинаковое очертание, но отличаются по цвету, отдельным характерным

элементам и звуку. В основе конструкции птиц форма из-под киндер-сюрприза, очертание которого соответствует туловищу птички, внутри формы размещается звуковой элемент. Конструкция птички эргономична: хорошо убирается в ладошку ребёнка, удобно держать, она лёгкая и устойчива. Пособие позволяет не только приобрести знания о форме птички, но и получить тактильные и звуковые ощущения, а также новые эмоции.

Тактильное пособие «Кубик» – концепция: через игру с разнофактурным кубиком можно получить, благодаря развивающим элементам, навыки самообслуживания (шнуровать, застёгивать пуговицы, молнию, крючки, липучки и т.д.) и эмоционально-чувственные впечатления.

Проведённые с группой детей младшего школьного возраста тотально незрячих и с ограничениями по зрению занятия с тактильными пособиями, изготовленными из разных по фактуре материалов, подтвердили, что они вызывают эмоционально-чувственный интерес и могут стать одним из значимых факторов коррекции эмоционально-чувственного развития этих детей.

Изготовленные пособия были переданы в Нижегородскую региональную общественную организацию родителей детей инвалидов по зрению «Перспектива», где проходили занятия.

Коррекция возможных отклонений в психофизическом и личностном развитии дошкольников и младших школьников с нарушениями зрения с помощью пособий позволит им приобрести эмоционально-чувственный опыт и в дальнейшем более успешно пройти все ступени социализации.

Литература

1. Акатов, Л. И. Социальная реабилитация детей с ограниченными возможностями здоровья. Психологические основы : учеб. пособие для студентов вузов / Л. И. Акатов. – Москва : ВЛАДОС, 2003. – 368 с.

2. Зими́на, Е. К. Методические рекомендации по выполнению иллюстраций книг для незрячих детей / Е. К. Зими́на // Тактильная картинка в жизни незрячего ребенка : материалы межрегион. семинара. – Изд. подгот. в рамках проекта «Мир кончиками пальцев» за счет средств прогр. Matra/КАР (малые гранты посольства королевства Нидерландов). – Нижний Новгород, 2003. – С. 51-56.

3. Зими́на, Е. К. Тактильное осмысление мира – как проблемная ситуация / Е. К. Зими́на // Нижегородская школа дизайна : межвуз. сб. науч. тр. / Нижегород. гос. архитектур.-строит. ун-т. – Нижний Новгород, 2011. – Вып. 2. – С. 62-67.

О.Н. Чеберева

ФГБОУ ВО «Нижегородский государственный архитектурно-строительный университет»

АРХИТЕКТУРНОЕ ПРОСТРАНСТВО. СТРЕСС? МЕДИТАЦИЯ?

Расширяется спектр научных неопровержимых доказательств влияния архитектуры на здоровье и самочувствие. Исследования ученых Американской академии нейронаук для архитектуры - Academy of Neuroscience for Architecture (ANFA, www.anfarch.org), - с применением МРТ сканирования работы нейроструктур испытуемых показали, что созерцание архитектурных шедевров вызывает изменения мозга, сходные с происходящими при медитации. Доказано, что созерцание архитектурных шедевров уменьшает внутренний диалог и улучшает внимание, улучшает функции префронтальной коры, активизирует затылочную долю, прецентральную извилину. Научно установлено с помощью МРТ, что мозговой отклик на рядовые здания и архитектурные шедевры существенно различается. В арсенале исследователей есть возможности объективной инструментальной оценки самочувствия человека в городской среде — отслеживание направления его взгляда, сердцебиения, состояние нервной системы, походки и скорости движения, измерения активности деятельности мозга. Данные анализируются для выявления закономерностей влияния элементов окружающей среды на самочувствие, настроение, здоровье, работоспособность. К. Эллард, психолог, профессор университета Ватерлоо в Канаде и автор книги «Среда обитания. Как архитектура влияет на наше поведение и самочувствие» пишет: «Взгляните на здания, которые намеренно были созданы для созерцания – на музеи, церкви, библиотеки – могут ли они оказывать измеряемый положительный эффект на психологическое состояние человека?» На этот вопрос психолога научный ответ дан выводами научного исследования доктора Х. Бермудеса с использованием МРТ для определения действия созерцания архитектуры на мозг. Цель исследования – претворение неопределенности «феноменологии городской архитектуры» в факты нейронауки, применимые в работе архитекторов и градостроителей. Команда ученых во главе с Бермудесом сфокусировались на эффектах, оказываемых созерцанием зданий и мест, спроектированных с эстетической доминантой, выдвинув гипотезу о положительном воздействии аттрактивной «созерцательной архитектуры», сравнимым с результатами медитативных практик. «Созерцательная» архитектура – понятие тождественное «целительной архитектуре» и подразумевающее решения, аналогичные истари применявшимся в культовой архитектуре. В ходе эксперимента

двенадцати архитекторам демонстрировались фотографии аттрактивных и рядовых зданий и деталей их интерьера и экстерьера, ученые отслеживали активность мозга испытуемых. Все испытуемые были архитекторами, белыми мужчинами, правшами, не практикующими медитацию. Отбор проводился с целью исключения искажения результатов сканирования сторонними факторами, как то пол, генотип и т.д. Профессионалы стали логичным выбором для эксперимента, т.к. тренированный взгляд более восприимчив к деталям архитектуры. Второй частью исследования стал сбор доказательств «необычного опыта созерцания архитектуры» (НОСА в Испании и Англии). Большинство зданий и мест из 2982 объектов в фокусе эксперимента спроектированы с целью созерцания: духовного, эстетического, религиозного или символического, на основании чего исследователями был сделан вывод, что «созерцание зданий может вызывать глубинные процессы, преобразующие состояние сознания, притом влияние зданий, созданных непосредственно для этой цели, наибольшее». Помимо храмов, мечетей, иных религиозных зданий, «созерцательными» сооружениями являются художественные галереи, памятники, некоторые дома, как Дом над водопадом Ф.Л. Райта и такие музеи, как Лувр в Париже, музей Гуггенхайма в Бильбао. Предвосхищая скептические мнения о субъективности изысканий, Бермудес и группа расширили их, включив нейробиологические исследования ментальных состояний, воспроизводимых в лабораторных условиях и данные о активности лобных долей, соответствующей суждениям о красоте объекта. Ученые ожидали, что «необычные опыты созерцания архитектуры» выявят внеоценочный эстетический опыт и активность в участках мозга, связанных с эмоциями и удовольствием, но не в лобных долях. Наличие внешних стимулов в виде фотоизображений зданий устранило утомительное саморегулирование, возникающее в лобной коре во время традиционной медитации, и улучшило концентрацию внимания у всех испытуемых. Общим результатом опытов стало возникновение сопутствующих эстетических суждений. Сделаны выводы о том, что реакция мозга различна на созерцательную и рядовую архитектуру, например, здания ортогональных модернистских форм. На конференциях ANFA обсуждались направления развития исследования, как то определение оптимальной высоты потолков для стимуляции когнитивных функций, влияние типов и интенсивности освещения на настроение и работоспособность, дизайн систем ориентации в городе, вопросы оптимальной планировки больниц для адаптации пациентов с повреждениями мозга.

Изучение психофизиологами восприятия структурно-геометрического построения, габаритов, архитектурного масштаба объектов вообще представляет особый практический проектный интерес для архитектора. Перенасыщенное метрическими рублеными ритмами

пространство города вызывает утомление зрительного центра и анализаторов головного мозга. Природные и природоподобные формы возвращают к созерцанию, а природе практически отсутствуют прямые линии. «...Меня привлекают кривые, свободные и чувственные. Те кривые, которые мы видим в силуэтах гор, форме морских волн, теле любимой женщины» – писал в своих мемуарах выдающийся архитектор Бразилии О. Нимейер. Упрощение формально-композиционных средств архитектурного формообразования, сведения объекта к сугубо утилитарной цели, приводит не только к устранению творческого начала в архитектуре, но в целом и исчезновению архитектуры как искусства. Озеленение, богатство архитектурных деталей и колорита избавляет архитектуру от утомительных для зрительного анализатора «гомогенных» визуальных полей. Отсутствие пропорциональной согласованности зданий и их частей также негативно влияет на восприятие. Оптимальным для восприятия пропорциональным рядом остается т.н. «золотое сечение», - универсальное проявление структурной гармонии, мистическим образом сопутствующее всему живому и наследуемое наукой и искусством – всем, что творит и чем окружает себя человек. В к. XIX в. немецкий профессор Цейзинг опубликовал труд "Эстетические исследования". Дж. Хембридж доказал, что ряд «золотого сечения» связан с понятием динамической симметрии и рядом т.н. «серебряного сечения». Фрактал Б. Мальдеброта, - природная структура с элементами динамической симметрии. В современной архитектуре аттрактивных объектов, - архитектуре «нелинейной парадигмы» применение динамической симметрии, пропорционирование, например, как в работах группы MVRDV, идет за счет применения симметрии, аналогичной фрактальной.

Одним из важных и универсальных факторов хронического стресса является плотность населения, воздействующая на гормональную систему. Действие «фактора плотности популяции» (перенаселения) во всех изученных случаях, у различных птиц и млекопитающих, одинаково: при возрастании плотности и частоты контактов между особями возникает стрессовое состояние, уменьшающее рождаемость и повышающее смертность. Если говорить о фактах, касающихся плотности городского населения, то, согласно данным полиции Нью-Йорка, число преступлений в небоскребах увеличивается почти пропорционально их высоте: в трёхэтажных домах совершается 8,8 преступления на тысячу жителей, в шестнадцатиэтажных – до 20,2. Горожане чаще страдают нарушениями психики, тревожным неврозом и аффективным расстройством. Научно доказана связь плотности населения и функций миндалевидного тела и гиппокампа, в более крупном населенном пункте сильнее активируется миндалевидное тело в ответ на стресс, угнетается нейрогенез.



Рис. 1. Данные стресс-карты Нижнего Новгорода
(Фото:<http://stressmap.ru/>)

Нижегородские ученые лаборатории психофизиологии ННГУ занимаются изучением сознания и высших мыслительных процессов с помощью информационных моделей. Выводы когнитивистики основаны на измерении откликов, возникающих в организме при определённых актах сознания и связанных с работой внутренних органов. Нижегородские ученые составили «карту стрессогенных зон города», используя верный инструмент: сердце автомобилиста. Фрагмент видеозаписи «подшит» к времени и месту, когда человек испытывал стресс и приборы фиксировали изменение его сердечного ритма, наглядно показывая проблемы автодорожной сети города в виде «Интерактивной карты стрессогенных зон Нижнего Новгорода» - результата проекта «Картирование стрессогенности городской среды относительно водителей транспорта», реализованного в 2014 г. под руководством заведующей отделом нейрофизиологии ЦНИЛ НижГМА и кафедры психофизиологии ФСН ННГУ, доктора биологических наук С. Полевой и заведующего лабораторией когнитивной психофизиологии ФСН ННГУ профессора С. Парина. В XX -XXI вв. темп жизни человека резко изменился. Нижегородские ученые первыми в мире с точностью до секунд зафиксировали момент «включения» стресса и запатентовали способ, с помощью которого это удалось. Современная когнитивная наука доказала, что существует множество контекстно-зависимых режимов работы организма. Неблагоприятный контекст дорожной инфраструктуры Нижнего Новгорода исследовали при помощи устройств производства США, а не холтеровских мониторов, обычно применяемых при динамическом наблюдении за работой сердца. Проект «Картирование стрессогенности городской среды относительно водителей транспорта» финансируемый Российским гуманитарным научным фондом и правительством Нижегородской области, создал уникальный ресурс анализа стрессогенных зон дорожной инфраструктуры города. Объем двухмесячного исследования включил информацию более десятков водителей общественного и частного транспорта. Данные исследования

отражены на карте города Нижнего Новгорода в виде цветных зон. Размер круга отражает число людей, испытывающих стресс в данном участке. Синие зоны – стрессогенные для всех. Красным отмечены зоны повышенной частоты ДТП. Для полноценного исследования данных о сердечном ритме водителей недостаточно: необходимо знать, где и в силу действия каких дорожных факторов возникает стресс, было согласовано три потока данных: сердечного ритма, навигатора и видеорегистратора. На одном участке водитель нервничает, потому что выполняет сложный маневр, на другом - видит инспектора ГИБДД, на третьем - попадает в пробку. При стрессе скорость движения растет, способность маневрирования, реакции снижается, перенастраивается цветовое зрение: увеличивается число оттенков, субъективно относимых к синему спектру, желтый сигнал путается с зеленым, портится ориентация в пространстве, дорожные знаки оказываются нечитабельными. Архитекторы-градостроители, используя стресс-карту, могут корректировать план развития городской дорожной инфраструктуры. Однако, для этого необходим совместный анализ совмещенных данных карты комбинированной группой ученых специалистов - градостроителей и психофизиологов, который должен стать задачей научного сотрудничества ННГУ и ННГАСУ.

А.К. Черненко

ФГБОУ ВО «Нижегородский государственный архитектурно-строительный университет»

ОСОБЕННОСТИ ФОРМИРОВАНИЯ СИСТЕМЫ ОЗЕЛЕНЕНИЯ МАЛЫХ ГОРОДОВ НИЖЕГОРОДСКОЙ ОБЛАСТИ

В современном градостроительстве немаловажное внимание уделяется зеленым насаждениям и системе озеленения в целом. Правильно сформированная система озеленения (непрерывная, включающая различные по площади участки – «зеленые» пятна, связанные между собой линейными – озелененными улицами и бульварами, т.н. «зелеными коридорами») обладает максимальным оздоравливающим средоэкологическим эффектом, благотворно воздействует на настроение, нервную систему, психологическое и физиологическое состояние местных людей [3].

