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

VI Всероссийский фестиваль науки

Сборник докладов

Том 1

Нижний Новгород
2016

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

VI Всероссийский фестиваль науки

Сборник докладов

Том 1

Нижний Новгород
ННГАСУ
2016

ББК 67.91

Публикуется в авторской редакции

VI Всероссийский фестиваль науки [Электронный ресурс]: сборник докладов в 2 т. Т 1. / Нижегород. гос. архитектур.-строит. ун-т; редкол.: И.С. Соболь, Н.Д. Жилина [и др.] – Н. Новгород: ННГАСУ, 2016 – 485 с. 1 электрон. опт. диск (CD-R) ISBN 978-5-528-00164-7; ISBN 978-5-528-00165-4

В сборник вошли доклады молодых ученых, магистрантов, студентов ННГАСУ и других вузов, а также учащихся школ Нижнего Новгорода на VI Всероссийском фестивале науки, состоявшемся на базе ННГАСУ 6 октября 2016 г.

ББК 67.91

Редакционная коллегия:
И.С. Соболь, Н.Д. Жилина, Д.В. Монич, Д.А. Кожанов, Я.В. Давыдова, Е.А. Дрягалова, Д.М. Лобов, А.В. Тихонов, А.В. Арапова, А.А. Смыков, С.А. Кондратьева, Л.В. Урявина, А.А. Умяров, Е.Н. Касатова

ISBN 978-5-528-00164-7
ISBN 978-5-528-00165-4
© ННГАСУ, 2016

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. Садовничего, 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 насыщенна 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 открытиям и изобретениям.

В 2016 году на научной площадке Нижегородского государственного архитектурно-строительного университета проведен VI 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 300 человек, что позволило открыть новую секцию «Наука на иностранном» и разделить секцию «Учащиеся школ и колледжей» на две тематические подсекции по техническим и гуманитарным направлениям.

В 2016 году работа Фестиваля велась по секциям:

- ✓ СЕКЦИЯ «Технические науки».

Научные руководители: *Д.М. Лобов*, заведующий лабораторией, старший преподаватель кафедры строительных конструкций; *А.В. Тихонов*, ассистент кафедры строительных конструкций; *А.А. Смыков*, магистрант кафедры отопления и вентиляции; *С.А. Кондратьева*, студент инженерно-строительного факультета;

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

Научные руководители: *Е.А. Дрягалова*, заведующая лабораторией психофизиологии, доцент кафедры истории, философии, педагогики и психологии; *А.А. Степанова*, аспирант кафедры истории, философии, педагогики и психологии; *Д.А. Кожанов*, аспирант, председатель Совета молодых ученых ННГАСУ, старший преподаватель кафедры теории сооружений и технической механики; *К.Ю. Кожанова*, выпускница факультета инженерно-экологических систем и сооружений; *С.М. Зинина*, доцент кафедры истории, философии, педагогики и психологии;

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

Научные руководители: *Е.М. Волкова*, доцент кафедры стандартизации и инженерной графики; *М.М. Деулин*, доцент кафедры стандартизации и инженерной графики; *А.В. Арапова*, студент инженерно-строительного факультета;

- ✓ СЕКЦИЯ «Учащиеся школ и колледжей. Технические науки».

Научный руководитель: *М.М. Соколов*, доцент кафедры теплогазоснабжения.

- ✓ СЕКЦИЯ «Учащиеся школ и колледжей. Гуманитарные науки».

Научный руководитель: *Д.А. Довгопол*, руководитель Центра поддержки и развития одаренности УДПМ.

- ✓ СЕКЦИЯ «Экология и природопользование».

Научные руководители: *Л.В. Урявина*, инженер отдела лицензирования и аккредитации; *А.А. Умяров*, студент факультета инженерно-экологических систем и сооружений;

- ✓ СЕКЦИЯ «Наука на иностранном».

Научные руководители: *Е.А. Алешугина*, доцент кафедры иностранных языков; *Н.Ф. Угодчикова*, профессор кафедры иностранных языков; *Д.А. Лошкарева*, доцент кафедры иностранных языков; *Т.А. Саркисян*, старший преподаватель кафедры иностранных языков; *Е.В. Карцева*, доцент кафедры иностранных языков; *Н.Г. Надеждина*, старший преподаватель кафедры иностранных языков.

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

Благодарим преподавателей и педагогов, руководителей работ, докладчиков и организаторов мероприятия за активное участие в научной жизни!

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 VI ВСЕРОССИЙСКОГО ФЕСТИВАЛЯ НАУКИ

ПЛЕНАРНЫЕ ДОКЛАДЫ

Сатаева А.Е.

(МБОУ «Школа № 74 с углубленным изучением отдельных предметов», г. Нижний Новгород)

ОБЛИК ЖИЛЫХ ПОСТРОЕК В РУССКИХ НАРОДНЫХ СКАЗКАХ

Работа выполнена под руководством Новожиловой С.К., учителя начальных классов, и при научном консультировании канд. техн. наук Сатаевой Д.М.

Сказки каждой страны учат нас видеть грань между добром и злом, испытывать чувство сострадания, уважения и прощения. На русских сказках воспитывались поколения, так как именно сказки в подходящей форме объясняют правила жизни, ценность культурных традиций. Сказки легко запоминаются, поэтому упражнения по русскому языку, литературе, математике, окружающему миру, изобразительному искусству, музыке и другим предметам составлены на основе сказочных образов.

Русские народные сказки – это не только поучительные истории, это еще и описание исторических особенностей народов Руси. В сказках описывается реальная жизнь народа: домашняя утварь, скот, пища, охота и рыболовство, а также хозяйственные постройки и жилища наших предков.

В данной работе с учетом хронологической последовательности развития строительства древней Руси дано описание облика строений, таких как землянка, изба, терем, чертог, хоромы, палаты. Результаты исследования представлены учащимся школы в виде доклада, посвященного культурному и архитектурному наследию России.

Вспомним сказку «*Чудесный колокольчик*», в которой говорится о том, как мачеха в наказание отправила падчерицу в лес в надежде на ее погибель. Падчерица поселилась в землянке медведя Михайло Потапыча, который наградил девочку дорогими подарками и отпустил домой, а мачеху наказал за жадность и злобу. Сюжет народной сказки, услышанной А.С. Пушкиным в рассказах няни, лег в основу «*Сказки о рыбаке и рыбке*». В ней старик со старухой жили в ветхой землянке у самого синего моря.

Как же выглядела эта постройка и почему она названа **землянкой**? Обратимся к Толковому словарю Д.Н. Ушакова [1]: землянка – это жилье, вырытое в земле. Это один из древнейших видов утеплённого жилья. Внутри находился очаг, а вдоль стен — нары. В славянских землях полуземлянки сохранялись до позднего средневековья XIII—XIV веков (рис.1) [2]. Делается землянка обычно из подручных материалов, которых много в месте постройки.

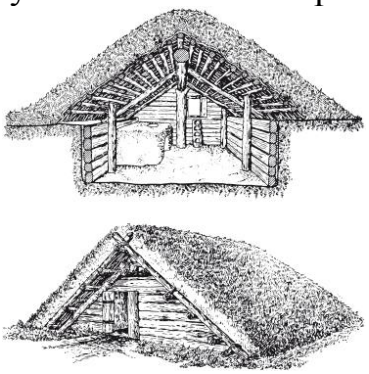


Рис. 1. Землянки из деревни Новотроицкое. Внутренний вид и вид снаружи. Реконструкция.

Изба, избушка чаще других построек упоминается в русских сказках. В толковом словаре В.И. Даля [3] слово «изба» означает жилой деревянный дом, постройка с печью. Изба строилась из крупных круглых бревен, которые по четыре соединялись в четырехугольник — венец. Воздвигая венец на венец, строители делали остов или сруб дома, который у двух противоположных стен с высотою постепенно, уменьшаясь в длине, сводился на нет, образуя основу для возведения двускатной крыши.

Традиционно изба топилась "по-черному", то есть дым из устья печи выходил ("курился") прямо в помещение избы и только потом через отверстия в крыше (специальные деревянные трубы — "дымники") и в стенах (через окошки) выходил наружу (рис. 2) [4]. Такие избы назывались курными. Дымники обычно украшались резьбой. Они всегда крупнее и выше обычной печной трубы, и по ним еще издали можно отличить курную избу.

Рис. 2. Дымарь (дымник) курных изб в Ошевенской слободе. [5]

В XVIII веке с распространением потолка в практику входит топка «по-белому», то есть стали все шире распространяться печи с дымовыми трубами, выходящими на крышу.

Баба-Яга, наверное, самый знакомый персонаж русских сказок. «*Финист – ясный сокол*», «*Царевна-лягушка*», «*Терёшечка*» - лишь малая часть всем известных сказок, запоминающихся загадочным образом этой старушки. Любой житель России может ответить на вопрос: где живет Баба-Яга? Конечно, в избушке на курьих ножках! Но, почему ноги названы курьими, а не куриными, и сколько на самом деле было этих ног, доподлинно неизвестно. Есть несколько мнений на этот счет.

Возникновение образа **избушки на курьих ножках** исторически связывается с деревянными срубами, которые в древности на Руси ставились на пни, чтобы предохранить дерево от гниения [6]. Избы на таких пнях предположительно строились в болотистых местах. Причем, пни не всегда выкорчевывались. Для строительства избы выбирались вековые деревья, которые образовывали четырехугольник или имели стволы большого диаметра. Деревья спиливались, и на их пни ставился сруб. Сами пни-сваи окуривались дымом, чтобы предотвратить гниение древесины.