На формирование системы городских зеленых насаждений влияют многие факторы, в первую очередь к ним относятся: климатические особенности региона; планировочная структура города; соотношение застроенных и открытых городских территорий; величина и дробность

отдельных озелененных участков, их функциональная роль; пешеходная и транспортная доступность; ландшафтные особенности, удельный вес существующих насаждений в планировочной структуре города [4].

В теории градостроительства и ландшафтной архитектуры выделяется несколько основных схем озеленения городов и комбинаторных сочетаний: шахматная (по А.П. Вергунову, 1982 г.), радиально-кольцевая (по Ш. Фурье, 1820 г.), многолучевая (звездчатая) (по Ле Корбюзье, 1920-е гг.), линейная (полосовидная) (по В.А. Лаврову, 1928 г.), многоядерная планировки (по Р. Энвину, 1922 г.) [1].

Шахматная планировка возникла при строительстве древних поселений. Начало система берет от пересечения двух главных дорог в городе и ограничивается природными элементами (реки, формы рельефа и т.п.). Основным недостатком заключается в неудобстве передвижения из углов такой структуры к центру. Примером данной планировки является город Пекин.

Применение радиально-кольцевой системы можем наблюдать в городе Москва. Данный принцип основан на пересечении дорог и водных артерий. Обеспечивается равномерная доступность центральной части города. Недостатком этой системы являются экологические проблемы, которые могут возникнуть при увеличении радиуса городских улиц – центр города оказывается максимально удаленным от естественного природного окружения.

Многолучевую систему можем наблюдать в плане города Париж. Данный тип помогает решить проблемы сохранения природы в районах неплотной застройки. Полосовидная система возникает при ограничении местности природными элементами (крупные реки, горные хребты, крутые склоны и т.п.). Город Волгоград протянулся вдоль крупной реки Волга. Данная схема удобна для функционального зонирования территории, в ней легко ориентироваться. При расширении границ города возникает проблема удаленности окраин от центра города. Многоядерная планировка возникает в городах с несколькими связанными между собой городскими центрами (пример – г. Брянск). Каждый центр развивается, имеет свой набор функций и коммуникаций необходимый жителям города, а взаимосвязь центров обеспечивается зеленой зоной.

Попробуем применить эту типологию к малым городам Нижегородской области, где в разные исторические периоды система озеленения формировалась то хаотично и стихийно, то сознательно и целенаправленно. Возможно, это даст понимание, что необходимо еще сделать для улучшения качества жизни в этих населенных пунктах.

В исследовании проведен системный анализ четырех малых городов Нижегородской области, наиболее приближенные к центру агломерации - Нижнему Новгороду – это г. Балахна, г. Бор, г. Кстово и г. Богородск.

Первый из рассматриваемых – город Балахна – расположен на берегу реки Волги и богат водными объектами. Пруд ГорГРЭС практически разделяет городскую территорию на две части. Кроме него, в систему обводнения и озеленения города входят множество озер значительно меньших размеров, река Теплушка и др. малые реки и ручьи, впадающие в р. Волгу. Зеленые массивы вместе с водоемами образуют многочисленные водно-зеленые полосы, которые перемежают городскую застройку (Рисунок 1а). Данный город имеет полосовидную систему озеленения.

Город Бор расположен на левом берегу реки Волги, напротив Нижегородского района Нижнего Новгорода, имеет хорошую транспортную связь с ним. Бор в плане имеет вытянутую структуру с преобладанием частной застройки. Система озеленения представляет собой внутренние «зеленые пятна» состоящие из парков и скверов, а также озелененных улиц. Характерная особенность местности заключается в обширных пойменных территориях (Рисунок 1б). Поймы представляют собой заливные луга с озерами и небольшими перелесками. Берега рек и озер, живописные цветочные луга, роши – это природные объекты. Данная территорию можно рассматривать в качестве рекреационных ресурсов для создания и развития рекреационных объектов (парков и лугопарков), работающих на население не только Бора, но и Нижнего Новгорода.

Второй по удаленности от Нижнего Новгорода – г. Кстово. В данном городе система озелененных территорий сформирована в виде зеленых поясов и клиньев. Ясно прочитывается отделение крупного промышленного центра зеленой полосой от центральных жилых районов города (Рисунок 1в). Данный принцип появился с развитием промышленности и рождением агломераций. При строительстве города особое внимание проектировщиками уделялось санитарно-гигиенической роли насаждений [2].

При создании генерального плана был использован комплексный подход, учитывающий и включивший существующие зеленые массивы. Взаимосвязь между массивами загородных и городских озелененных территорий осуществляется с помощью непрерывной цепи бульваров, зеленых полос вдоль магистралей, прогулочных пешеходных аллей, специальных защитных зон, набережных – что создает зеленый каркас города.

Последний из рассматриваемых городов – Богородск – представитель многоядерной планировки. Он не имеет выхода к реке, его озеленение представлено в виде более или менее равномерно разбросанных по территории города зеленых «пятен» парков, нескольких крупных зеленых массивов – клиньев, проникающих в центр города, озелененных улиц-бульваров (Рисунок 1г).

Первые три представленных города имеют выход к реке, поэтому нельзя не отметить определенную схожесть природной ситуации. С

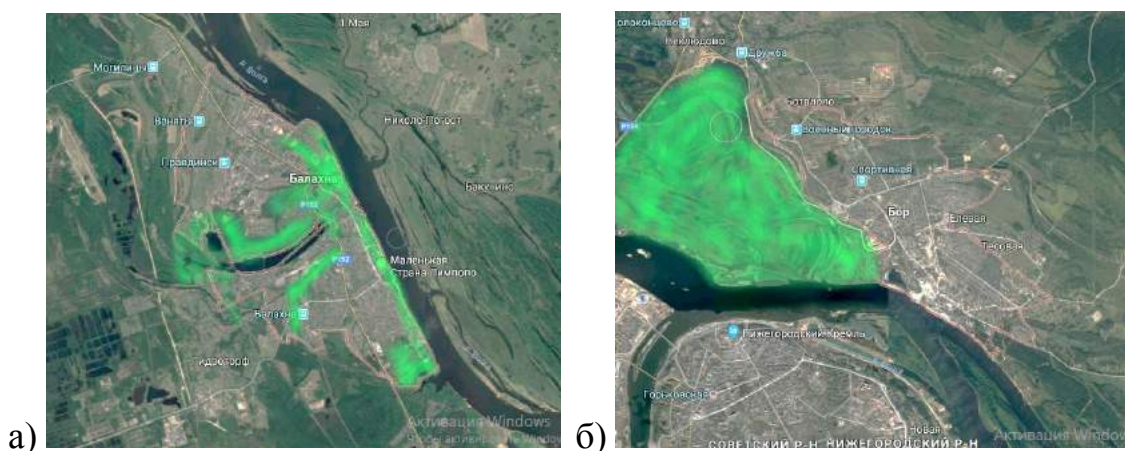
ландшафтной (экологической и эстетической) точки зрения наличие водных ресурсов всегда является большим достоинством территории. Вокруг водных пространств образуются озелененные территории, которые имеют соединение с зелеными насаждениями города. Водоёмы являются точкой притяжения людей. Эти места наиболее благоприятны для отдыха, поэтому требуют повышенного благоустройства, создания рекреационных объектов и являются ключевыми моментами в городской системе озеленения.

В целом можно считать, что в каждом из рассмотренных городов сформировался зеленый каркас города, система озеленения поддерживает жизнедеятельность людей в урбанизированной среде.

Анализ генеральных планов Балахны, Бора, Кстова и Богородска позволил выявить общий подход: полоса озеленения отделяет жилую застройку от промышленной зоны и выполняет санитарно-защитную функцию.

Во всех городах прослежена взаимосвязь зеленых пятен при помощи «зеленых коридоров» озелененных улиц, бульваров, аллей.

Однако при анализе среды данных городов были выявлены не только положительные стороны системы озеленения, но и определенные «пробелы». Для улучшения структурно-планировочной и архитектурно-художественной системы рассмотренных городов необходимо непрерывное и более органичное включение зеленых насаждений в композицию застройки. Требуется большее внимание к проблемам качества благоустройства, дизайнерского наполнения и перспективного развития рекреационных объектов и территорий. Это поможет создать выразительный объемно-пространственный облик, живописный силуэт города, а также способствует созданию комфортных условий жизни человека в нем.



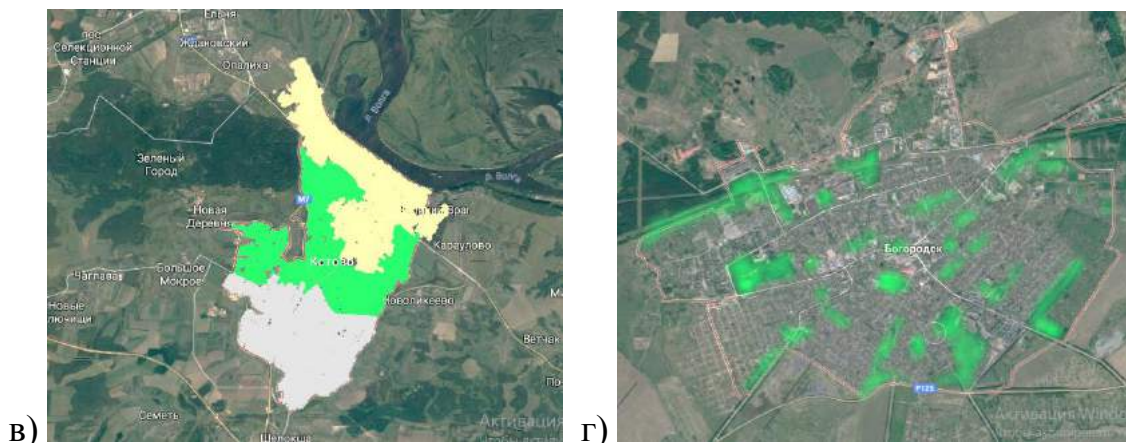


Рис. 1 – Схемы малых городов с выделением крупных озелененных территорий:
 а) город Балахна, б) город Бор, в) город Кстово, г) город Богородск

Литература

1. Вергунов, А.П. Ландшафтное проектирование : учеб. пособие / А.П. Вергунов, М.Ф. Денисов, С.С. Ожегов. – Москва : Высш. шк., 1991. – 240 с. : ил.
2. Горохов, В.А. Городское земельное строительство : учеб. пособие для вузов/ В.А. Горохов. – Москва : Стройиздат, 1991. – 416 с. : ил.
3. Кайдалова, Е. В. Ландшафтная архитектура [Электронный ресурс]: учеб.-метод. пос. / Е.В. Кайдалова; Нижегород. гос. архитектур.-строит. ун-т: ННГАСУ, 2016. 149 с. – 1 электрон. опт. диск (CD-R)
4. Сычева, А.В. Ландшафтная архитектура : учеб. пособие / А.В. Сычева. – Москва : ОНИКС, 2006. - 87 с. : ил.

М.С. Шумилкин

ФГБОУ ВО «Нижегородский государственный архитектурно-строительный университет»

ЭВОЛЮЦИЯ ФОРМИРОВАНИЯ РЕСТАВРАЦИОННОЙ ДЕЯТЕЛЬНОСТИ В РОССИИ

По словам А.С. Пушкина, «Уважение к прошлому – есть черта, которая отличает образованность от дикости». В этих словах содержится программа отношения к сохранению и реставрации памятников культуры, которые можно назвать духовной опорой нации. Сохранение своей истории, в том числе памятников архитектуры – это показатель духовного состояния общества.

Целью данной статьи стало выявление первоначального интереса к историческим памятникам в России и эволюция его во времени.

Актуальность такого исследования определяется важнейшей ролью реставрационной деятельности в аспекте сохранения памятников архитектуры, которая формировалась в определенные ключевые моменты истории. Когда же происходили эти исторические моменты?

В отличие от Европы, где интерес к древностям возник еще в эпоху античности, особенности исторического развития России привели к тому, что интерес к памятникам прошлого начал проявляться значительно позднее. В допетровский период (XVII в.) в практике древнерусского зодчества, исходя из принципа «строить по-старому», новый храм мог возводиться на старом месте, но форма его всегда менялась.

Первым ключевым моментом в отношении к древностям, безусловно, стали петровские преобразования. Они послужили резким толчком, позволившим уже в начале XVIII в. ускорить вхождение России в Новое время. Петр I, следуя европейским традициям, заказывает историку Манкееву написать русскую историю, а первым законодательным актом по сохранению древностей можно считать его распоряжение 1704 г. «доставить в столицу предметы старины, причисляемые к курьезным, т.е. интересным». Позднее, с распоряжения Петра I (1722 г.) «доставить из церквей и монастырей старинные предметы...» начался процесс сбора документов, который лег в основу создания истории государства Российского.

Систематическое собрание материалов о древних памятниках, в частности, архитектурных, продолжилось в послепетровский период с созданием Академии наук. В середине XVIII в. начинаются археологические исследования В.Н. Татищева, который обследовал архитектурные памятники Владимира. Возникший на основе развития археологии интерес к древним памятникам способствовал проведению ремонтных работ исторических построек Москвы, Владимира, Новгорода.

Важнейшим ключевым этапом в деле сохранения древнерусских построек стала вторая половина XVIII в., когда начала работать команда специалистов под руководством Ивана Мичурина (Ухтомский, Казаков, Никитин, Евлашев), которая составляла рисунки и чертежи памятников для последующего воссоздания. Закрепившаяся практика создания фиксационных чертежей на памятники архитектуры значительно ускорила эволюционный процесс будущей реставрации. Особенно важным в этот период становится тот факт, что древнюю архитектуру стали изучать.