В подтверждение этому мнению можно привести пример из современности - город Якутск, который называют «город на курьих ногах». Якутск построен на грунтах вечной мерзлоты, верхние слови этих грунтов летом оттаивают. Поэтому большая часть зданий построена на сваях-ножках, уходящих под землю на 4-5 метров и обеспечивающих устойчивость зданий в период оттаивания.

Есть и еще мнение на происхождение понятия «курья нога» (единственное число). Курья нога – это развилка одной дороги на три. Избушка на курьих ножках – это избушка, стоящая на развилке дорог.

Русская народная сказка «*Теремок*» - одно из самых первых произведений о дружбе и взаимопомощи, которое узнают дети.

В толковом словаре Даля **терем** – это поднятое, высокое жилое здание или часть его; одинокий домик, в виде башни; жилище владельца внутри кремля. Теремок в верхней части здания можно подтвердить примером из дошедших до наших времен названиями объектов культурного наследия. Например, в Московском Кремле расположен памятник русской архитектуры – Теремной дворец, построенный в 1635—1636 годах. Верхний этаж этого строения назван «златоверхний Теремок», от чего и получил свое название сам дворец. В настоящее время это здание является резиденцией Президента РФ. [7]

«…*Выходит он под конец на поляну широкую, и посередь той поляны широкой стоит дом не дом, чертог не чертог, а дворец королевский или царский весь в огне, в серебре и золоте и в каменьях самоцветных, весь горит и светит, а огня не видать; ровно солнышко красное, инда тяжело на него глазам смотреть*…» В сказке С. Т. Аксакова «*Аленький цветочек*», записанной со слов ключницы Пелагеи,

упоминается строение - чертог, в котором жило чудище – заколдованный королевич. [8]

Чертог - это палата, дворец, внутренность богатого дома [3]. В большей степени чертог имеет значение "дворец". Чертог редко упоминается в русской литературе, вероятно, потому, что является заимствованием из тюркских языков, распространенных в Азии и Восточной Европе, и восходит к персидскому первоисточнику cartak. [9]

Хоромы — в старину на Руси называлось обширное деревянное жилое строение, со всеми его частями [1, 3]. В состав хором входили горница, кладовые, сени, светлицы, также и дворовые постройки: погреба, бани, хлева, амбары и проч. При постройке хором не соблюдалось никакого плана, никакой симметрии; по-видимому, в своеобразности частей, в их разновидности и самостоятельности и заключалась, по понятиям старинных русских зодчих, красота хором. [10]

Палата – великолепное жилое каменное здание [1, 3], часто упоминается в сказках, как жилое помещение царей и богатых людей (например, «*Сказка об Иване-царевиче, жар-птице и о сером волке*»).

Палаты строились, как правило, в два-три или более этажей. Словом палата называлось самое большое в палатах помещение, зал. Сверху палат мог быть надстроен каменный или деревянный терем. Не следует смешивать палаты с хоромами, которые были деревянными.

Великолепие этих построек мы можем оценить и сегодня, увидев дошедшие до наших дней памятники архитектуры: Грановитая палата Московского Кремля - одно из старейших зданий Москвы, построенное в 1487—1491 годах; Влады́чная палата — памятник архитектуры XV века, расположенный на территории Великого Новгорода.

Русские народные сказки, на наш взгляд, это кладезь исторической информации. Видимо, русский человек так устроен, что он интуитивно может себе представить быт, окружавший героев этих поучительных историй. Однажды, задав себе вопросы: что такое землянка, изба, терем, палаты, почему у избушки курьи ножки и из чего зайка построил себе жилище; мы решили более детально познакомиться с этими названиями.

На основе анализа научно-методической литературы мы выяснили, что изначально люди жили в землянках, землянки перерастали в полуземлянки и в избы. Избы надстраивались, и появлялись терема. С освоением каменных ремесел строились шикарные дворцы и палаты. Можно, наверное, предположить, что сегодняшние сказки отражали бы архитектурный облик многоэтажных домов и уникальных высотных зданий.

В заключение хочется сказать «спасибо» людям – сочинителям и хранителям сказок, благодаря которым мы сегодня имеем возможность в интересной форме подать ребенку историческое наследие нашей Родины.

Литература

1. Толковый словарь русского языка: В 4 т. / Под ред. Д. Н. Ушакова. Т. 1. М., 1935; Т. 2. М., 1938; Т. 3. М., 1939; Т. 4, М., 1940. (Переиздавался в 1947-1948 гг.); Репринтное издание: М., 1995; М., 2000.

2. Гимбутас М. Славяне: Сыны Перуна. — М.: Центрполиграф, 2007. — 217 с.

3. Даль В.И. Толковый словарь живого великорусского языка: В 4 т. - Спб., 1863-1866.

4. Милов Л.В. Великорусский пахарь и особенности российского исторического процесса. М., РОССПЭН, 1998.

5. .В.Алферова. Каргополь и Каргополье, Стройиздат, 1973.

6. Избушка на курьих ножках. // Ашукин И. С., Ашукина М. Г. Крылатые слова. Литературные цитаты. Образные выражения. / Отв. ред. В. П. Вомперский; Ил. А. Б. Маркевича. — М.: Правда, 1986. — С. 274

7. Архитектурный ансамбль Кремля. Эл. ресурс http://kremlin-architectural-ensemble.kreml.ru/

8. Аксаков С.Т. Детские годы Багрова-внука; Аленький цветочек: Книга для ученика и учителя. — М.: Олимп: АСТ, 1998. — 560 с. — (Школа классики).

9. Этимологический словарь русского языка. — СПб.: ООО "Виктория плюс".

10. И. Е. Забелин, «Черты самобытности в русском зодчестве» («Древняя и Новая Россия», 1878, т. I).

Гришина Е.Г.[1], Иванов А.В.[2]

([1]МБОУ «Гимназия № 50», г. Нижний Новгород,
[2]ФГБОУ ВО «Нижегородский государственный архитектурно-строительный университет»)

ИССЛЕДОВАНИЕ ПЛАНКТОНА В ВОДОХРАНИЛИЩАХ И ГОРОДСКИХ ОЗЕРАХ

Целью работы является разработка модели оценки и прогноза цветения водорослей в равнинных водохранилищах и городских озерах для мониторинга качества воды. Гидрофизические методы мониторинга были выбраны для проведения экспресс-анализа водоемов озерного типа. Это исследование включает в себя измерение прозрачности с помощью диска Секки, измерения профиля температуры с помощью СТД зонда и индекса водорода с использованием pH-метра.

Кроме того, эти исследования включают в себя определение видового состава и количественных характеристик водорослей и цианобактерий с использованием микроскопа.

Подход разработан, чтобы определить критический уровень цветения водорослей и принять адекватные решения для водоемов озерного типа, в которых плотностное расслоение является важным фактором и число Ричардсона превышает критическое значение [1].

Объекты исследования - это Горьковское водохранилище, Мещерское озеро и озера Щелоковского хутора.

Исследования проводились летом и осенью в дневное время в центральной зоне водоемов, где глубина близка к максимальной.

В исследованиях, проводимых в рамках совместной программы исследования ИПФ РАН и ННГАСУ, использовалось оборудование, основанное на гидрофизических методах натурных исследований и методах физических и биологических лабораторных исследований [2].

Измерительный модуль включает:

- метеорологическую станцию «Davis Instruments»;
- измеритель скорости;
- СТД зонд;
- диск Секки;
- пробоотборник;
- ноутбук с программным обеспечением;
- набор устройств для оцифровки и передачи информации на сервер.

Чтобы получить профиль температуры в реальном времени, использовался измерительный модуль Arduino и тепловой датчик, прикрепленный к диску Секки [3].

Особенностью данной работы является использование диска Секки для оценки концентрации хлорофилла. Такая оценка основывается на модификации закона Бугера – Ламберта – Бера для водоемов, содержащих как биотические, так и абиотические загрязняющие вещества.

На основе закона Бугера-Ламберта Бера получена модифицированная формула Брэдфорда-Майеро, связывающая концентрацию хлорофилла C с глубиной Секки d и с коэффициентом ослабления света в приповерхностном слое k_{s0}, полученным в условиях, когда биотическая составляющая данного водоема пренебрежимо мала по сравнению с абиотической:

$$C = (\frac{7,7}{d} - 4 * k_{s0})^{1,47} \quad (1)$$

Для определения значений k_{s0} в исследуемых водоемах были обработаны сезонные данные измерений прозрачности с помощью диска Секки, представленные на рисунках 1 и 2.

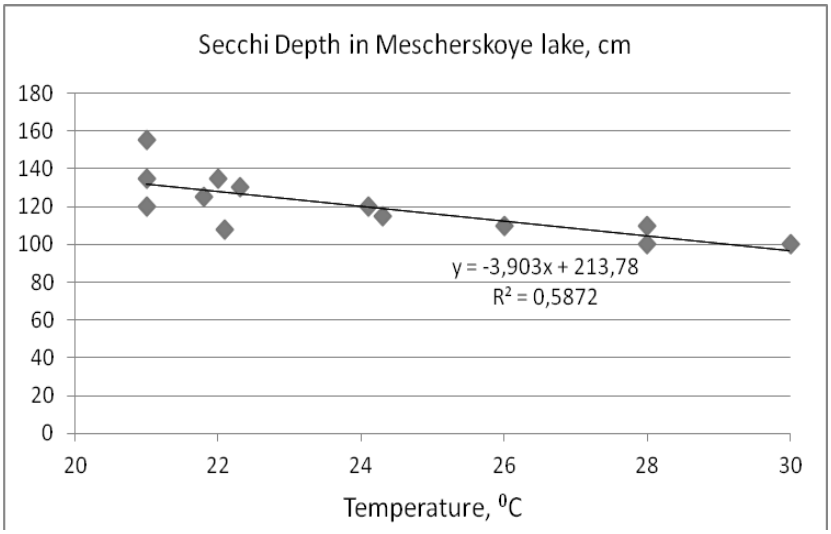


Рис. 1. Зависимость глубины Секки d от температуры для Горьковского водохранилища

В результате для Горьковского водохранилища получено:

$$k_{s0} = \frac{1,9}{2,95} = 0,64 \quad (2)$$

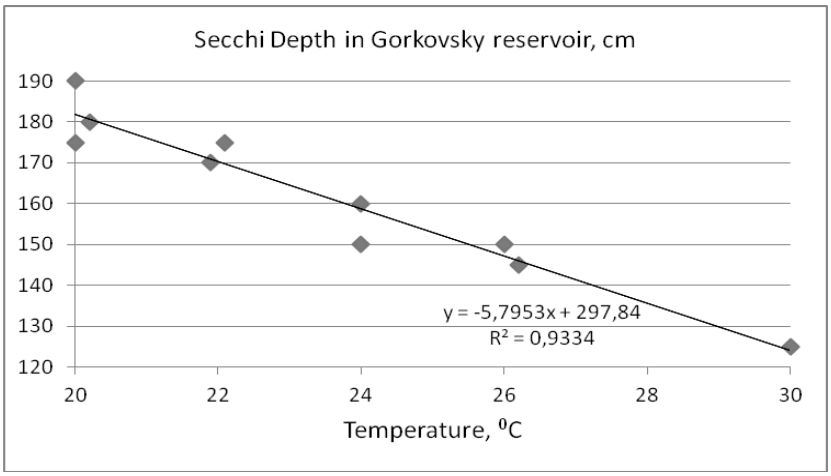


Рис. 2. Зависимость глубины Секки d от температуры для Мещерского озера.

Соответствующее значение k_{s0} для Мещерского озера равно:

$$k_{s0} = \frac{1,9}{1,9} = 1 \quad (3)$$

Согласно формуле И.Л. Пыриной [2], имеется возможность вычислить зависимость концентрации хлорофилла от глубины, где I - солнечная радиация на глубине z.

$$P'(z) = \frac{I(z)}{0,35+0,009*I(z)} \quad (4)$$

где

$$I(z) = I_{surf} * (I - 0,01 * A) * e^{-(\frac{2,39}{\sqrt{d}}+0,38)\sqrt{z}} \quad (5)$$

Формула продукции хлорофилла в зависимости от температуры с учетом минимальной, оптимальной и максимальной температуры для каждого вида имеет вид [2].

$$P''(z) = \frac{(T-T_{max})(T-T_{min})^2}{(T_{opt}-T_{min})[(T_{opt}-T_{min})(T-T_{opt})-(T_{opt}-T_{max})(T_{opt}+T_{min}-2T)]} \quad (6)$$

Интегральный эффект влияния температуры и солнечной радиации представляет собой произведение двух выше указанных эффектов:

$$P(z) = P'(z) * P''(z) \quad (7)$$

С помощью данных формул и расчетов, зная температуру воды и воздуха, а также с учетом силы ветра, можно прогнозировать опасность размножения сине-зеленых водорослей и своевременно принимать меры по предотвращению цветения.

Исходные данные собираются на регистрирующие устройства с помощью беспроводной связи. Дальнейшую передачу информации на сервер в режиме online предлагается осуществлять с помощью мобильного приложения, которое включает в себя:

- название реки, озера или водохранилища;
- глубину Секки d;
- температуру воды;
- температуру воздуха;

– фотографии поверхностного волнения.

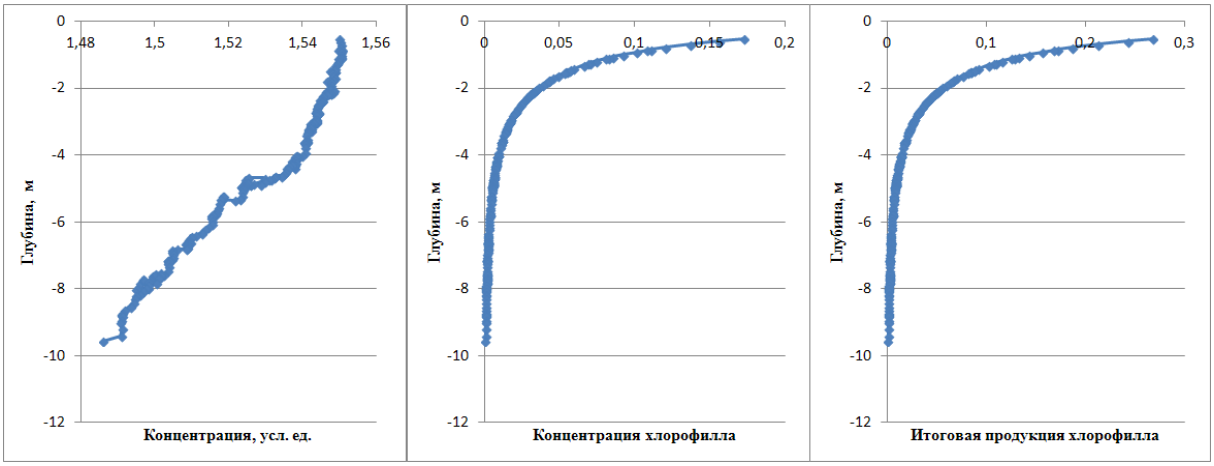


Рис. 3. Слева - график продукции хлорофилла P’(z) в зависимости от солнечной радиации на различных глубинах для водорослей Asterionella formosa в Горьковском водохранилище; в центре - продукция хлорофилла P’’(z) в зависимости от температуры для водорослей Asterionella formosa; справа - продукция хлорофилла в зависимости от температуры и глубины P(z) для водорослей Asterionella formosa.

Выводы.

1. Представлены простые формулы для оценки биомассы планктона в реальном времени.
2. Согласно представленным формулам измерения глубины Секки и профиля температуры позволяют оценить биопродуктивность планктона. В дальнейшем предлагаемые формулы после их адаптации к конкретным водоемам озерного типа позволят прогнозировать опасный уровень цветения.
3. Выполненные исследования показали принципиальную возможность начать интернет проект интерактивного мониторинга процессов цветения водохранилищ и озер.

Работа выполнялась при поддержке Российского фонда фундаментальных исследований по проекту №15-45-02580 «Разработка биогидрометеорологической модели озерной части равнинных водохранилищ на основе сопряженных численных моделей (на примере Горьковского водохранилища)».

Литература

1. Стратификация как фактор влияния на качество вод равнинного водохранилища/ Иванов А.В., Троицкая Ю.И., Папко В.В., Сергеев Д.А., Байдаков Г.А., Вдовин М.И., Казаков В.И., Кандауров А.А., Афанасьева И.М., Донскова О.В., Шувалова Н.М. /Приволжский научный журнал. 2015. № 2 (34). С. 149-156.

2. ONLINE MONITORING OF WATER QUALITY IN THE LAKE TYPE RESERVOIR BASED ON IN SITU MEASUREMENTS, ASSESSMENT AND FORECAST./ A. Ivanov, S. Guseinova: 16th International Multidisciplinary Scientific GeoConference SGEM 2016, www.sgem.org, SGEM2016 Conference Proceedings, ISBN 978-619-7105-61-2 // ISSN 1314-2704, June 28 - July 6, 2016, Book3 Vol. 1, 537-544 pp.

3. Влияние влотностного расслоения на планктон в водоемах озерного типа / Гришина Е.Г., Кудряшов М.В.//В сборнике: V Всероссийский фестиваль науки. Сборник докладов. 2015. С. 270-273.

СЕКЦИЯ «Технические науки»

Научные руководители:

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

А.В. Тихонов, ассистент кафедры строительных конструкций;

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

С.А. Кондратьева, студент инженерно-строительного факультета.

Батюта Г.Д., Ямбаев И.А.

(ФГБОУ ВО «Нижегородский государственный архитектурно-строительный университет»)

КРУГЛАЯ В ПЛАНЕ СЕТЧАТАЯ ОБОЛОЧКА В ФОРМЕ СЕГМЕНТА СФЕРЫ

Такое спортивное сооружение, как велотрек представляет собой сложный и уникальный комплекс, являясь, одновременно демонстрационным и учебно-тренировочным объектом. Он относится к крытым спортивным сооружениям, поскольку принимает большое число спортсменов и зрителей.

Одним из интереснейших этапов проектирования круглого в плане здания является выбор конструктивной схемы покрытия.

Сетчатая оболочка – несущая строительная конструкция, получившая широкое распространение в прогрессивной архитектуре XXI века, состоящая из взаимопересекающихся прямолинейных элементов [1].

Купол – пространственное покрытие зданий и сооружений, по форме близкое к полусфере или другой поверхности вращения кривой. Купольные конструкции позволяют перекрывать значительные пространства без дополнительных промежуточных опор [1].

Целью данной работы является сравнение конструктивной схемы круглой в плане сетчатой оболочки и куполов, а также технико-экономическое сопоставление полученных данных.

Был произведен расчет покрытия велотрека – круглого в плане здания, пролетом 115 метров (рис.1). Конструктивная схема покрытия – стальная сетчатая оболочка, представленная массивом перпендикулярно-пересекающихся арок переменного сечения с алюминиевым витражом на металлическом опорном кольце, которое опирается на железобетонный опорный контур. Кровля выполняется из специального кровельного триплекса толщиной 40 мм, опирающегося на арки при помощи алюминиевого витража. Форма кровли представляет собой сегмент сферы со стрелой подъема f=14000 мм.