Начало XIX в. отмечено уже решением Александра I о том, что «...памятники древности должны быть сохраняемы...». Отныне такое отношение к памятникам со стороны императора будет постоянным. Этому способствовало также создание в 1804 г. Общества истории древностей Российских при Московском университете. Постепенно в

России возникает понимание того, что работой по охране памятников истории и архитектуры должны заниматься специально подготовленные люди. С этой целью при Московском архитектурном училище создается чертежная мастерская для изучения и фиксации памятников древности.

Значительную роль в формировании отношения к делу охраны памятников, безусловно, сыграла победа в войне 1812 г. Таким образом, в первой трети XIX столетия общество созрело для понимания исторической значимости памятников архитектуры и разработки законодательных актов по их охране. В результате в 1826 г. издается указ «О создании свода памятников», а в середине XIX в. в строительный устав Российской империи был добавлен параграф, в котором «...воспрещается приступать без высочайшего разрешения к каким-либо обновлениям в древних церквях и подобных памятниках». Это была важнейшая веха в эволюции реставрационной деятельности в России.

Этот этап отмечен также созданием Московского археологического общества (МАО), значение которого в деле сохранения памятников трудно переоценить. Однако, термин «реставрация» пока не использовался, а заменялся понятием «древний». Реставрация, соответственно, преимущественно проходила в древнерусских городах Киев, Москва, Владимир, Кострома, Углич. Отметим еще один важный факт. Если МАО – это общественная организация, то в самом конце XIX столетия возникает Императорская государственная археологическая комиссия (ИАК), которая ведала всеми вопросами охраны памятников в России.

Без сомнения, важнейший ключевой момент в эволюции охраны памятников истории и культуры – XX век. В дореволюционный период усилиями ИАГ и МАО велась реставрация на памятниках древнерусского зодчества. Но последствием революционных событий начала XX столетия стало целенаправленное разрушение национального наследия, когда в ходе борьбы с религией погибло огромное количество памятников архитектуры. При этом в 1918 г. исследователь и художник Игорь Грабарь создает группу для обследования старинных памятников, которая впоследствии станет основой Централных реставрационных мастерских. Термин «реставрация» с этого времени становится официальным.

Негативное отношение к наследию, возникшее после октября 1917 г., продолжалось до Великой отечественной войны. Победа над грозным врагом сформировала мощный подъем национального самосознания, повлиявший на возрождение разрушенных памятников. В 1948 г. принимается решение правительства о постановке на охрану памятников архитектуры, а также создается целая сеть реставрационных мастерских в крупных городах. Поистине подвигом можно назвать работу реставраторов в послевоенный период. Это важнейший этап в формировании научно-обоснованного подхода к охране памятников истории и культуры. Восстановительные работы продлились до 1960-х гг. Этот период

называют «золотым» веком реставрации. Систематизации работы по охране памятников в Советском союзе способствовал ряд правительственных постановлений, направленных на включение их в систему всесоюзного туризма. Именно в этот период (1978 г.) издается первый Закон об охране памятников.

Кроме того, интеграция Советского союза в международную систему по охране памятников, в частности, ЮНЕСКО, также обусловила бурное развитие процесса выявления, реставрации и использования объектов культурного наследия. Надо отметить, что еще в период античности отмечалась, что «жизнь» памятника продолжается, если он используется.

Однако, рубеж XX-XXI вв. принес существенные изменения в систему реставрационной деятельности. Появление частного заказчика привело к смене вектора реставрации – получение выгоды заказчика с объекта реставрации. В это период разрушается государственная система контроля, выявления и ведения реставрационных работ в стране.

Появление многочисленных негосударственных организаций повлекло за собой снижение качества реставрации, развал единой системы, в которой были собраны лучшие представители профессии.

В заключение необходимо сделать вывод о том, что сегодняшнее состояние реставрационной деятельности в России требует принятия срочных мер по сохранению культурного наследия как основы самоидентификации исторических городов. Эта проблема охватывает не только профессиональное, но также правовое поле, поэтому для решения ее необходима разработка механизмов взаимодействия органов власти и специалистов-реставраторов.

Необходимость разработки научной концепции и методологических подходов к реставрационной деятельности обусловлена также социально-экономической ориентированностью процессов охраны культурного наследия, к числу которых следует отнести: государственный престиж, принцип устойчивого развития и самоидентификации городов.

Литература

1. Матвеев, Б. М. Деконструкция архитектурного наследия / Б. М. Матвеев. – Санкт-Петербург : Политехника-сервис, 2012. – 423 с. : ил.
2. Михайловский, Е. В. Реставрация памятников архитектуры : Развитие теорет. концепций / Е. В. Михайловский ; Науч.-исслед. ин-т теории, истории и перспектив. проблем сов. архитектуры. – Москва : Стройиздат, 1971. – 190 с. : ил.
3. Реставрация памятников архитектуры : учеб. пособие для вузов / С. С. Подъяпольский, Л. А. Беляев, Г. Б. Бессонов, Т. М. Постникова. – Москва : Стройиздат, 1988. – 264 с. : ил.

4. Щенков, А. С. Памятники архитектуры в Советском Союзе: Очерки истории архитектурной реставрации / А. С. Щенков. – Москва : Памятники ист. мысли, 2004. – 696 с. : ил.

А.В. Щеголева, А.А. Сальникова

ФГБОУ ВО «Нижегородский государственный архитектурно-строительный университет»

МЕТОДЫ АДАПТАЦИИ ВХОДНЫХ ГРУПП В ЗДАНИЯ ДЛЯ МАЛОМОБИЛЬНЫХ ГРУПП НАСЕЛЕНИЯ

Всем известно, что инвалиды относятся к маломобильным группам населения (ММГН). Но не все помнят о том, что к этой категории относятся также и пожилые люди, беременные женщины, люди с детскими колясками. Мало кто задумывается еще и о том, что никто не застрахован от получения травм – т.е. временной нетрудоспособности, и в этом случае человек также относится к ММГН.

Вопрос доступности окружающей среды был острым для самих ММГН всегда. А вот на мировом уровне этим делом серьезно заинтересовались только в 2006 году, когда Генеральная Ассамблея ООН приняла Конвенцию о правах инвалидов [1]. Россия подписала ее в 2008 году, а ратифицировала в 2012 г., Федеральным Законом №46-ФЗ «О ратификации конвенции о правах инвалидов». В 2014 году принят закон №419-ФЗ [2]. Действует Государственная программа Российской Федерации «Доступная среда» на 2011-2020 годы.

На областном уровне в 2013 году был принят Приказ Министерства Социальной политики Нижегородской области №579 [3]. Основная мысль документа [3] состоит в том, что все объекты инфраструктуры (ОИ) Нижегородской области должны иметь паспорт доступности для ММГН, для этого разработана классификация ОИ (полностью доступный, частично доступный, временно недоступный, условно доступный); выделены 6 основных структурно-функциональных зон ОИ:

1. Территория, прилегающая к зданию (участок);
2. Вход (входы) в здание;
3. Путь (пути) движения внутри здания (в т.ч. пути эвакуации);
4. Зона целевого назначения здания;
5. Санитарно-гигиенические помещения;
6. Система информации на объекте (устройства и средства информации и связи и их системы).

Выявлены общие требования к каждой зоне и определены критерии оценивания (доступность, безопасность, информативность, комфортность).

Итогом проведения инвентаризации должно стать составление на основе полученных данных «Карты доступности Нижегородской области» для ММГН.

Для обеспечения доступности здания для ММГН необходимо оборудовать минимум один вход в здание, с соблюдением основных требований, изложенных в документе [4]:

1. Тактильно-контрастный указатель перед доступным входом;
2. Специальное покрытие лестниц и пандусов.
3. Наружный лестничный марш, его ограждения и площадка перед входом должны быть выполнены строго по нормативам.
4. Лестницы должны дублироваться пандусами или подъемными устройствами, которые также должны быть выполнены с соблюдением нормативов.
5. При перепаде высот более 3 м пандусы следует заменять подъемными платформами, лифтами и др.
6. Ширина входных дверных проемов принимается 0,9-1,2 м, с контрастной маркировкой при необходимости. Двери на качающихся петлях и вращающиеся двери не допускаются.
7. Глубина тамбуров, свободное пространство у двери также строго нормируется.
8. При наличии контроля на входе следует применять контрольно-пропускные устройства и турникеты шириной в свету 0,95 м и более. Так же, следует предусматривать боковой беспрепятственный проход для эвакуации.

Но в реальных условиях не всегда удается соблюсти все вышеперечисленные требования доступности. Очень затруднительно создать необходимые условия, к примеру, при реконструкции старых зданий или в стесненных условиях застройки. В этом случае необходимо применять альтернативные способы адаптации входов. Рассмотрим некоторые из них.

Достаточно часто используют откидные пандусы или складные (Рисунок 1). Плюсами данной конструкции являются: минимум необходимого пространства; в сложенном состоянии не мешает остальным людям, не нуждающимся в ней; быстро и легко открывается/закрывается (10-15 с). Но есть и минусы: уклон конструкции равен уклону лестницы (т.е. приблизительно 1:2), что не соответствует нормам [4]; поручень на доступном расстоянии остается только с одной стороны. Оба этих недостатка делают такой пандус недоступным для самостоятельного использования людьми на инвалидных колясках, а вот для людей с детскими колясками он вполне удобен.



Рис. 1. Складной и откидной пандусы

Еще один вариант адаптации входов – использование вертикальных и наклонных подъемных платформ (Рисунок 2).



Рис. 2. Наклонная и вертикальная подъемные платформы

Преимуществами подъемных платформ является то, что они монтируются на существующие входные группы, не нарушая их конструкции и вида; занимают минимальное пространство; имеют достаточно большую высоту подъема – 1,5-2,0м; управляются пультом. Однако и эти конструкции не лишены недостатков, а это необходимость обслуживания оператором; ограниченная работа при низких температурах (не ниже -15°C), невозможность использования для носилок, а также как путь эвакуации при пожаре.

Существует и такой способ адаптации входов в здание, как использование мобильных подъемников – гусеничных подъемных устройств или ступенькоходов [5], (Рисунок 3). Такие устройства применяются пока нечасто, но они имеют свои плюсы: для их использования не требуется переоборудования лестницы; они приводятся в действие встроенным электродвигателем; оснащены устройством безопасности; подходят к любому типу колясок. Недостаток тоже

существует – устройство может использоваться только при помощи сопровождающего.



Рис. 3. Гусеничное подъемное устройство и ступенькоход

Таким образом, выбирая традиционные или альтернативные методы адаптации входных групп зданий, архитектор при новом строительстве, реконструкции или капитальном ремонте здания всегда может решить острый вопрос доступности среды для маломобильных групп населения.

Литература

1. Конвенция о правах инвалидов от 13 декабря 2006 года [Электронный ресурс] / Организация Объединенных Наций. – Режим доступа : <http://www.un.org/russian/document/convents/disability.html>.
2. О внесении изменений в отдельные законодательные акты Российской Федерации по вопросам социальной защиты инвалидов в связи с ратификацией конвенции о правах инвалидов [Электронный ресурс] : федер. закон Рос. Федерации от 01.12.2014 №419-ФЗ. – Режим доступа : КонсультантПлюс. Законодательство.
3. Об утверждении методических рекомендаций по проведению паспортизации объектов социальной, транспортной, инженерной инфраструктур и услуг на территории Нижегородской области [Электронный ресурс] : приказ М-ва Соц. политики Нижегород. обл. от 21.06.2013 №579. – Режим доступа : КонсультантПлюс. Законодательство.
4. СП 59.13330.2016. Доступность зданий и сооружений для маломобильных групп населения. Актуализированная редакция СНИП 35-01-2001. – Москва : Стандартинформ, 2017. – 36 с.
5. Оборудование для создания доступной среды [Электронный ресурс]. – Режим доступа : <http://www.bezpregrad.com/catalog.html>.

А.А. Архипова, А.А. Шалыгина, А.Ф. Юланова

ФГБОУ ВО «Нижегородский государственный архитектурно-строительный университет», г. Нижний Новгород, Россия

К ВОПРОСУ ПОВЫШЕНИЯ НАДЕЖНОСТИ ПРИ ЭКСПЛУАТАЦИИ СИСТЕМ ДЕЦЕНТРАЛИЗОВАННОГО ГОРЯЧЕГО ВОДОСНАБЖЕНИЯ ЖИЛОГО ФОНДА

Децентрализованное горячее водоснабжение многоквартирных жилых домов (МЖД) нашло широкое применение в нашей стране с середины XX века. Основными предпосылками установки бытовых теплогенераторов с открытыми камерами сгорания (так называемых «газовых колонок») на тот момент времени являлась экономическая целесообразность ввиду следующих неоспоримых факторов: снижения капитальной стоимости строительства городских тепловых сетей и котельных; высоких темпов газификации СССР; сокращения сроков строительства панельных домов за счет отсутствия работ по прокладке внутридомовых сетей горячего водоснабжения (ГВС); низкой эксплуатационной стоимости затрат.

Как показывает экспертная практика специалистов кафедры отопления и вентиляции ННГАСУ, основные причины причинения вреда здоровью или смерти проживающих жильцов квартир МЖД более чем в 97 % трагических несчастных случаев связаны с нарушением правил эксплуатации газовых колонок вследствие конструктивного изменения типа оконных заполнений (несанкционированная установка окон с пониженными воздухопроницаемыми свойствами).

Авторами проведен следующий анализ причинно-следственной связи образования данных негативных явлений.

1. В процессе эксплуатации каналов из глиняного обожженного кирпича происходит разрушение конструкции стенок канала, что особенно характерно для четырех- и пятиэтажных многоквартирных жилых домов 60...70-х годов постройки XX века. При наличии неплотностей в конструкции кирпича или цементно-известковом растворе конструкции кладки происходит попадание продуктов сгорания в смежные в плане дымоходы или вентиляционные каналы, которые могут проникать в соседние по высоте квартиры, тем самым вызывая отравление находящихся там людей. Как правило, требуемые по действующему законодательству регламентные работы по обследованию вентканалов и дымоходов специализированными организациями, проводящиеся минимум 4 раза в год, проводятся формально, путем прочистки каналов и визуальной проверки тяги при открытых окнах, без проведения работ по исследованию внутренних поверхностей каналов видеочамерами и

постановки экспериментального «задымления» дымовых и вентиляционных стояков во всех квартирах МЖД.

2. Отсутствие законодательного требования по обязанности жильцов проводить эксплуатацию газовых колонок исключительно при открытых окнах и/или фрамугах окон приводит в холодный период к массовым отравлениям людей продуктами неполного сгорания природного газа. Предлагаемые с недавнего времени мероприятия по обеспечению притока воздуха в жилые помещения в виде установки приточных стеновых приточных клапанов не являются совершенными с теплофизической и аэродинамической точек зрения. Опыт эксплуатации показывает, что более 80 % собственников жилых помещений отказываются от применения стеновых клапанов из-за нерешенной в настоящее время проблемы конденсации водяных паров в их конструкции и образования протечек капельной влаги в помещение квартиры.

3. В процессе эксплуатации жилых помещений, собственниками проводится замена устаревших и отработавших свой ресурс деревянных окон на современные стеклопакеты в ПВХ-переплетах, обладающих пониженной воздухопроницаемостью в соответствии с ГОСТ [1]. В конструкции данных окон, как правило, проведена замена форточек с регулируемой степенью открытия на механизмы откидных фрамуг, что приводит к невозможности их эксплуатации в холодный период года. При полностью закрытых окнах происходит снижение тяги дымового канала (основной величиной влияющее на ее значение является температура поступающего наружного воздуха t_n , °C), а кислород на горение начинает поступать через вытяжной канал, предназначенный для удаления продуктов неполного сгорания, т.е. возникает негативный эффект «обратной тяги». При достижении смертельно опасной концентрации угарного газа (СО) в воздухе квартиры происходит отравление людей, к сожалению, практически всегда с непоправимым летальным исходом, ввиду отсутствия какого-либо запаха у окиси углерода.

4. Оголовки дымовых и вентиляционных каналов, расположенные на крыше МЖД, подвергнуты постоянному разрушению атмосферными осадками, что приводит к негативному явлению их «промерзания» и последующего разрушения, что существенно снижает тягу в дымоходах и вентканалах и приводит к попаданию в них строительного мусора и прочих посторонних предметов. Отсутствие утепления на наружных поверхностях вентиляционных шахт также приводит к снижению воздухообмена в жилых помещениях.

5. Устройство сигнализации наличия скопления окиси углерода в помещении кухни при работе газовой колонки не является обязательным к применению мероприятием и обладают высокой капитальной стоимостью. Сигнализация о накоплении угарного газа в помещении кухни

представлена только в виде звукового оповещения и существует большая вероятность ее не срабатывания к критической ситуации.

Таким образом, устройство в МЖД систем децентрализованного горячего водоснабжения является устаревшим мероприятием, связанным с риском для жизни и здоровья проживающих людей

Однако, как показывает практика, дальнейшая эксплуатация децентрализованных систем невозможна ввиду отсутствия возможности обеспечения эксплуатационной безопасности, поэтому следует МЖД переводить в режим централизованного ГВС, в случае невозможности перевода требуется проведение капитального ремонта внутренних инженерных систем с обязательным выполнением следующих мероприятий.

1. Установка бытовых теплогенераторов с закрытыми камерами сгорания, принцип работы которых заключается в заборе воздуха на горение непосредственно с улицы при помощи воздуховода и встроенного в теплогенератор вентилятора, тем самым, исключая забор воздуха из помещения газифицированных кухонь.

2. Установка внутри индивидуальных дымовых каналов из глиняного кирпича дымоходов из нержавеющей стали, что позволяет достичь их полной герметичности и избежать попадания продуктов сгорания природного газа в смежные в плане и по высоте квартиры.

3. Ремонт внутренних поверхностей дымовых каналов с использованием инновационной технологии ФуранФлекс (FuranFlex®) [2], заключающейся в герметизации дымохода полимерными материалами с нормированным температурным эксплуатационным диапазоном.

Литература

1. ГОСТ 23166-99. Блоки оконные. Общие технические условия.
2. Каталог продукции ФуранФлекс (FuranFlex®) [Электронный ресурс] – Режим доступа: <https://furanflex.ru/>.

Т.И. Астахина, К.А. Иванова, М.С. Морозов

ФГБОУ ВО «Нижегородский государственный архитектурно-строительный университет», г. Нижний Новгород, Россия

ТЕХНИКО-ЭКОНОМИЧЕСКАЯ ОЦЕНКА ЭФФЕКТИВНОСТИ ПРОВЕДЕНИЯ КАПИТАЛЬНОГО РЕМОНТА СИСТЕМ ОБЕСПЕЧЕНИЯ ПАРАМЕТРОВ МИКРОКЛИМАТА ЖИЛОГО ФОНДА

Проблема, связанная с выбором того или иного конструктивного исполнения систем отопления и вентиляции, систем пассивного обеспечения параметров микроклимата и их комплексного сочетания при реконструкции жилого фонда существует продолжительное время без экономически и научно обоснованного однозначного решения.

Один из наиболее важных аспектов при рассмотрении вопроса капитального ремонта систем поддержания параметров микроклимата многоквартирных жилых домов - это минимизация сроков окупаемости систем отопления, вентиляции и тепловой защиты здания и повышение их энергоэффективности [1]. Авторами предлагается использовать методику, которая позволяет находить наиболее эффективное с точки зрения капитальных затрат и сроков окупаемости в каждом конкретном случае сочетание мероприятий по капитальному ремонту систем обеспечения параметров микроклимата в существующих жилых домах вне зависимости от климатических условий, объемно-планировочной структуры зданий и их строительного исполнения. Численно сравнение различных решений по модернизации активных и пассивных систем поддержания параметров микроклимата определяется по величине суммарных дисконтируемых затрат СДЗ [3] в зависимости от удельного расхода тепловой энергии на отопление и вентиляцию за отопительный период [2].

$$\text{СДЗ} = K \left(1 + \frac{p}{100}\right)^T + \mathcal{E} \left[\left(1 + \frac{p}{100}\right)^T - 1 \right] \left(\frac{100}{p} \right). \quad (1)$$

По результатам аналитических исследований были составлены графические зависимости по определению сроков окупаемости различных комплексов мероприятий по модернизации активных (система отопления и вентиляции) и пассивных (тепловая защита здания) систем обеспечения параметров микроклимата для жилых панельных девятиэтажных многоквартирных домов различных серий при проведении капитального ремонта. Результаты расчета срока окупаемости при различных вариантах утепления стен без модернизации системы отопления приведены на Рисунке 1. Данные по расчету срока окупаемости при различных вариантах модернизации всей системы отопления приведены на Рисунке 2.

Результаты расчета срока окупаемости при различных вариантах утепления наружных стен и полной автоматизации всей системы отопления представлены на Рисунке 3. Полученные результаты расчета срока окупаемости при различных вариантах утепления наружных стен и установке термостатов во всей системе отопления представлены на Рисунке 4.

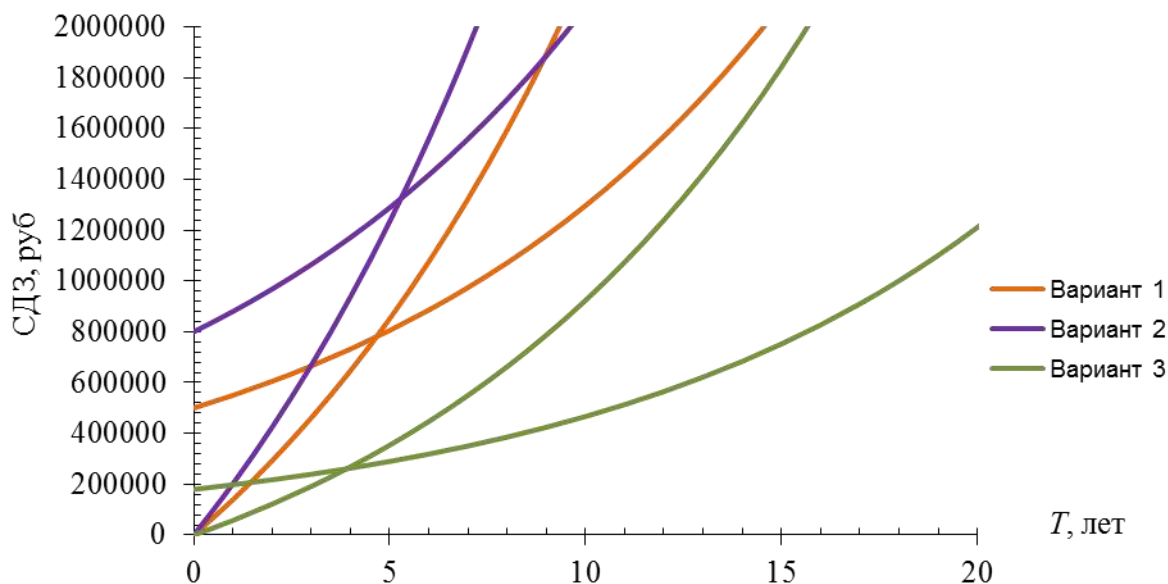


Рисунок 1. Результаты расчета срока окупаемости при различных вариантах утепления стен без модернизации системы отопления (Вариант 1 – утепление стен до $R_{тр}$, вариант 2 – утепление стен до $R_{норм}$, вариант 3 – локальное утепление стен)

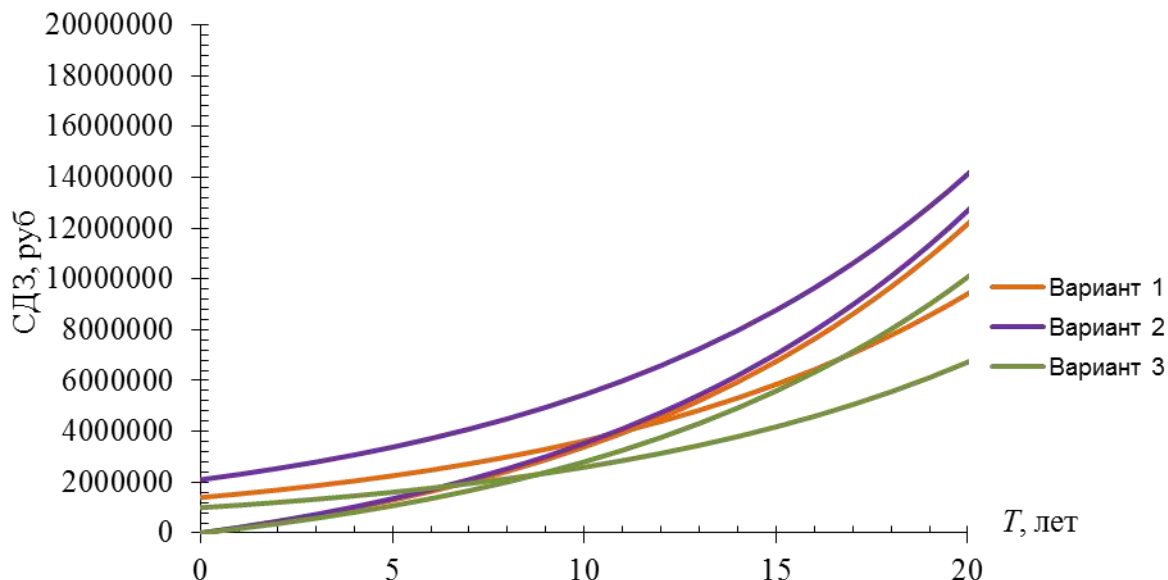


Рисунок 2. Результаты расчета срока окупаемости при различных вариантах модернизации всей системы отопления (Вариант 1 – установка термостатов, вариант 2 – полная автоматизация системы, вариант 3 – модернизация ИТП)

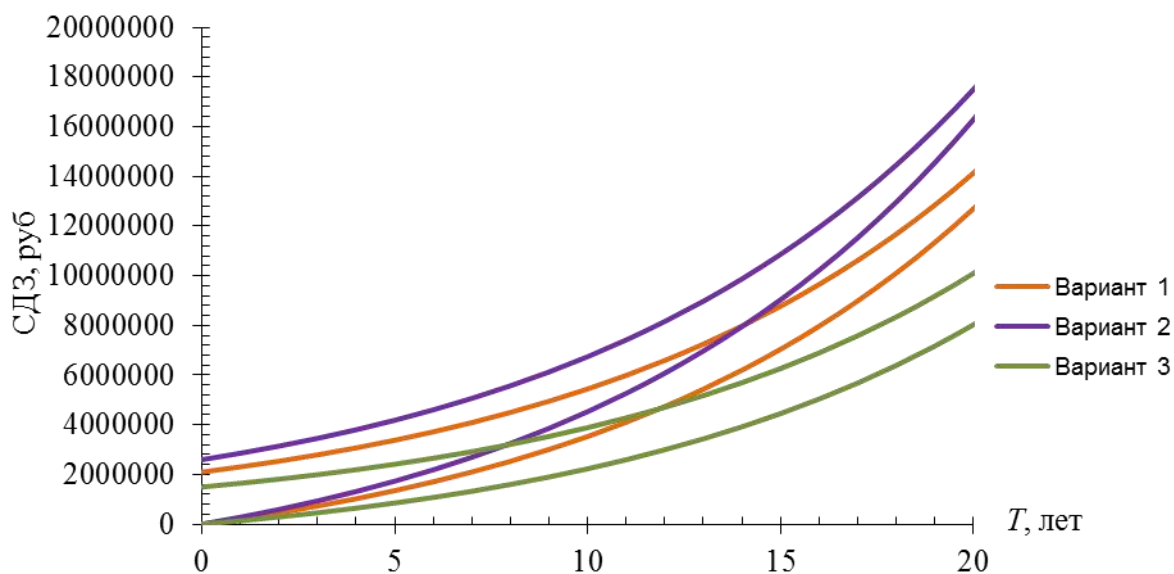


Рисунок 3. Результаты расчета срока окупаемости при различных вариантах утепления наружных стен и полной автоматизации всей системы отопления (Вариант 1 – утепление стен до $R_{тр}$, вариант 2 – утепление стен до $R_{норм}$, вариант 3 – локальное утепление стен)