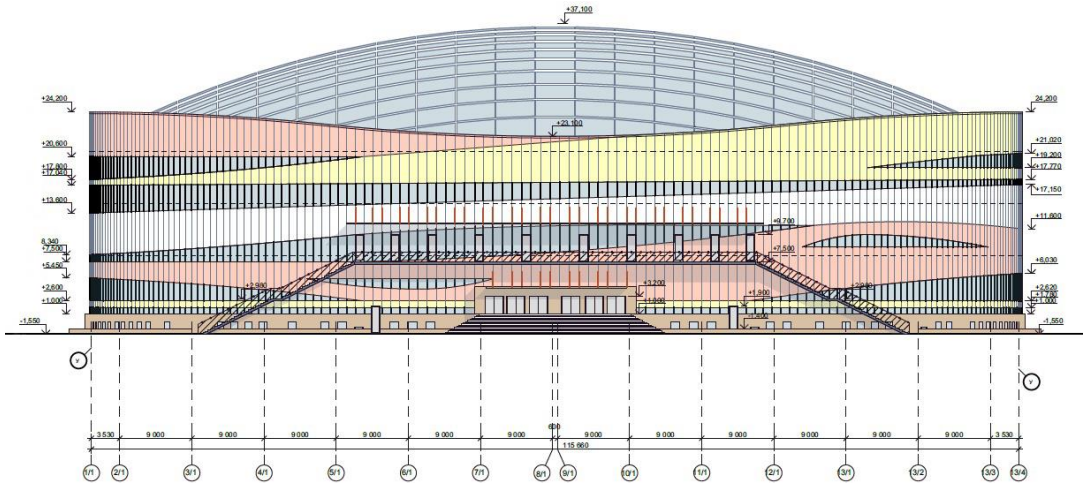


Рис. 1. Фасад велотрека в осях 1/1-13/4, выполнен Г.Д. Батютой

Сетчатая оболочка в форме сегмента сферы (рис.2) по форме приближена к куполу, поэтому технико-экономическое сравнение металлоемкости производится с купольными конструкциями, представленными в работе И.В. Молева [2].

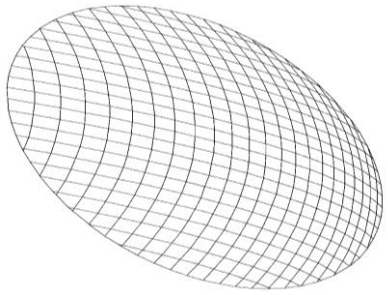


Рис. 2. Конечно-элементная модель несущих конструкций покрытия

Графики зависимости масс куполов различных конструктивных систем представлены на рисунках 3-6:

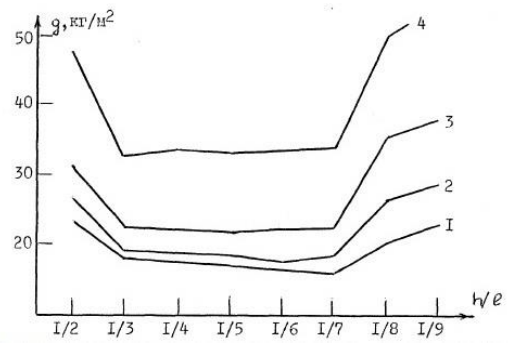


Рис.3. Закономерность изменения показателя массы двухсетчатых звездчатых куполов при изменении величины стрелы подъема (q_g=1,0 кН/м^2, q_S=2,1 кН/м^2, q_w=0,47 кН/м^2) 1-1 = 40 м; 2-1 = 60 м, 3-1 = 80 м, 4-1 = 120 м

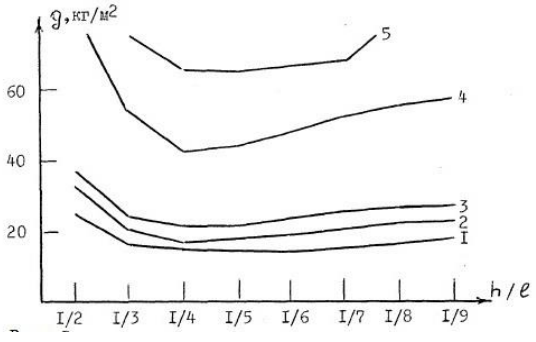


Рис.4. Влияние степени пологости на показатель масс двухсетчатых куполов (q_g=1,0 кН/м^2, q_S=2,1 кН/м^2, q_w=0,47 кН/м^2) 1-1 = 40 м; 2-1 = 60 м, 3-1 = 80 м, 4-1 = 120 м, 5-1 = 240 м.

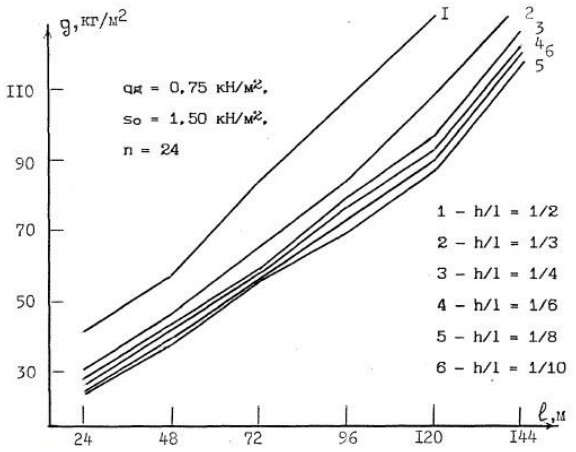


Рис. 5. Изменение показателя массы от изменения пролета ребристых куполов со сплошными ребрами

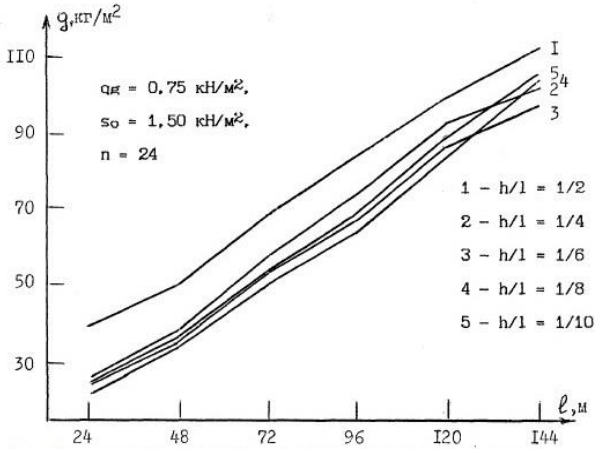


Рис. 6. Зависимость изменения показателя массы при изменении пролета ребристых куполов со сквозными ребрами

Произведя анализ, получаем следующие металлоемкости куполов для близких пролетов, степеней пологости и снеговых нагрузок, представленные в таблице 1.

Таблица 1

Конструкция	Металлоемкость, кг/м^2	Отличие металлоемкости конструкций от сетчатой оболочки (п.5), %
1. Двухсетчатый звездчатый купол	53	-0,75
2. Двухсетчатый купол	58,5	+9,55
3. Ребристый купол со сплошными ребрами	78	+46,06
4. Ребристый купол со сквозными ребрами	74	+38,57
5. Сетчатая оболочка в форме сегмента сферы	53,4	0

Согласно результатам анализа, можно сделать вывод, что сетчатая оболочка в форме сегмента сферы не уступает по эффективности купольным конструкциям, металлоемкость оболочки сравнима с двухсетчатым звездчатым куполом.

Литература

1. Горев, В. В. Металлические конструкции. Конструкции зданий / В.В. Горев. - М., 2002.- Т.2.- 529 с.

2. Молев, И. В. Конструктивные разработки, эксперементально-теоретические исследования и внедрение стальных куполов: диссертация на соискание ученой степени доктора технических наук / И.В. Молев.- Н. Новгород, 1998.

Борисов А.Ф., Забелин В.А.

(ФГБОУ ВО «Нижегородский государственный архитектурно-строительный университет»)

ПОЛУЧЕНИЕ БОРНЫХ, ОКСИДНЫХ, ТВЁРДЫХ МАТЕРИАЛОВ С ПОВЫШЕННЫМ СОДЕРЖАНИЕМ ЩЕЛОЧНЫХ МЕТАЛЛОВ, ОБЛАДАЮЩИХ КВАНТОВЫМИ СВОЙСТВАМИ.

Получение борных оксидных твёрдых материалов с повышенным содержанием щелочных металлов относится к исследованию кристаллизационных, топологических, теплофизических и квантовых свойств веществ. Ранее проведенные исследования малощелочных расплавов в системах R_2O-B_2O_3 [2,5,8], (где R_2O - щелочной компонент K_2O, Cs_2O, Li_2O, Na_2O), позволили идентифицировать в них сверхтекучие квантовые свойства. Область сверхтекучих расплавов составляла при этом не более 6,0 мол. % R_2O. Борные щелочные расплавы с большим содержанием щелочей оставались до настоящего времени не изученными Результаты исследований рассматриваются далее на примере системы K_2O-B_2O_3. Как показали дальнейшие исследования, эта группа составов в соответствии с нашими прогнозами обладает явно выраженными квантовыми свойствами и демонстрирует ряд необычных эффектов, углубляя наши представления о необычном поведении квантовых веществ. Очень информативным оказалось совместное исследование обычных фазовых превращений и переход материалов в квантовое состояние.

Расплавы с большим содержанием щелочей существенно отличаются по своим свойствам от известных малощелочных расплавов. [2,5,8].

Результаты термоэлектрических исследований, ЯМР и сверхтекучести расплавов методом перетекания приведены на рис 1.

На графике можно выделить две принципиально различные области. Область малощелочных составов с содержанием щелочного компонента от 0 до 3,0 мол %, где идентифицированы расплавы, обладающие сверхтекучестью и, следовательно, квантовыми свойствами.

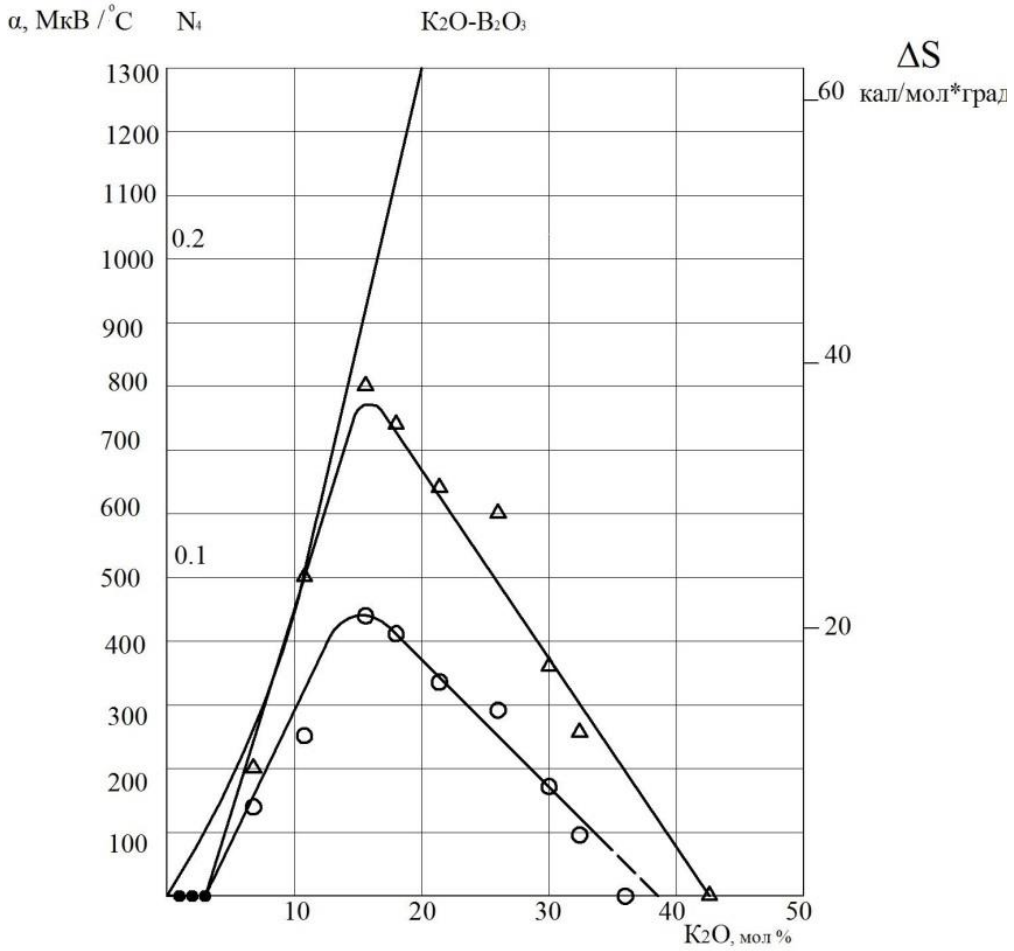


Рис. 1. Количество атомов бора в тетраэдрической координации (N_4) в зависимости от содержания K_2O в калиево-боратных расплавах, где: —— по данным ядерного магнитного резонанса [12] при комнатной температуре; ○ – 900°С, Δ – 800°С по данным термоэлектрических исследований [11]

Как показывает рис. 1 это расплавы с подавляющим содержанием бора с тройной координацией и соответствующей им нулевой энтропией. Нулевая энтропия расплава является главным признаком возможности перехода в квантовое состояние по определению сверхтекучести. Наблюдаемая экспериментально полная корреляция энтропийных показателей и способности расплавов к переходу в сверхтекучее состояние подтверждают эти представления. Это позволило нам спрогнозировать возможность перехода расплавов многощелочной области (рис 1) в квантовое состояние. Диаграмма показывает также, что в многощелочной области расплавы имеют нулевую энтропию. Однако вследствие высокой кристаллизационной способности расплавов этой области подтвердить их сверхтекучесть прямыми методами перетекания не представляется возможным. Вместе с этим разработанные ранее методы исследования оксидных сверхтекучих расплавов [1-9] позволяют получить необходимые сведения.

Порядок опыта был следующий. Расплав наплавляется в платиновом тигле объемом 50 $см^3$, нагревается до температуры 900-950°С, выдерживается при этой температуре 15 мин. и затем вынимается из печи, резко охлаждаясь на воздухе до полного остывания и затвердевания. Таким образом, фиксируется образующаяся центральная воронка диаметром 2-3 мм, которая проходит от поверхности расплава практически до дна платинового сосуда.

Наблюдаемый процесс образования квантовой воронки инициирован, очевидно, большим температурным градиентом, который возникает здесь по условиям интенсивного не равномерного охлаждения расплава.

Процесс образования воронки протекает под воздействием двух факторов термического, градиента температуры и механического - возникновение механических термических напряжений.

Температурный градиент и механические напряжения вызывают структурирование расплава и появление сложных геометрических конфигураций, которые мы называем воронками или водоворотами по терминологии принятой в классической гидродинамике.

Температурный градиент является определяющим фактором, который вызывает механические напряжения и структурирование расплава в его высоковязком состоянии.

Как показывают наши экспериментальные данные квантовые воронки образуются в расплавах в интервале от 0,0 до 20,0 % мол.содержания K_2O, подтверждая квантовую природу жидкостей, в то время как по результатам перетекания расплавов [2,5,8] при температуре 850-900°С составы с содержанием K_2O более 3,0 % мол. уже теряют свою способность к перетеканию и, следовательно, не обладают квантовыми свойствам. Принимая во внимание результаты исследования расплавов с преобладающим содержанием в них оксидов щелочных металлов можно сделать вывод о том, что границы сверхтекучих жидкостей составляют в системе K_2O - B_2O_3 от 0,0 до 3,0 мол. % K_2O и от 50 до 70 % мол. K_2O и выше.

Исследование новой группы квантовых жидкостей с большим содержанием в них щелочного компонента позволило установить следующие основные признаки при проведении идентификации квантового состояния:

1. Нулевая энтропия расплава по результатам термоэлектрических измерений.

2. Формирование специфических квантовых воронок.

Исследования в данной области в настоящее время продолжаются, но уже сейчас можно говорить о наличии в данной группе расплавов квантовых свойств, что позволяет использовать их для научных

фундаментальных исследований и разработки высокотемпературных сверхпроводящих материалов.

Литература

1. Патент RU 2470864 C2. Борисов А.Ф., Кислицына И.А. Способ получения оксидных расплавов, обладающих признаками сверхпроводящих жидкостей, ННГАСУ, 2012г.

2. Патент на изобретение № 2524396. Способ получения квантовых жидкостей- сверхтекучих оксидных расплавов. Авторы: Борисов А.Ф., Копосов Е.В., Буньков М.М., Забелин В.А., Кислицына И.А., ННГАСУ, 2013 г.

3. Патент на изобретение № 2540956. Способ получения оксидных стеклообразующих расплавов, обладающих способностью к формированию квантовых воронок. Авторы: Борисов А.Ф., Снегова Е.И., Забелин В.А., ННГАСУ, 2013 г.

4. Патент на изобретение № 2556928. Способ получения однокомпонентной сверхтекучей квантовой жидкости на основе расплава неорганического полимера. Авторы: Борисов А.Ф., Забелин В.А., ННГАСУ, 2013 г.

5. Борисов А. Ф., Буньков М. М., Забелин В. А., Кислицына И. А. Сверхтекучесть оксидных расплавов. / А.Ф. Борисов, М.М. Буньков,В.А. Забелин, И.А. Кислицына// Приволжский научный журнал / Нижегор. Гос. Архитектур.-строит, ун-т. - Н.Новгород, 2013. -№ 3,- С. 96-102.

6. Борисов А. Ф., Забелин В. А., Кислицына И. А. Термоэлектрические исследования координационных состояний бора в расплавах системы Li2O–B2O3. / А.Ф. Борисов, В.А. Забелин, И.А. Кислицына// Приволжский научный журнал / Нижегор. Гос. Архитектур.-строит, ун-т. - Н.Новгород, 2012. -№ 4,- С. 163-168.

7. Борисов А. Ф., Кислицына И. А. Проявление признаков квантовых свойств жидкости в оксидных расплавах по результатам термоэлектрических исследований / А.Ф. Борисов, И.А. Кислицына// Приволжский научный журнал / Нижегор. Гос. Архитектур.-строит, ун-т. - Н.Новгород, 2011. -№ 4,- С. 110-117.

8. Борисов А. Ф., Забелин В.А. Новый класс макроскопических сверхтекучих квантовых жидкостей на основе борных оксидных расплавов/ А.Ф. Борисов, В.А. Забелин// Приволжский научный журнал / Нижегор. Гос. Архитектур.-строит, ун-т. - Н.Новгород, 2015. -№ 1,- С. 75-83.

9. Борисов А. Ф., Забелин В.А., Кузнецова Е.И. Способ получения оксидных стеклообразующих расплавов, обладающих способностью к формированию квантовых воронок/ А.Ф. Борисов, В.А. Забелин, Е.И. Кузнецова// Приволжский научный журнал / Нижегор. Гос. Архитектур.-строит, ун-т. - Н.Новгород, 2015. -№ 2,- С. 80-85.

10. Физики объяснили водовороты в сверхтекучей жидкости – Режим доступа: http://mti.edu.ru/blog/2011-06/17091-fiziki-obyasnili-vodovoroty-v-sverkhtekuchei-zhidkosti

11. Борисов А.Ф., Тимошенко И.В. Электрохимические методы в производстве стекла. - М., Стройиздат, 1986, 214 с.