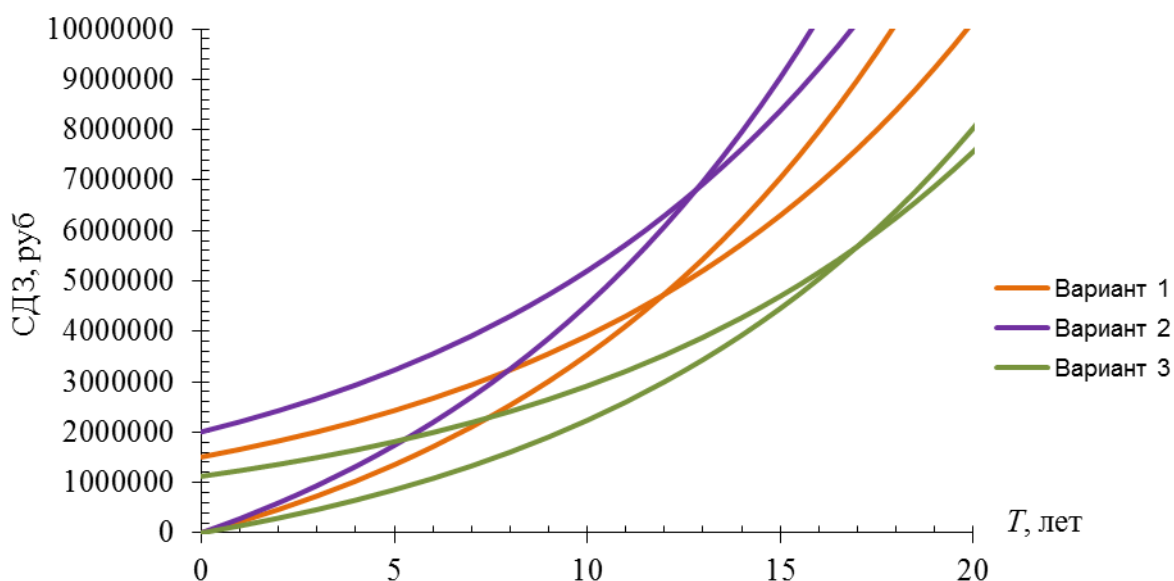


Рисунок 4. Результаты расчета срока окупаемости при различных вариантах утепления наружных стен и установке термостатов во всей системе отопления (Вариант 1 – утепление стен до $R_{тр}$, вариант 2 – утепление стен до $R_{норм}$, вариант 3 – локальное утепление стен)

Удельная экономия денежных средств после достижения срока окупаемости мероприятий по ценам на 2018 г. для примера на рисунке 4 составила: для варианта 1 – $\mathcal{E} = 120$ руб/($m^2 \cdot \text{год}$); для варианта 2 – $\mathcal{E} = 94$ руб/($m^2 \cdot \text{год}$); для варианта 3 – $\mathcal{E} = 59,5$ руб/($m^2 \cdot \text{год}$), что позволяет получить

максимальную денежную экономию для девятиэтажного двухсекционного жилого дома за отопительный период в размере $\Theta = 1458000$ руб/год.

В заключение можно сделать следующие выводы по выбору конструктивного исполнения систем отопления, вентиляции и систем пассивного обеспечения параметров микроклимата при капитальном ремонте.

Наиболее экономичным и окупаемым с точки зрения денежных затрат является пример, представленный на рисунке 1, однако он учитывает требуемую модернизацию систем отопления и вентиляции. Примеры, приведенные на рисунках 2, 3 практически нерентабельны, их срок окупаемости может превышать срок службы жилых домов. На рисунке 4 приведен пример реконструкции системы отопления с установкой термостатических клапанов и тепловой защиты здания. Несмотря на то, что срок окупаемости его выше, чем для случая на рисунке 1, экономия денежных средств по завершению периода окупаемости более значительна.

Предлагаемая методика расчета сроков окупаемости различных комбинаций систем поддержания параметров микроклимата при реконструкции существующего жилого фонда может использоваться проектно-сметными и строительно-монтажными организациями на стадии обоснования конструктивных, экономических решений и концепций по капитальному ремонту многоквартирных жилых домов вне зависимости от объемно-планировочных, конструктивных и климатических условий.

Литература

1. Федеральный закон Российской Федерации от 23 ноября 2009 г. № 261-ФЗ «Об энергосбережении и о повышении энергетической эффективности и о внесении изменений в отдельные законодательные акты Российской Федерации».

2. СП 50.13330.2012 Тепловая защита зданий. Актуализированная редакция СНиП 23-02-2003. М.: ФАУ «ФЦС», 2012. 96 с.

3. Самарин, О.Д. Теплофизические и технико-экономические основы теплотехнической безопасности и энергосбережения в здании / О.Д. Самарин. – М.: МГСУ, 2007. – 160 с.

Оглавление

ОТКРЫТИЕ VIII ВСЕРОССИЙСКОГО ФЕСТИВАЛЯ НАУКИ	6
ПЛЕНАРНЫЕ ДОКЛАДЫ.....	6
М.Ю. Земляникин¹, А.В. Иванов²	6
ГЕОЛОГИЧЕСКАЯ ИСТОРИЯ МЕЖДУРЕЧЬЯ ВЕТЛУГИ И ВЯТКИ.....	6
СЕКЦИЯ «ТЕХНИЧЕСКИЕ НАУКИ».....	11
А.Е. Аксенова, Е.С. Митюсова, М.Д. Папкина	12
УНИВЕРСАЛЬНАЯ АРХИТЕКТУРА ПРОГРАММНЫХ СРЕДСТВ СИСТЕМ УПРАВЛЕНИЯ ПРОЕКТАМИ	12
С.С. Шубернецкий, А.Н. Рябова, М.А. Луцкий.....	16
ФИКСАЦИЯ ЯМ НА ДОРОГАХ ПРИ ПОМОЩИ МОБИЛЬНОГО ПРИЛОЖЕНИЯ	16
М.Е. Мочалов	19
СОВРЕМЕННЫЕ ТЕХНОЛОГИИ ПРОЕКТИРОВАНИЯ ВЫСОТНЫХ ЗДАНИЙ НА ПРИМЕРЕ ТАЙБЭЙ 101.....	19
Е.А. Хаустова, И.Р. Мусонов, С.А. Паузин.....	21
РАЗВИТИЕ СЕТИ ПЕШЕХОДНЫХ ПЕРЕХОДОВ В НИЖНЕМ НОВГОРОДЕ	21
М.В. Корягин, А.В. Артамонова	25
ВМ-МОДЕЛИРОВАНИЕ И ЕГО ОСОБЕННОСТИ В ЧИСТЫХ ПОМЕЩЕНИЯХ.....	25
М.А. Баннова, С.Г. Тагайцева	27
РАЗРАБОТКА ИНФОРМАЦИОННОЙ СИСТЕМЫ ДЛЯ УПРАВЛЕНИЯ ФОТОСТУДИЕЙ И ОКАЗАНИЯ ФОТОУСЛУГ С ИСПОЛЬЗОВАНИЕМ МОБИЛЬНЫХ УСТРОЙСТВ	27
Н.С. Медведева¹, А.В. Плохих ².....	32
РАЗРАБОТКА КОНСТРУКЦИИ КАМЕРЫ ДЛЯ ПРОВЕДЕНИЯ ИССЛЕДОВАНИЙ НА ВОЗДЕЙСТВИЕ ГИДРОСТАТИЧЕСКОГО ДАВЛЕНИЯ.....	32
В.А. Соболев	36
РАЗРАБОТКА МОБИЛЬНОГО ПРИЛОЖЕНИЯ ПО ПОИСКУ МУЗЫКАНТОВ С ИСПОЛЬЗОВАНИЕМ ИНТЕРАКТИВНЫХ КАРТ.....	36
Е.С. Вершинина	39
АЭРОДИНАМИЧЕСКАЯ НЕУСТОЙЧИВОСТЬ ВАНТОВЫХ МОСТОВ	39
Д.А. Манина, Н.Ю. Прокопенко.....	43
ИСПОЛЬЗОВАНИЕ АНАЛИТИЧЕСКОЙ ПЛАТФОРМЫ DEDUSTOR ДЛЯ ОЦЕНКИ РЫНКА НЕДВИЖИМОСТИ Г. НИЖНЕГО НОВГОРОДА.....	43
Н.А. Мухин	48
ИСПОЛЬЗОВАНИЕ КОМПЬЮТЕРНОГО КОНСТРУКТОРА ПРОИЗВОЛЬНОГО ГРАФА ДЛЯ РЕШЕНИЯ ПРИКЛАДНЫХ ЗАДАЧ.....	48
Ю.С. Григорьев, Ю.Н. Миронова, В.В. Фатеев.....	52
ИСПОЛЬЗОВАНИЕ СВЕТОПРОЗРАЧНЫХ ПОКРЫТИЙ В УСЛОВИЯХ ИСТОРИЧЕСКОЙ ГОРОДСКОЙ ЗАСТРОЙКИ НА ПРИМЕРЕ УЛ. РОЖДЕСТВЕНСКОЙ.....	52
И.Р. Смагин, Р.В. Мокрецов, И.А. Новикова, Е.Е. Мешков	56
ИССЛЕДОВАНИЕ ГИДРОДИНАМИЧЕСКИХ НЕУСТОЙЧИВОСТЕЙ ПРИ МАЛЫХ ЧИСЛАХ АТВУДА.....	56
Л.И. Липенкова.....	59
ИССЛЕДОВАНИЕ ДЕТОНАЦИОННЫХ СВОЙСТВ ВВ-ТТ СПОСОБОМ НЕРАЗРУШАЮЩЕГО КОНТРОЛЯ.....	59
Е.С. Козлов, И.А. Трудникова	62
НЕТРАДИЦИОННЫЕ СПОСОБЫ ОТОПЛЕНИЯ ЗДАНИЙ.....	62

Е.В. Галкина.....	65
ОСОБЕННОСТИ ГОТИЧЕСКОГО СТИЛЯ В РОССИИ	65
А.А. Сатанов.....	68
СОВРЕМЕННЫЕ МЕТОДЫ НЕРАЗРУШАЮЩЕГО КОНТРОЛЯ СОСТОЯНИЯ	
МАТЕРИАЛОВ.....	68
А.А. Сироткин, М.В. Романенко.....	72
СОВРЕМЕННЫЕ ПАРОМНЫЕ СООБЩЕНИЯ В СИСТЕМЕ ГРУЗОВЫХ	
ПЕРЕВОЗОК	72
С.Ю. Лихачева, Д. А. Блохин.....	76
ВЛИЯНИЕ ТОЛЩИНЫ ФЛАНЦА НА ПРОЧНОСТЬ УЗЛА НИЖНЕГО ПОЯСА	
ФЕРМЫ.....	76
С.А. Асманова, К.А. Глазков.....	80
АНАЛИЗ ВОЗМОЖНЫХ КОНСТРУКТИВНЫХ РЕШЕНИЙ КУПОЛЬНЫХ	
ПОКРЫТИЙ И ОСОБЕННОСТЕЙ ИХ ВОЗВЕДЕНИЯ.....	80
А.В. Бервинова, Н.Н. Леонтьева	84
АДАПТИВНЫЕ ТРАНСФОРМИРУЮЩИЕСЯ ФАСАДЫ.....	84
В.А. Забелин, В.О. Шумакевич	87
ОБЕСПЕЧЕНИЕ «НУЛЕВОГО ТРАВМАТИЗМА» ПУТЁМ АНАЛИЗА И	
ПРЕДУПРЕЖДЕНИЯ РИСКОВ НА СТРОИТЕЛЬНОЙ ПЛОЩАДКЕ.....	87
И.С. Кузнецова, В.В. Мартос.....	90
ОПРЕДЕЛЕНИЕ ОСНОВНЫХ КРИТЕРИЕВ ПРОЕКТИРОВАНИЯ	
ОРГАНИЗАЦИОННО-ТЕХНОЛОГИЧЕСКИХ РЕШЕНИЙ МОНТАЖА	
СВЕТОПРОЗРАЧНЫХ КОНСТРУКЦИЙ.....	90
Л.Ю. Мареева, Е.Н. Облетов.....	95
СРАВНИТЕЛЬНЫЙ АНАЛИЗ РАСЧЕТНЫХ СХЕМ РЕБРИСТОГО КУПОЛА	95
О.П. Мельниченко	98
ПЕРСПЕКТИВЫ РАЗВИТИЯ АРГОНОДУГОВОЙ СВАРКИ НЕПЛАВЯЩИМСЯ	
ЭЛЕКТРОДОМ С ИСПОЛЬЗОВАНИЕМ ПРОМЫШЛЕННЫХ	
АНДРОПОМОРФНЫХ РОБОТОВ.....	98
Е.Ю. Миронова, И.В. Шкода	101
КЕССОННЫЕ ПЕРЕКРЫТИЯ: ПОНЯТИЕ И АНАЛИЗ ЭФФЕКТИВНОСТИ	101
Е.Н. Облетов, Л.Ю. Мареева.....	105
НАПРЯЖЕННО-ДЕФОРМИРОВАННОЕ СОСТОЯНИЕ РЕБРИСТОГО КУПОЛА	
В УСЛОВИЯХ ОТКАЗА ЕГО ОТДЕЛЬНЫХ ЭЛЕМЕНТОВ.....	105
И.В. Попов, А.А. Демьянов.....	109
ВЫЯВЛЕНИЕ ПРИЧИН СИЛЬНЫХ ДЕФОРМАЦИЙ ОПОРНОЙ ЧАСТИ	
ДЕРЕВЯННЫХ БАЛОК	109
Н.А. Самсонова	112
К ВОПРОСУ ПОВЫШЕНИЯ УСТОЙЧИВОСТИ ГИДРОФОБНЫХ ПОКРЫТИЙ	112
М.А. Симонов.....	116
АНАЛИЗ СХЕМ ДЕРЕВЯННЫХ АРОК	116
А.А. Чванова.....	120
ВРЕДНЫЕ ОТДЕЛОЧНЫЕ МАТЕРИАЛЫ В СТРОИТЕЛЬСТВЕ И ПУТИ	
РЕШЕНИЯ ПРОБЛЕМЫ	120
Н.Е. Шагин, А.А. Генералова, Н.В. Савина.	124
ИСПЫТАНИЕ СБОРНОЙ ЖЕЛЕЗОБЕТОННОЙ ПЛИТЫ ПЕРЕКРЫТИЯ	124
А.А. Абрамова, А.А. Кочетова, Е.С. Козлов.....	128
ПАССИВНОЕ СОЛНЕЧНОЕ ОТОПЛЕНИЕ ЗДАНИЙ	128
Д.В. Васильев, С.В. Болдин	131
ЭНЕРГОСБЕРЕЖЕНИЕ В КОТЕЛЬНЫХ УСТАНОВКАХ.....	131