12. Bray P. J. NMR Studies of Borate Glasses. Struct, Prop, ApplProc / P. J. Bray // Boron Glass and Glass Ceram:conf / Alfred, New York. – New York ; London, 1978. – P. 321–351.

Генералова А.А., Хазов А.П.

(ФГБОУ ВО «Нижегородский государственный архитектурно-строительный университет»)

ОСОБЕННОСТИ РАСПРЕДЕЛЕНИЯ ВЕТРОВЫХ НАГРУЗОК НА КРИВОЛИНЕЙНЫЕ ПОКРЫТИЯ

В данном докладе представлены результаты испытаний макетов криволинейных сооружений в аэродинамической трубе (рис.1). Необходимость исследования обтекания криволинейных покрытий сооружений ветровым потоком обусловлена невозможностью определения реальных ветровых нагрузок, действующих на сооружения подобной формы.

Ветровые нагрузки зачастую являются определяющими при расчете высотных и большепролетных зданий и сооружений.

При применении в большепролетных конструкциях криволинейных покрытий происходит более рациональное распределение усилий, но в тоже время характер распределения ветровой нагрузки по площади кровли в этом случае является недостаточно изученным.

Процесс обтекания твердого тела любой геометрической формы в общем виде описывается системой уравнений Навье-Стокса. Эта система состоит из двух уравнений, связывающих между собой движение и неразрывность потока сжимаемой жидкости. В гидро- и аэродинамике не выделяют термин газ, заменяя его термином сжимаемая жидкость. Здесь и далее понятия «газ» и «сжимаемая жидкость» отождествляются.

В векторном виде для несжимаемой жидкости они записываются следующим образом:

$$\begin{cases} \frac{\partial \vec{v}}{\partial t} = -(\vec{v}\cdot\nabla)\,\vec{v} + \nu\cdot\Delta\,\vec{v} - \frac{1}{\rho}\nabla p + \vec{f} \\ \nabla\,\vec{v} = 0 \end{cases} \quad (1)$$

где ∇ – оператор Набла, Δ – оператор Лапласа, t – время, ν – коэффициент кинематической вязкости, ρ – плотность жидкости, p – давление в изучаемой точке, $\vec{v} = (v^1 \dots v^1)$ – векторное поле скоростей, $\vec{f}$ – векторное поле массовых сил.

Процесс обтекания тела потоком газа считается квазиизотермическим, плотность газа при котором является функцией давления. Поскольку в системе уравнений *(1)* давление *p* изменяется во времени, плотность газа так же будет изменяться, поэтому необходимо ввести учет сжимаемости. При учёте сжимаемости уравнение Навье — Стокса принимает следующий вид:

$$\rho\left(\frac{\partial v_i}{\partial t} + v_k\frac{\partial v_i}{\partial x_k}\right) = -\frac{\partial p}{\partial x_i} + \frac{\partial}{\partial x_k}\left\{\mu\left(\frac{\partial v_i}{\partial x_k} + \frac{\partial v_k}{\partial x_i} - \frac{2}{3}\delta_{i,k}\frac{\partial v_l}{\partial x_l}\right)\right\} + \frac{\partial}{\partial x_k}\left(\zeta\frac{\partial v_l}{\partial x_l}\delta_{i,k}\right), \quad (2)$$

где μ – коэффициент динамической вязкости (сдвиговая вязкость), ζ – «вторая вязкость», или объемная вязкость, $\delta_{i,k}$ – дельта Кронекера.

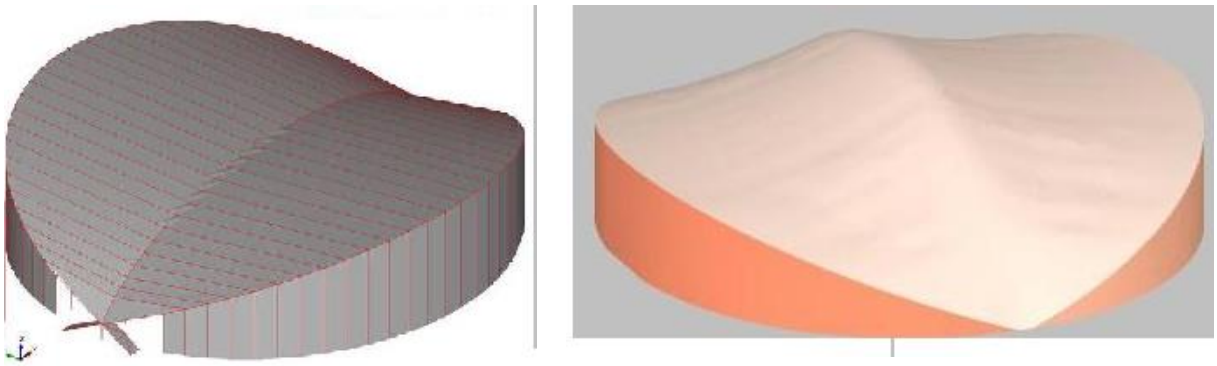
В настоящее время не удается определить точных решений уравнений (1),(2). Нахождение общего аналитического решения системы Навье – Стокса для пространственного или плоского потока осложняется тем, что оно нелинейное и сильно зависит от начальных и граничных условий.

В настоящее время численное решение можно получить, используя метод конечных элементов, комбинируя при этом задачи по механики деформируемого твердого тела и по движению сжимаемой вязкой жидкости. В любом случае это решение является громоздким, а потому его применение при выполнении инженерных расчетов весьма затруднительно.

В данной работе представлены результаты испытаний макетов криволинейных сооружений в аэродинамической трубе (рис.1).

Рис.1. Макеты криволинейных сооружений, установленные в аэродинамической трубе

Геометрические модели криволинейных поверхностей представлены на рис.2.



(а) (б)

Рис.2 Геометрические модели испытываемых поверхностей

(а) – модель 1, (б) – модель 2

Схема испытания приведена на рис.3. С помощью вентилятора (1) в аэродинамической трубе (2) создается воздушный поток (6) с квазипостоянной скоростью движения. Затем в изучаемой точке поверхности (3), установленной на специальной подставке (4), с помощью подсоединенного к ней микроманометра (5) измеряется величина статического давления. По результатам испытаний в характерных точках поверхности определялись значения статического давления, оказываемого квазиравномерным потоком воздуха ($V \approx 10\,^{м}/_{с}$).

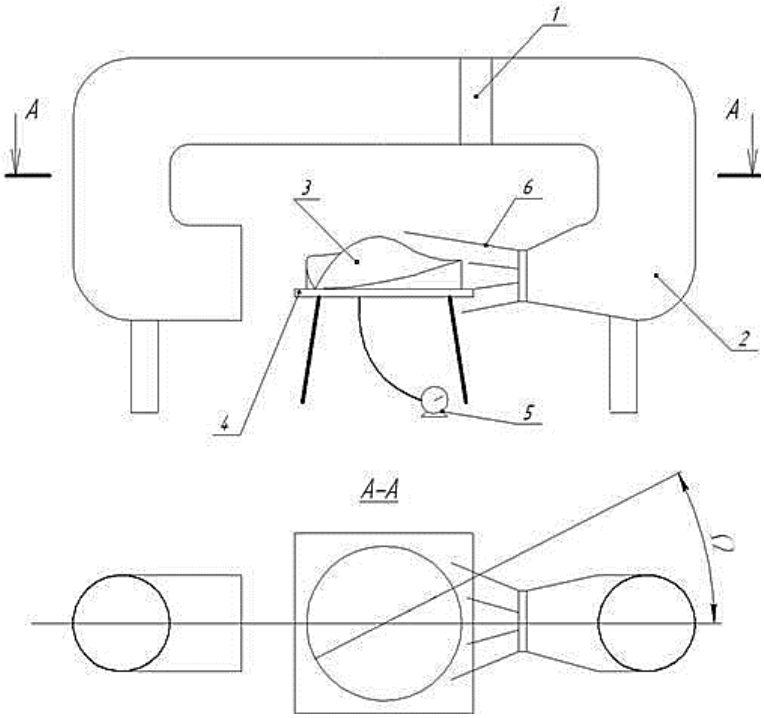
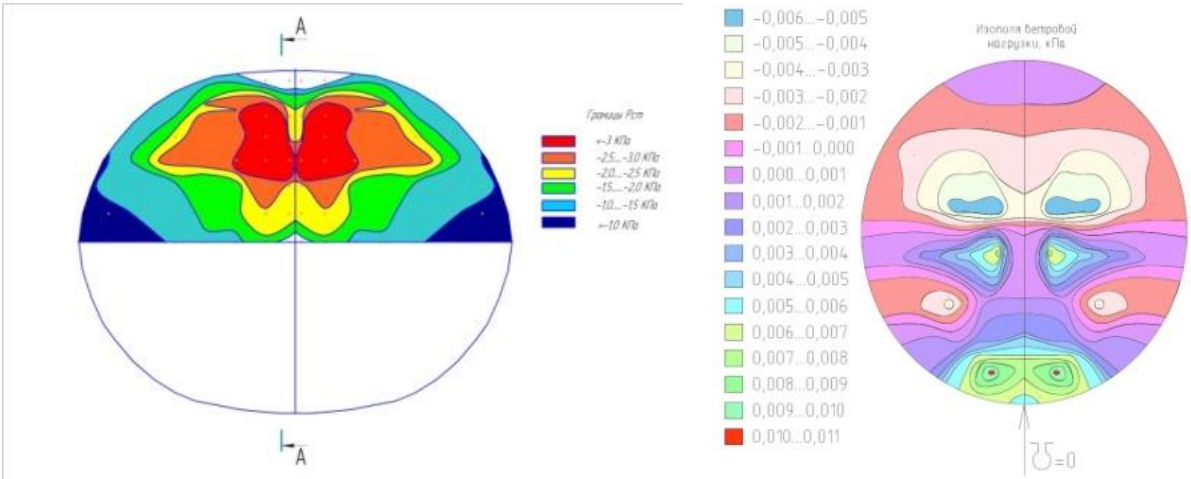


Рис.3 Схема экспериментальной установки

С помощью линейной интерполяции были получены поля постоянных давлений на криволинейные поверхности при разных углах направленности ветрового потока (рис.4).