Г.И. Ветюгов, И.П. Грималовская	133
МЕТОДЫ ПОВЫШЕНИЯ ЭНЕРГОЭФФЕКТИВНОСТИ СВЕТОПРОЗРАЧНЫХ ОГРАЖДАЮЩИХ КОНСТРУКЦИЙ ЗДАНИЙ	133
А.Д. Елизарова, Е.Н. Фролова, А.А. Харитонов, Н.А. Солюянов	137
АНАЛИЗ ОБЕСПЕЧЕННОСТИ РАСЧЕТНОГО ВОЗДУХООБМЕНА В ЖИЛЫХ ДОМАХ С СИСТЕМАМИ ЕСТЕСТВЕННОЙ ВЕНТИЛЯЦИИ	137
И.О. Забабурин.....	141
БАДГИРЫ ИЛИ ВЕНТИЛЯЦИЯ ДРЕВНИХ. ВОЗМОЖНОСТЬ ПРИМЕНЕНИЯ В НАШИ ДНИ	141
Е.С. Ткаченко, Н.А. Замыслов, С.В. Болдин	143
БИОГАЗ КАК АЛЬТЕРНАТИВНЫЙ ВИД ТОПЛИВА В ТЕПЛОЭНЕРГЕТИКЕ	143
В.Ю. Кузин, Д.Ю. Кузин, М.В. Кулагина	148
О УЧЕТЕ ТЕПЛОТЕХНИЧЕСКИХ НЕОДНОРОДНОСТЕЙ ПРИ ПОВЫШЕНИИ ТЕПЛОЙ ЗАЩИТЫ ФАСАДОВ ТИПОВЫХ МНОГОКВАРТИРНЫХ ЖИЛЫХ ДОМОВ.....	148
Д.В. Козлова, Е.А. Курашова, А.В. Гордеев	152
ПОВЫШЕНИЕ ЭНЕРГОЭФФЕКТИВНОСТИ ВОДОГРЕЙНОЙ КОТЕЛЬНОЙ С КОТЛАМИ DUOTHERM POLICRAFT 6000	152
Литература	156
Л.М. Дыскин, Е.С. Зайцева, К.С. Левончук.....	156
ИСПОЛЬЗОВАНИЕ ТЕПЛОВЫХ НАСОСОВ.....	156
Л. Е. Линева, А.В. Гордеев.....	160
ПОВЫШЕНИЕ ЭНЕРГОЭФФЕКТИВНОСТИ ОТОПИТЕЛЬНОЙ КОТЕЛЬНОЙ	160
А.Г. Макаров, М.А. Кочева	164
ПОВЫШЕНИЕ НАДЕЖНОСТИ РАБОТЫ СИСТЕМ ТЕПЛОСНАБЖЕНИЯ НА ОБОРУДОВАНИИ ТЕПЛОЙ СЕТИ	164
Д.А. Малышев, Е.Н. Семикова	166
ОБОСНОВАНИЕ ВЫБОРА ТИПА АВТОНОМНОЙ КОТЕЛЬНОЙ СПОРТИВНОГО КОМПЛЕКСА.....	166
А.С. Мосалёва, Д.А. Уракова, Е.М. Ульянова.....	170
ОПРЕДЕЛЕНИЕ РАСЧЕТНОЙ МОЩНОСТИ СИСТЕМЫ.....	170
ОТОПЛЕНИЯ С УЧЕТОМ ТЕПЛОТЕХНИЧЕСКИХ.....	170
НЕОДНОРОДНОСТЕЙ	170
И.Р. Мусонов, Е.А. Хаустова, С.А. Паузин	174
РАЗВИТИЕ ДЕЦЕНТРАЛИЗОВАННОГО ТЕПЛОСНАБЖЕНИЯ В НИЖНЕМ НОВГОРОДЕ	174
И.Г. Пищаскин, В.А. Уваров, А.О. Алилуев	177
КРЫШНЫЕ КОТЕЛЬНЫЕ – БУДУЩЕЕ ТЕПЛОЭНЕРГЕТИКИ. ПЛЮСЫ И МИНУСЫ.	177
С.В. Полусмак	179
МАТЕМАТИЧЕСКОЕ МОДЕЛИРОВАНИЕ ТЕПЛОВЫХ ПРОЦЕССОВ.....	179
Н.А. Ракова, А.А. Смыков	182
ОПЫТ ПРИМЕНЕНИЯ ВОЗОБНОВЛЯЕМЫХ ИСТОЧНИКОВ ЭНЕРГИИ НА О. КРИТ	182
Н.А. Сенькова, И.Г. Ведягин.....	186
ОСОБЕННОСТИ ПРОЕКТИРОВАНИЯ БИОГАЗОВЫХ УСТАНОВОК ЖИВОТНОВОДЧЕСКИХ КОМПЛЕКСОВ	186
Е.А. Середенина, М.В. Корягин.....	190
ВЫБОР ВАРИАНТА ТЕПЛОВОГО НАСОСА ДЛЯ МНОГОКВАРТИРНОГО ЖИЛОГО ДОМА.....	190

А.А. Смыков, И.В. Схуландзе, М.А. Логинов	193
ПЕРСПЕКТИВЫ ПРИМЕНЕНИЯ СИСТЕМ ЛУЧИСТОГО ОТОПЛЕНИЯ НА БАЗЕ НИЗКОТЕМПЕРАТУРНЫХ ИНФРАКРАСНЫХ ИЗЛУЧАТЕЛЕЙ.....	193
Н.Д. Софонова, Е.Н. Семикова	197
ОСОБЕННОСТИ ВОДОПОДГОТОВКИ В СОВРЕМЕННЫХ ВОДОГРЕЙНЫХ КОТЕЛЬНЫХ НА ПРИМЕРЕ КОТЕЛЬНОЙ С КОТЛАМИ «POLIKRAFT» DUOTHERM-2500.....	197
К.А. Стёпина, М.В. Корягин	202
АНАЛИЗ МЕТОДОВ ВОДОПОДГОТОВКИ ДЛЯ КОТЕЛЬНЫХ УСТАНОВКАХ.....	202
Сухаров А.В., Курашова Е.А., Гордеев А.В.....	205
ПОВЫШЕНИЕ ЭФФЕКТИВНОСТИ ИСПОЛЬЗОВАНИЯ ПРИРОДНОГО ГАЗА В КОТЕЛЬНОЙ ЗАВОДА ЖБИ.....	205
А.Н. Татарникова, С.В. Тимофеев, О.В. Горшенина.....	210
ЭНЕРГОЭФФЕКТИВНОСТЬ ПРОИЗВОДСТВЕННО-ОТОПИТЕЛЬНОЙ КОТЕЛЬНОЙ С ПАРОВЫМИ КОТЛАМИ ДЕ 25/14.....	210
В.В. Сухов, С.В. Телешев.	214
ОСОБЕННОСТИ КОНСТРУИРОВАНИЯ ОДНОТРУБНЫХ СИСТЕМ ВОДЯНОГО ОТОПЛЕНИЯ ГРАЖДАНСКИХ ЗДАНИЙ	214
К. С.Томилина, А.С. Жарнаков.....	218
ЭНЕРГОСБЕРЕГАЮЩИЕ ТЕХНОЛОГИИ В АКВАПАРКЕ.....	218
С.С. Турутин, С.В. Болдин.....	221
ГЕНЕРАТОРНЫЙ ГАЗ КАК АЛЬТЕРНАТИВНЫЙ ИСТОЧНИК ЭНЕРГИИ.....	221
В.А. Уваров, И.Г. Алилуев, И.Г. Пищааскин	223
РАЗВИТИЕ ВОЗОБНОВЛЯЕМОЙ ЭНЕРГЕТИКИ В РОССИИ	223
Т.В. Шумилкина, Д.Д. Хмелевская.....	229
МЕТОДИКА АНАЛИЗА ПАМЯТНИКОВ АРХИТЕКТУРЫ В АСПЕКТЕ ИХ ВОССОЗДАНИЯ	229
О.С. Спесивцева	233
ВИДЫ УПРУГИХ ВОЛН, ВОЗНИКАЮЩИХ ПРИ ЗЕМЛЕТРЯСЕНИЯХ	233
М.П. Кулагина, С.А. Сорокина, М.Г. Горшунов.....	237
ВЛИЯНИЕ СКОРОСТИ ЗАКАЛОЧНОГО ОХЛАЖДЕНИЯ НА КОЭФФИЦИЕНТ ПУАССОНА СТАЛИ 08Х13.....	237
С.С. Жадеева	240
ДЕМПФЕР-СОВРЕМЕННАЯ СИСТЕМА СЕЙСМОИЗОЛЯЦИИ ЗДАНИЙ И СООРУЖЕНИЙ	240
В.В. Гришин	244
ЗДАНИЯ И СООРУЖЕНИЯ ИЗ ЛЕГО-КИРПИЧА	244
А.М. Анущенко	248
ИЗМЕНЕНИЯ НАПРЯЖЁННО-ДЕФОРМИРОВАННОГО СОСТОЯНИЯ БАЛОК С СИНУСОИДАЛЬНОЙ ПЕРФОРАЦИЕЙ, ПРОЯВЛЯЮЩИЕСЯ ПРИ НЕТОЧНОЙ СТЫКОВКЕ СОСТАВНЫХ ЭЛЕМЕНТОВ.....	248
В.Н. Бобылев, Д.В. Мониц, С.Р. Попов, П.А. Гребнев	252
ИССЛЕДОВАНИЕ ЗВУКОИЗОЛЯЦИИ КАРКАСНО-ОБШИВНЫХ ПЕРЕГОРОДОК С ОДИНАРНЫМ И ДВОЙНЫМ КАРКАСОМ.....	252
А.К. Платунова, А.А. Хазова	257
КОНЦЕНТРАЦИЯ НАПРЯЖЕНИЙ В МАТЕРИАЛАХ ПРИ РАЗЛИЧНЫХ ФОРМАХ ДЕФЕКТОВ	257
А.А. Хазова	261
ОПРЕДЕЛЕНИЕ ПЕРВОЙ СОБСТВЕННОЙ ЧАСТОТЫ КРУТИЛЬНЫХ КОЛЕБАНИЙ ЗДАНИЯ	261