(а) (б)

Рис.4 (а) - изополя статического давления на модель 1, (б) – изополя расчетной ветровой нагрузки на модель 2

По имеющимся полям ветровых нагрузок были построены эпюры статического давления на модель 1 по 3-м сечениям (рис.5). На сечении А-А эпюра давления имеет криволинейную форму, но на большей части ее длины она имеет отрицательные значения. Небольшой положительный

участок можно объяснить тем, что до него не встречается достаточного для срыва потока возмущающего фактора, например, вертикального участка. Но сразу после положительного участка эпюра быстро идет в отрицательную сторону, что свидетельствует о срыве потока. На сечении Б-Б положительные значения давлений отсутствуют. На сечении В-В эпюра очень близка к постоянной.

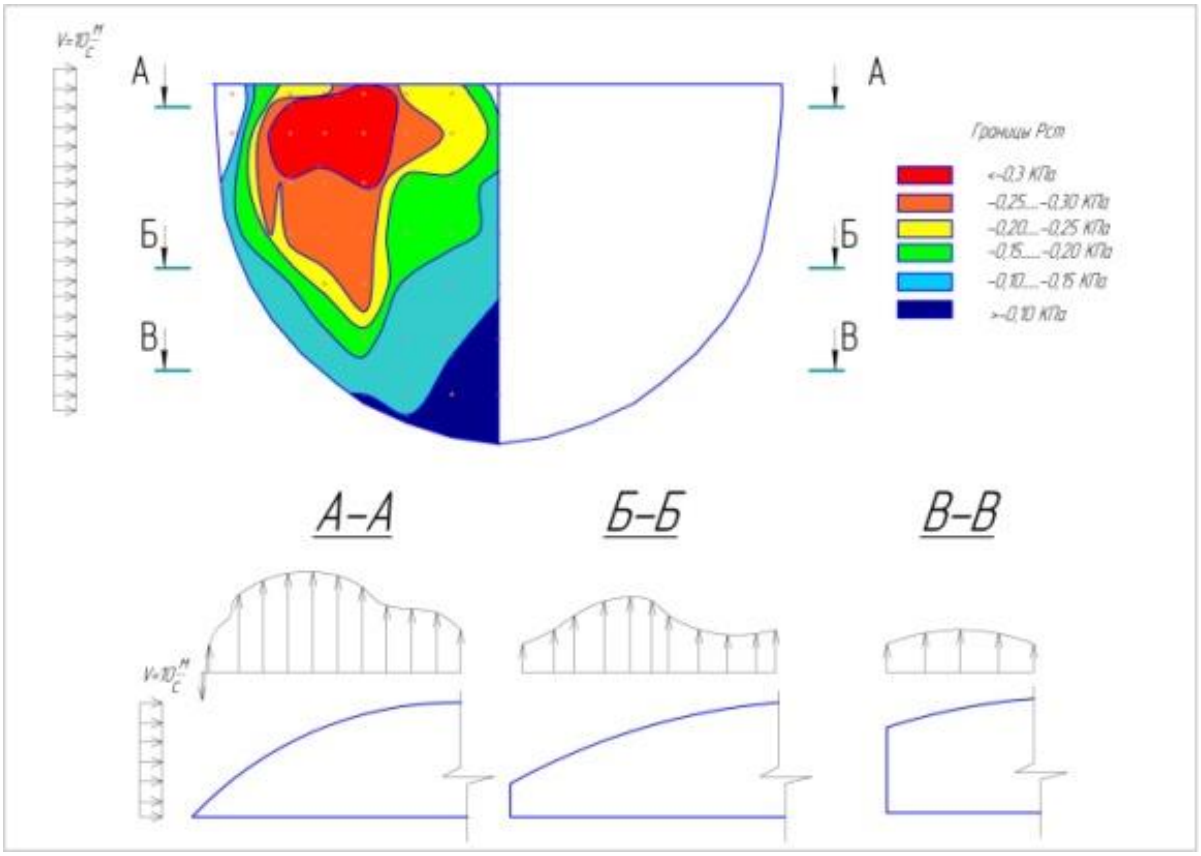


Рис.5. Эпюры статического давления на поверхность модели 1.

Эпюры, полученные на модели 2, резко отличаются по характеру распределения (рис.6). Скорее всего это происходит из-за того, что все изучаемые сечения модели 1 являются выпуклыми, которые способствуют сохранению отрицательного давления, в то время, как на модели 2 строились вогнутые сечения. В вогнутом сечении даже восходящий воздушный поток может вновь вступить в контакт с поверхностью.

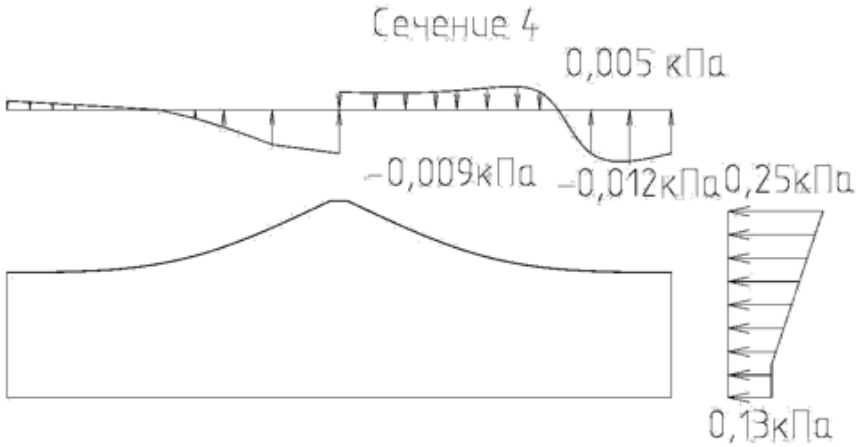


Рис.6. Эпюра давлений на модели 2

Дальнейшие проведение экспериментов и обработка получаемых результатов позволит создать точную теорию, способную качественно описать характер распределения ветровых давлений на криволинейные поверхности.

Голубев А.П.

(ФГБОУ ВО «Нижегородский государственный архитектурно-строительный университет»)

КОМПЬЮТЕРНОЕ ЗРЕНИЕ ДЛЯ РЕШЕНИЯ СОВРЕМЕННЫХ ЗАДАЧ

Компьютерное зрение - одна из развивающихся и привлекающих внимание областей, связанная с компьютерными вычислениями. Рост технических возможностей и вычислительных мощностей компьютеров в последнее время позволил компьютерному зрению начать эффективно решать сложные задачи, которые до этого невозможно было решить подобными методами.

Алгоритмы компьютерного зрения в качестве источника данных используют цифровые изображения. Таким образом, технология компьютерного зрения строится на обработке компьютером последовательности изображений, полученных с камеры. Большую роль при проводимых вычислениях играет качество такой камеры, её точность и, кроме того, погодные условия, при которых проводится съемка.

На текущий момент спектр задач, решаемых с помощью компьютерного зрения невероятно обширен: все больше растет интерес к

технологиям компьютерного зрения в медицине, в производстве, активно развиваются технологии в таких сферах как автомобильный транспорт и дорожное движение, робототехника, трехмерная реконструкция сцены, видеонаблюдение, фото- и видеосъемка и во многих других.

В медицине уже существуют примеры использования алгоритмов компьютерного зрения с целью частичной или полной автоматизации диагностики заболеваний, процесса анализа медицинских результатов.

Одним из примеров является подсчет количества опухолевых клеток из набора клеток крови, полученных в ходе биопсии. Такие клетки проходят предобработку флуоресцентными веществами, которые используются как маркер при дальнейшей обработке алгоритмами машинного обучения, и фотографируются под микроскопом. Благодаря уникальной цветовой характеристике, с помощью компьютерного зрения можно посчитать примерное количество опухолевых клеток в наборе из множества кровяных клеток. Количество клеток в свою очередь может служить достаточно достоверным источником информации о том, как сильно опухоль поразила пациента или насколько эффективно предложенное лечение.

Другим примером является обработка снимков, полученных в ходе магнитно-резонансной томографии (МРТ), с целью распознавания отделов головного мозга (мозжечок, гипоталамус и т.д.) и их размеров, площади. Выделение отделов головного мозга становится в таком случае автоматизированной процедурой, что уменьшает количество времени, затрачиваемое на обработку снимков человеком, а получение информации о площади отделов помогает в дальнейшем определить наличие заболеваний головного мозга.

В сфере дорожного движения и автомобильной промышленности широко применяются системы помощи водителю, которые включают в себя множество вспомогательных инструментов: распознавание и контроль движения пешеходов, распознавание дорожных знаков, отслеживание дорожной полосы по разметке, контроль окружения (машины, деревья, бордюры, столбы) вдоль дороги, автоматизированная парковка, системы слежения за водителем.

Другим примером могут являться беспилотные автомобили, все больше набирающие популярность. В их функции помимо системы помощи водителю входят: автоматическая смена полосы, автоматическое вождение (на текущий момент, в основном по пустой дороге), экстренное торможение и перехват управления в случаях, когда водитель невнимателен, контроль скорости движения в зависимости от других машин.

Таким образом, компьютерное зрение становится необходимым вспомогательным элементом при создании систем автоматического вождения как средство обработки и трансформации информации,

поступающей из окружающей среды, призванное улучшить процессы дорожного движения, уменьшить количество аварий, понизить нагрузку на водителя.