Т.А. Егиазарян, А.Д. Зубрилова, Н.А. Пиманова	265
ОПТИМИЗАЦИЯ СПОСОБА ПОЛУЧЕНИЯ ЛАКТИДА ИЗ СЛОЖНЫХ ЭФИРОВ МОЛОЧНОЙ КИСЛОТЫ.....	265
Е.А. Веселова, В.И. Мяделец	268
ОСНОВНЫЕ ТЕНДЕНЦИИ РАЗВИТИЯ СОВРЕМЕННЫХ БИБЛИОТЕК	268
П.В. Макаров, Е.О. Ананьев	270
ОСОБЕННОСТИ БЕЗОПАСНОГО ПРИМЕНЕНИЯ ХИМИЧЕСКИХ ВЕЩЕСТВ ДЛЯ СИСТЕМЫ ВОДОПОДГОТОВКИ НА АО "БОРСКИЙ ВОДОКАНАЛ"	270
Н. А. Кириллова, П.А. Хазов	274
УСТОЙЧИВОСТЬ УПРУГОГО СТЕРЖНЯ ПЕРЕМЕННОГО СЕЧЕНИЯ	274
А.С. Тарасов, А.Л. Васильев	279
ОСОБЕННОСТИ ОЧИСТКИ СТОЧНЫХ ВОД ТЕКСТИЛЬНЫХ ПРЕДПРИЯТИЙ ПРИ ПОВЫШЕННОЙ ТЕМЕРАТУРЕ.....	279
Е.С. Усатова	283
ОСОБЕННОСТИ РАСЧЁТА НАГРУЗОК НА КОНСТРУКЦИИ БАШЕННЫХ ГРАДИРЕН.....	283
Р.А. Уперчук.....	288
ОЦЕНКА ЭКОНОМИИ ПОТРЕБНОЙ СКОРОСТИ РАКЕТ-НОСИТЕЛЕЙ ПРИ ВОЗДУШНОМ СТАРТЕ.....	288
А.Е. Воробьева	290
ПРИМЕНЕНИЕ АДАПТИВНЫХ СИСТЕМ СЕЙСМОЗАЩИТЫ ПРИ СТРОИТЕЛЬСТВЕ КРЫМСКОГО МОСТА ЧЕРЕЗ КЕРЧЕНСКИЙ ПРОЛИВ.....	290
С.В. Родионова, П.В. Юрченко, Т.В. Юрченко	294
ПРИМЕНЕНИЕ ГЕОИНФОРМАЦИОННОЙ СИСТЕМЫ NEXTGIS QGIS ДЛЯ СОЗДАНИЯ ТУРИСТИЧЕСКИХ КАРТ НА ПРИМЕРЕ ОБЪЕКТОВ НИЖЕГОРОДСКОЙ ОБЛАСТИ.....	294
В.Е. Хромых, А.А. Коен, Д.А. Максимов, Д.И. Кислицын, А.Н. Супрун	298
ПРОБЛЕМЫ КАРСТОВОЙ ЗАЩИТЫ СТРОИТЕЛЬНЫХ ОБЪЕКТОВ	298
А.Д. Чернышов, А.А. Кукинов, Д.А. Катышев, А.Н. Супрун	301
ПРОБЛЕМЫ ЭКСПЕРИМЕНТАЛЬНОГО ИЗУЧЕНИЯ ЭВОЛЮЦИИ ПОСЛЕДОВАТЕЛЬНОЙ ПОВЕРХНОСТИ ТЕКУЧЕСТИ МЕТАЛЛОВ	301
В.А. Ковалев, А.С. Полторацнев.....	305
СОЗДАНИЕ МАТЕМАТИЧЕСКОЙ МОДЕЛИ ПОЛЕТА РАКЕТЫ НА ОСНОВЕ ЭКСПЕРИМЕНТАЛЬНЫХ ДАННЫХ.....	305
А.А. Аксенова, М.С. Морозов, А.И. Ожиганов, В.А. Поваляева.....	309
СРАВНИТЕЛЬНЫЙ АНАЛИЗ ВЫБОРА СИСТЕМ КОНДИЦИОНИРОВАНИЯ ВОЗДУХА ПРОМЫШЛЕННЫХ ПРЕДПРИЯТИЙ.....	309
И.В. Шкода, Е.Ю. Миронова	313
СРАВНИТЕЛЬНЫЙ АНАЛИЗ ПЛАСТИНЧАТЫХ РАСЧЕТНЫХ СХЕМ БАЛОК ПЕРЕМЕННОГО СЕЧЕНИЯ РАЗЛИЧНОГО ПРОФИЛЯ.....	313
О.А. Камзолова, А.С. Полушкина.....	316
ТЕКСТИЛЬНЫЕ ВОЗДУХОВОДЫ.....	316
СЕКЦИЯ «СТАНДАРТИЗАЦИЯ, КОНТРОЛЬ КАЧЕСТВА, ИНЖЕНЕРНАЯ И КОМПЬЮТЕРНАЯ ГРАФИКА»	320
Л.В. Урявина, Т.Н. Прахова	321
АНАЛИЗ ТРЕБОВАНИЙ К КОНТРОЛЮ КАЧЕСТВА В СТРОИТЕЛЬСТВЕ	321
К.В. Корнилова, К.В. Голубева	325
СЕРТИФИКАЦИЯ ПРОДУКЦИИ ШИН - ИНСТРУМЕНТ ПОДТВЕРЖДЕНИЯ КАЧЕСТВА И БЕЗОПАСНОСТИ	325
И.О. Новикова.....	329

БРАК НА ПРОИЗВОДСТВЕ И УМЫШЛЕННАЯ ПОДДЕЛКА ЮВЕЛИРНЫХ ИЗДЕЛИЙ	329
В.К. Петрякова, А.Л. Кудряшова	331
УСЛУГА ПРЕДОСТАВЛЕНИЯ ЖИЛЫХ ПОМЕЩЕНИЙ СТУДЕНТАМ	331
Н.В. Демкина, А.Л. Кудряшова	335
АНАЛИЗ СТАНДАРТОВ. ПАССАЖИРСКИЙ КОНВЕЙЕР	335
Е.О. Гурина, И.П. Лисин	338
ИСКУССТВЕННЫЙ ИНТЕЛЛЕКТ В СТРОИТЕЛЬСТВЕ	338
Д.М. Колесникова, К.В. Голубева	341
РЕШЕНИЕ ПРОБЛЕМ КАЧЕСТВА СБОРКИ АВТОМОБИЛЬНЫХ УЗЛОВ	341
Е.Е. Попова, К.В. Голубева	345
ОПЕРЕЖАЮЩАЯ СТАНДАРТИЗАЦИЯ КАК ЭЛЕМЕНТ ПОВЫШЕНИЯ КАЧЕСТВА ПРОДУКЦИИ	345
Д.Д. Баландин, О.Л. Любимцева	348
ИССЛЕДОВАНИЕ КАЧЕСТВА УСТАНОВКИ ОТЕЧЕСТВЕННЫХ СТЕКЛОПАКЕТОВ	348
Д.Д. Баландин	352
КАЧЕСТВО ИЗМЕРЕНИЙ В ИСПЫТАТЕЛЬНЫХ КАМЕРАХ НА ВОЗДЕЙСТВИЕ ТЕМПЕРАТУРЫ	352
А.В. Лапшина	355
ОБЕСПЕЧЕНИЕ КАЧЕСТВА ПРИ ПРОИЗВОДСТВЕ ПЛИТ ИЗ ЭКСТРУДИРОВАННОГО ПЕНОПОЛИСТИРОЛА	355
А.В. Лапшина	358
РАЗРАБОТКА ПРОЕКТА СТАНДАРТА ОРГАНИЗАЦИИ СТО – «ПЛИТЫ ЭКСТРУДИРОВАННЫЕ ПЕНОПОЛИСТИРОЛЬНЫЕ. ТЕХНИЧЕСКИЕ УСЛОВИЯ»	358
А.В. Асонова, Л.В. Меньшова, Е.И. Коврова	359
ПЛАСТИКОВЫЕ ТРУБЫ: СРАВНИТЕЛЬНО-ОПИСАТЕЛЬНЫЙ АНАЛИЗ	359
О.Ф. Клешнина	363
РАЗРАБОТКА ПРОГРАММНОГО ОБЕСПЕЧЕНИЯ ДЛЯ ПОВЕРОЧНОЙ ЛАБОРАТОРИИ	363
С.А. Глухова, Л.В. Урявина	368
ДЕЙСТВИЯ В ОТНОШЕНИИ РИСКОВ ПРИ ПРОИЗВОДСТВЕ КЕРАМИЧЕСКОЙ ПЛИТКИ	368
С.А. Глухова, О.Л. Любимцева	371
СРАВНИТЕЛЬНЫЙ АНАЛИЗ КАЧЕСТВА ЛИЦЕВОЙ ПОВЕРХНОСТИ КЕРАМИЧЕСКОЙ ПЛИТКИ С ПОМОЩЬЮ ДИАГРАММЫ ПАРЕТО	371
Н.А. Смелова	377
ПРИЧИНЫ ДЕФОРМАЦИИ СТЕКОЛ В СТЕКЛОПАКЕТАХ НА ОСНОВАНИИ СТАНДАРТОВ	377
А.Д. Штурмина	380
СТАНДАРТЫ БЕЗОПАСНОГО ВНУТРЕННЕГО ВОДНОГО ТРАНСПОРТА	380
А.Д. Турукалова, Н.В. Демкина, Е.М. Волкова	383
СТАНДАРТЫ НОВОГО МНОГОФУНКЦИОНАЛЬНОГО МАТРАСА ДЛЯ ПОИСКОВО-СПАСАТЕЛЬНЫХ РАБОТ	383
М.Д. Потехина, М.М. Захарова	386
СТАНДАРТЫ МОДУЛЬНОЙ ЭРГОНОМИЧНОЙ ДЕТСКОЙ ПЛОЩАДКИ	386
Е.Е. Ильющенко, А.М. Анущенко	390
СТАНДАРТЫ УНИВЕРСАЛЬНОГО МОДУЛЬНОГО КРЫЛЬЦА ДЛЯ ИНДИВИДУАЛЬНОГО МАЛОЭТАЖНОГО ДОМА	390

Э.Г. Юматова, Т.Н. Прахова	394
ПОВЫШЕНИЕ КАЧЕСТВА ПРОЕКТИРОВАНИЯ СРЕДСТВАМИ BIM-ТЕХНОЛОГИЙ.....	394
СЕКЦИЯ «ЭКОЛОГИЯ И ПРИРОДОПОЛЬЗОВАНИЕ»	398
А.А. Умяров, И.М. Афанасьева	399
РЕАЛИЗАЦИЯ РЕГИОНАЛЬНОГО ГОСУДАРСТВЕННОГО ЭКОЛОГИЧЕСКОГО НАДЗОРА НА ТЕРРИТОРИИ НИЖЕГОРОДСКОЙ ОБЛАСТИ.....	399
М.А. Мосеева, Е.Н. Шерстнева.....	402
СРАВНИТЕЛЬНЫЙ АНАЛИЗ ПРАВОВОГО РЕГУЛИРОВАНИЯ В ОБЛАСТИ ОБРАЩЕНИЯ С РАО И ОЯТ В СТРАНАХ ЕС И РОССИИ	402
Н.А. Горятнина, А.В. Иванов.....	406
РЕКРЕАЦИОННЫЙ ПОТЕНЦИАЛ ГРЕБНЕВСКИХ ПЕСКОВ И СТРЕЛКИ ПРИ СЛИЯНИИ ОКИ И ВОЛГИ	406
Л.В. Медонов, Е.Н. Петрова	410
АНАЛИЗ ПОДХОДА К ВНЕДРЕНИЮ ИНТЕГРИРОВАННЫХ СИСТЕМ МЕНЕДЖМЕНТА.....	410
Е.А. Бочкарев, А.Л. Васильев	414
АНАЛИЗ РАБОТЫ ВОДОПРОВОДНЫХ ОЧИСТНЫХ СООРУЖЕНИЙ ВЕРХНЕЙ ЧАСТИ ГОРОДА НИЖНИЙ НОВГОРОД.....	414
М.Н. Большухина	418
АНАЛИЗ СИСТЕМЫ ГОСУДАРСТВЕННОГО РЕГУЛИРОВАНИЯ В ОБЛАСТИ ОБРАЩЕНИЯ С ТВЕРДЫМИ КОММУНАЛЬНЫМИ ОТХОДАМИ НА ТЕРРИТОРИИ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ	418
К.О. Сухарева.....	421
АНАЛИЗ СОВРЕМЕННОЙ ФИТОТЕХНОЛОГИИ ОЧИСТКИ И УВЛАЖНЕНИЯ ВОЗДУХА ПОМЕЩЕНИЙ	421
Е.А. Голубева.....	425
АНАЛИЗ ФАУТНОСТИ ДРЕВОСТОЯ НА ТЕРРИТОРИИ МАМЯТНИКА ПРИРОДЫ “МАЛЫШЕВСКИЕ ГРИВЫ”	425
Е.И. Коврова, Л.В. Меньшова, А.В. Асонова.....	427
ВЛИЯНИЕ ВЫБРОСОВ КОТЕЛЬНОЙ НА ОКРУЖАЮЩУЮ СРЕДУ	427
Е.С. Доценко.....	430
ИЗУЧЕНИЕ АЛЛЕЛОПАТИЧЕСКОГО ВЗАИМОДЕЙСТВИЯ В ПРОЦЕССЕ СУКЦЕССИОННЫХ СМЕН.....	430
Л.Д. Ковлер.....	432
ИЗУЧЕНИЕ ВЛИЯНИЯ ЭКОЛОГИЧЕСКИХ ФАКТОРОВ НА ПРОРАСТАНИЕ СЕМЯН ОВСА ПОСЕВНОГО.....	432
Д.М. Малышев	435
ИНТЕГРИРОВАННАЯ ЛАНДШАФТНО-БАССЕЙНОВАЯ ОЦЕНКА ПРИТОКА УСТЫ	435
Л.В. Меньшова, А.В. Иванов, Е.И. Коврова, А.В. Асонова.....	440
ИСПОЛЬЗОВАНИЕ ПРАВИЛ ЗЕМЛЕПОЛЬЗОВАНИЯ И ЗАСТРОЙКИ ДЛЯ ПЕРЕПРОФИЛИРОВАНИЯ ПРОМЗОН В АДМИНИСТРАТИВНО-ДЕЛОВЫЕ ЗОНЫ.....	440
Л.Е. Пименова, И.В. Катраева, Е.А. Моралова	443
ИСПОЛЬЗОВАНИЕ СОВРЕМЕННОЙ БИОТЕХНОЛОГИИ ДЛЯ УТИЛИЗАЦИИ ОРГАНИЧЕСКОЙ ФРАКЦИИ ТВЕРДЫХ КОММУНАЛЬНЫХ ОТХОДОВ.....	443
И.А. Щекотилова.....	447

КОМПАКТНАЯ ЁМКОСТЬ СПЕЦИАЛЬНОГО НАЗНАЧЕНИЯ КАК СРЕДСТВО ОБЕСПЕЧЕНИЯ ЭКОЛОГИЧЕСКОЙ БЕЗОПАСНОСТИ.....	447
М.А. Патова, А.В. Боровкова, Е.А. Литвиненко	450
МЕТОДИЧЕСКИЕ ПОДХОДЫ К ПРОЕКТИРОВАНИЮ ОХРАННЫХ ЗОН ТОЧЕЧНЫХ ОБЪЕКТОВ ОСОБО ОХРАНЯЕМЫХ ПРИРОДНЫХ ТЕРРИТОРИЙ	450
Е.Н. Шерстнева, М.А. Мосеева.....	454
ОБ ИЗМЕНЕНИЯХ ЗАКОНОДАТЕЛЬСТВА В ЧАСТИ НОРМИРОВАНИЯ В ОБЛАСТИ ОХРАНЫ ОКРУЖАЮЩЕЙ СРЕДЫ.....	454
М.Р. Малишевский, С.С. Тарасов, Е.В. Михалёв	458
ОПРЕДЕЛЕНИЕ АКТИВНОСТИ АНТИОКСИДАНТНЫХ ФЕРМЕНТОВ У РАСТЕНИЙ, ЖИВОТНЫХ И МИКРООРГАНИЗМОВ ДЛЯ ДИАГНОСТИКИ ИХ ФИЗИОЛОГИЧЕСКОГО СОСТОЯНИЯ	458
Е.Н. Петрова, М.М. Кольцов.....	461
ОБЕСПЕЧЕНИЕ ЭКОЛОГИЧЕСКОЙ БЕЗОПАСНОСТИ ПРИ ПРОЕКТИРОВАНИИ ГИДРОЭЛЕКТРОСТАНЦИЙ	461
Р.С. Сорокин.....	465
ОСОБЕННОСТИ КУЛЬТУРНОГО И ПРИРОДНОГО ЛАНДШАФТА ПОЧАЙНСКОГО ОВРАГА.....	465
И.М. Краев.....	468
ОСОБЕННОСТИ ФОРМИРОВАНИЯ И РАЗВИТИЯ ОВРАГОВ ПОВЕТЛУЖЬЯ	468
А.С. Воронина, М.А. Летавина	471
ОЦЕНКА ВИДЕОЭКОЛОГИЧНОСТИ ГОРОДА НИЖНЕГО НОВГОРОДА НА ПРИМЕРЕ НИЖЕГОРОДСКОГО И АВТОЗАВОДСКОГО.....	471
А. В. Иванов, Н.А. Чекулаева	475
ОЦЕНКА РОЛИ ГИДРОАККУМУЛИРУЮЩИХ СТАНЦИЙ В ЭНЕРГЕТИКЕ XXI ВЕКА	475
В.М. Малькова, Е.Н. Зотова, Е.С. Сурякова, И.Р., Горшкова	479
ОЦЕНКА ЭКОЛОГИЧЕСКОГО ПРОСВЕЩЕНИЯ У ДЕТЕЙ ШКОЛЬНОГО ВОЗРАСТА	479
Е.А. Литвиненко, А.В. Боровкова.....	483
ПРОБЛЕМЫ И ПУТИ РЕШЕНИЯ УТИЛИЗАЦИИ ПРОМЫШЛЕННЫХ ОТХОДОВ НИЖЕГОРОДСКОЙ ОБЛАСТИ	483
Ю.А.Елизарова, А.В. Иванов	487
ИССЛЕДОВАНИЕ ВОДОЕМОВ ОЗЕРНОГО ТИПА ВЫКСУНСКОГО РАЙОНА.....	487
С.С. Морунова, В.Г. Яхно, А.А. Гаврилова.....	490
РАЗРАБОТКА ЭКСПРЕСС-АНАЛИЗА ПРОДУКТОВ ПИТАНИЯ И СЫРЬЯ ПО ТЕХНОЛОГИИ ВЫСЫХАЮЩЕЙ КАПЛИ.....	490
В.А. Филин, И.С. Домрачева.....	493
ОБЩИЕ ТЕНДЕНЦИИ РАЗВИТИЯ ЭКОЛОГИЧЕСКОГО КОНТРОЛЯ В РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ	493
М.С. Прокопенко, А.В. Иванов.....	497
ЭКОЛОГИЧЕСКИЙ АНАЛИЗ ВОЗДУХОРАЗДЕЛИТЕЛЬНОЙ УСТАНОВКИ.....	497
И.М. Останина, А.В. Иванов	501
ОНЛАЙН МОНИТОРИНГ УРОВНЯ ШУМА В ЗОНЕ ВЛИЯНИЯ ИНТЕНСИВНЫХ ТРАНСПОРТНЫХ ПОТОКОВ.....	501
СЕКЦИЯ «АРХИТЕКТУРА И ДИЗАЙН».....	505
Ю.В. Абросимова.....	506
УЛИЦА БОЛЬШАЯ ПОКРОВСКАЯ КАК АРХИТЕКТУРНЫЙ СОБЕСЕДНИК	506
Д.В. Баринов.....	510

ЦЕНТРИЧЕСКИЙ ТИП КАК ОСОБЕННОСТЬ РУССКИХ НАРОДНЫХ СЕЛЕНИЙ	510
К.В. Вещугина	513
ОСОБЕННОСТИ СВЕТОВОГО ДИЗАЙНА ГОРОДСКОЙ СРЕДЫ	513
А.А. Гладышев	517
ВАЖНОСТЬ РЕСТАВРАЦИИ ИСТОРИКО-КУЛЬТУРНЫХ ОБЪЕКТОВ НИЖНЕГО НОВГОРОДА, НАХОДЯЩИХСЯ ПОД УГРОЗОЙ СНОСА	517
А.В. Дыранова.....	519
КОНЦЕПЦИЯ СОЗДАНИЯ МЕМОРИАЛЬНОГО КОМПЛЕКСА А.М. ГОРЬКОГО В НИЖНЕМ НОВГОРОДЕ.....	519
Д.А. Дюжакова	523
КОНЦЕПТУАЛЬНАЯ ИДЕЯ В ДИЗАЙНЕ ВОССТАНОВИТЕЛЬНО-РЕАБИЛИТАЦИОННОГО ЦЕНТРА ДЛЯ РАБОТНИКОВ ХИМИЧЕСКОЙ ПРОМЫШЛЕННОСТИ	523
А.А. Зайцев	527
ПРИЕМЫ КОНТЕКСТУАЛЬНОЙ АДАПТАЦИИ В ИСТОРИЧЕСКОЙ СРЕДЕ Г. НИЖНЕГО НОВГОРОДА.....	527
Е.А. Кочетова	530
ОСОБЕННОСТИ ЖИЛОЙ ЗАСТРОЙКИ КАК ЧАСТИ ГОРОДСКОЙ СРЕДЫ АВТОЗАВОДСКОГО РАЙОНА НИЖНЕГО НОВГОРОДА.....	530
Д.А. Курбатов, А.А. Курбатов	533
АВАНГАРД В АРХИТЕКТУРЕ.....	533
А.В. Лазарева, М.В. Лагунова	538
ПРОБЛЕМЫ И ПЕРСПЕКТИВЫ ГОСТИНИЧНОЙ ИНДУСТРИИ В НИЖНЕМ НОВГОРОДЕ	538
М.А. Летавина, А.С. Воронина	542
ИСТОРИЯ СОЗДАНИЯ И АРХИТЕКТУРНОЕ РЕШЕНИЕ УСАДЬБЫ ДОБРОЛЮБОВЫХ. ФЛИГЕЛЬ И ГЛАВНЫЙ ДОМ.....	542
М.А. Любушкина	546
КОНЦЕПЦИЯ СОЗДАНИЯ МУЗЕЙНОГО КОМПЛЕКСА НА ОСНОВЕ РЕСТАВРАЦИИ ЖИЛЫХ ДОМОВ ПО УЛ. Б. ПЕЧЕРСКОЙ В НИЖНЕМ НОВГОРОДЕ	546
Э.К. Майорова.....	549
ДИЗАЙН ТЕХНОПАРКА С МЕЖРЕГИОНАЛЬНЫМ РЕСУРСНЫМ ЦЕНТРОМ ПОДДЕРЖКИ ОДАРЕННЫХ ШКОЛЬНИКОВ И СТУДЕНТОВ.....	549
Е. Молькова, И.С. Абоимова.....	554
ФУНКЦИОНАЛЬНОЕ ЗОНИРОВАНИЕ ДИЗАЙН-ЦЕНТРА.....	554
А.Д. Пищаскина.....	558
ПАЛОМНИЧЕСКИЙ ЦЕНТР НА ПУСТУЮЩЕЙ ТЕРРИТОРИИ БЛИЗ БЛАГОВЕЩЕНСКОГО МОНАСТЫРЯ.....	558
Д.А. Родионов	562
ВЛИЯНИЕ ПРОСТРАНСТВА НА ЧУВСТВА И ПОВЕДЕНИЕ ЧЕЛОВЕКА	562
Е.М. Рыблова	565
НОВАЯ ЖИЗНЬ КВАРТАЛА В ИСТОРИЧЕСКОМ ЦЕНТРЕ НИЖНЕГО НОВГОРОДА. ARTPLAY.....	565
И.И. Рыжевская	570
ОСОБЕННОСТИ ОРГАНИЗАЦИИ ЭКСПОЗИЦИОННОГО ПРОСТРАНСТВА ЦЕНТРОВ ИСКУССТВ	570
А.К. Ситникова.....	573
РЕКОНСТРУКЦИЯ ЗДАНИЙ: МАНСАРДЫ И МЕЗОНИНЫ.....	573

А.В. Смехова.....	577
СОХРАНЕНИЕ ДЕРЕВЯННОЙ ЗАСТРОЙКИ В ИСТОРИЧЕСКОМ ЦЕНТРЕ НИЖНЕГО НОВГОРОДА.....	577
А.А. Соколова, М.В. Лагунова.....	581
ТЕНДЕНЦИЯ РАЗВИТИЯ СПОРТИВНО-ОЗДОРОВИТЕЛЬНЫХ ПАНСИОНАТОВ ДЛЯ ПОЖИЛЫХ СЛОЕВ НАСЕЛЕНИЯ В РОССИИ И ЕВРОПЕ	581
Е.А. Тарасова, И.С. Абоимова	585
ДИЗАЙН-ПРОЕКТИРОВАНИЕ ИНТЕРЬЕРОВ ДВОРЦА СПОРТА.....	585
О.В. Теребикина	589
ВЗАИМОСВЯЗЬ АРХИТЕКТУРЫ БУДУЩЕГО И НОВЕЙШИХ ТЕХНОЛОГИЙ.....	589
В.П. Холмовская.....	591
КОНЦЕПЦИЯ РЕКОНСТРУКЦИИ ЖИЛЫХ ДОМОВ ПО УЛ. ВАРВАРСКОЙ В Н.НОВГОРОДЕ	591
Е.М. Хоружко, Е.К. Зимина.....	597
ДИЗАЙН ТАКТИЛЬНЫХ ПОСОБИЙ ДЛЯ ЭМОЦИОНАЛЬНО-ЧУВСТВЕННОГО РАЗВИТИЯ ДЕТЕЙ МЛАДШЕГО ШКОЛЬНОГО ВОЗРАСТА С ОГРАНИЧЕНИЯМИ ПО ЗРЕНИЮ	597
О.Н. Чеберева	600
АРХИТЕКТУРНОЕ ПРОСТРАНСТВО. СТРЕСС? МЕДИТАЦИЯ?	600
А.К. Черненко	604
ОСОБЕННОСТИ ФОРМИРОВАНИЯ СИСТЕМЫ ОЗЕЛЕНЕНИЯ МАЛЫХ ГОРОДОВ НИЖЕГОРОДСКОЙ ОБЛАСТИ.....	604
М.С. Шумилкин.....	608
ЭВОЛЮЦИЯ ФОРМИРОВАНИЯ РЕСТАВРАЦИОННОЙ ДЕЯТЕЛЬНОСТИ В РОССИИ	608
А.В. Щеголева, А.А. Сальникова	612
МЕТОДЫ АДАПТАЦИИ ВХОДНЫХ ГРУПП В ЗДАНИЯ ДЛЯ МАЛОМОБИЛЬНЫХ ГРУПП НАСЕЛЕНИЯ	612
А.А. Архипова, А.А. Шалыгина, А.Ф. Юланова.....	616
К ВОПРОСУ ПОВЫШЕНИЯ НАДЕЖНОСТИ ПРИ ЭКСПЛУАТАЦИИ СИСТЕМ ДЕЦЕНТРАЛИЗОВАННОГО ГОРЯЧЕГО ВОДОСНАБЖЕНИЯ ЖИЛОГО ФОНДА.....	616
Т.И. Астахина, К.А. Иванова, М.С. Морозов	619
ТЕХНИКО-ЭКОНОМИЧЕСКАЯ ОЦЕНКА ЭФФЕКТИВНОСТИ ПРОВЕДЕНИЯ КАПИТАЛЬНОГО РЕМОНТА СИСТЕМ ОБЕСПЕЧЕНИЯ ПАРАМЕТРОВ МИКРОКЛИМАТА ЖИЛОГО ФОНДА	619

VIII Всероссийский фестиваль науки

Сборник докладов

Том 1

Подписано в печать _____. Формат 60x90 1/16 Бумага газетная. Печать трафаретная.

Тираж 100 экз. Заказ № _____

Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего профессионального образования «Нижегородский государственный архитектурно-строительный университет» 603950, г. Нижний Новгород, Ильинская, 65.

Полиграфцентр ННГАСУ, 603950, Н.Новгород, Ильинская, 65