Не менее популярной является сфера видеонаблюдения. В современных условиях на улицах, в торговых центрах, на предприятиях, в местах больших скоплений людей видеонаблюдение играет важную роль при охране и защите предметов и людей. Угроза террористических актов, многочисленные кражи имущества и людей являются одними из причин важности правильного и своевременного контроля и оценки событий путем видеонаблюдения. К сожалению, количество видеоматериалов чрезмерно велико для ручной обработки человеком. Эту проблему позволяет решить компьютерное зрение путем распознавания и отслеживания людей на видеоизображении и даже их идентификации. Данные, полученные алгоритмами компьютерного зрения затем могут быть быстро и эффективно обработаны человеком или компьютером.

В фотографии и видеосъемке очень часто используются алгоритмы компьютерного зрения. Наиболее частый пример – автоматическая фокусировка на лице человека при фотосъемке. Решение такой задачи как поиск лица и фокусировка на лице при обработке изображения в режиме реальной съемки, кроме цели получения качественного фотоизображения, может служить отличным дополнением для алгоритмов распознавания людей в рамках видеонаблюдения, где качество изображения будет являться главным компонентом правильного сопоставления лица человека на изображении с лицами, хранящимися в базе данных.

Распознавание номеров автомобилей является другим примером использования компьютерного зрения на практике. В этом случае технологии компьютерного зрения помогают регистрировать преступивших закон водителей, автоматизировать работу парковки, следить за автомобилем в ходе движения.

Перечисленные примеры применения компьютерного зрения являются лишь небольшой частью использования данной технологии на практике. Развитие алгоритмов компьютерного зрения и рост вместе с этим вычислительных мощностей компьютерной техники позволят в будущем еще сильнее автоматизировать многие процессы жизни человека, включая как обширные области науки и техники, так и малые сферы деятельности отдельных групп лиц.

Григорьев Ю.С., Фатеев В.В., Чукрина Г.А.

(ФГБОУ ВО «Нижегородский государственный архитектурно-строительный университет»)

ПРИЧИНЫ ДЕФОРМАЦИИ И РАЗРУШЕНИЙ СТРОИТЕЛЬНЫХ КОНСТРУКЦИЙ ПРИСТРОЕННОЙ ЧАСТИ ТОРГОВОГО ЦЕНТРА «ДОМОСТРОЙ» В ГОРОДЕ ЗАВОЛЖЬЕ

Торговый центр «Домострой» расположен на проспекте Дзержинского, 3 в городе Заволжье Нижегородской области. Здание торгового центра состоит из 2-х примыкающих друг к другу частей (рис.1), разделенных осадочным деформационным швом на: 1) основное здание, построенное в 1950 году и 2) пристроенное здание, пристроенное к основному в 2003 году.

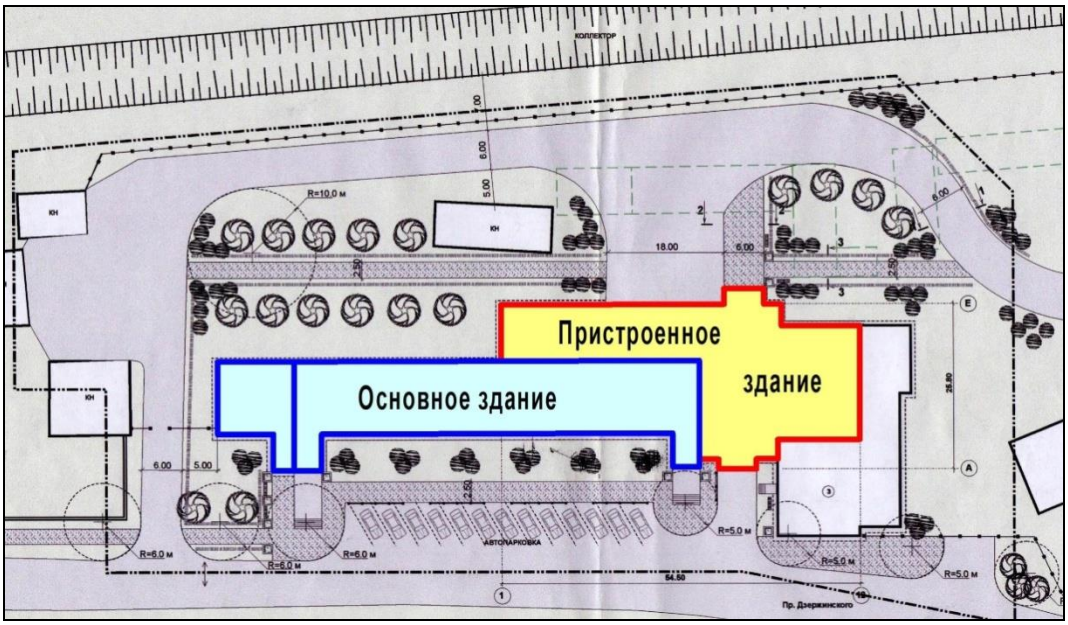


Рис.1. Ситуационный план застройки с торговым центром «Домострой», состоящим из основного здания, построенного в 1950 году, и пристроя, возведенного в 2003 году.

Основное здание – 3-х этажное, кирпичное, прямоугольной формы в плане с продольными несущими стенами (фото.1, 2). Наружные и внутренние стены выложены из керамического камня на цементном растворе. Толщина наружных стен - 640 мм, внутренних несущих стен 380 мм. Междуэтажные перекрытия смонтированы из железобетонных пустотных плит.

Несущие кирпичные стены основного здания торгового центра опираются на ленточные свайные фундаменты, состоящие из забивных железобетонных призматических свай сечением 300×300 мм, длиной 12 м, объединенные в единый конструктивный элемент монолитным железобетонным ростверком, сечением 500×600 мм под наружными стенами, и 500×1100 мм под внутренними стенами. Расположение свай под наружными стенами однорядное с шагом 1,0 м, под внутренними стенами шахматное двухрядное с шагом в продольном направлении 0,7 м. Отметка низа ростверка свай -2,900 м от уровня чистого пола первого этажа.

Пристроенное здание - 2-этажное, кирпичное, сложной Г-образной формы в плане с не полным встроенным каркасом. Неполный каркас состоит из кирпичных столбов сечения 510х510 мм и железобетонных ригелей прямоугольного сечения высотой 300 мм, изготовленных из тяжелого бетона класса В30, опирающихся на кирпичные столбы и наружные стены через бетонные распределительные подушки, толщиной 200 мм. Наружные стены и столбы внутри здания выложены из силикатного кирпича на цементно-песчаном растворе.

Стены и кирпичные столбы пристроенного здания опираются на монолитную железобетонную фундаментную плиту толщиной 300 мм, имеющую сложную повторяющую контур здания форму в плане. Фундаментная плита изготовлена из тяжелого бетона класса В15, армирована верхней и нижней сетками по толщине плиты, состоящими из отдельных арматурных стержней диаметром ∅20 класса А400 с шагом 200 мм в двух направлениях. Отметка подошвы фундаментной плиты -3,450 м от уровня чистого пола первого этажа.

Инженерные обследования здания были выполнены в связи с неравномерными деформациями и образованием трещин в строительных конструкциях пристроенной части здания.

При обследовании были обнаружены значительные неравномерные осадки грунтового основания и опирающегося на него пристроя, проявившееся:1) в деформациях выгиба пристроя; 2) в раскрытии до 150 мм осадочного деформационного шва между основным зданием и пристроем в уровне карниза (фото.3, 4); 3) в образовании многочисленных трещин в несущих стенах, в конструкциях междуэтажных перекрытий и в бетонных полах 1-го этажа (фото.5, 6); 4) в смещении панелей перекрытий, конструкций лифтовой шахты, надоконных перемычек из проектного положения.

Фото.1. Торговый центр «Домострой». Главный фасад основного здания, со стороны улицы Дзержинского.

Фото.2.Торговый центр «Домострой». Вид со двора от торцовой стены основного здания, ориентированной по оси «1» (см. рис.1).

Фото.3. Торцовая стена пристроя кренится в сторону от основного здания торгового центра. Раскрытие деформационного шва в верхней части достигает 150 мм.

Фото.4. Отрыв стенки лифтовой шахты от продольной стены на 3-ем этаже пристроя с разрушением гипсового маяка.

Фото.5. Трещины с раскрытием до 10…12 мм в продольной несущей стене пристроя.

Фото.6. То же, см. фото.5.Характер раскрытия трещин указывает на то, что стена испытывает деформации выгиба из-за неравномерной осадки грунтового основания.

Было установлено, что причиной развития чрезмерных по величине неравномерных деформаций пристроенной части здания являются неравномерные осадки грунтового основания, сложенного сильносжимаемыми насыпными грунтами переменной мощности от 2,8 до

3,45 м с подстилающими его: торфом (2,5…3,2 м), слабо-среднезаторфованной глиной текучепластичной и текучей консистенции (0,7-1 м) и суглинком текучепластичной консистенции (1,6-2,4 м). При этом нагрузки от пристроя на грунтовое основание передаются гибкой монолитной железобетонной плитой толщиной 300 мм.

Неоднородную по составу и плотности сложения насыпь, сильносжимаемый торф и текучие глинистые грунты нельзя использовать в качестве основания для фундаментов мелкого заложения, будь то ленточные или столбчатые фундаменты, или фундаменты в виде сплошной монолитной железобетонной плиты под всем зданием.

В рассмотренных инженерно-геологических условиях применение свайных фундаментов, прорезающих толщу слабых грунтов, является наиболее целесообразным.

Исупова Е.А., Иванов В.А., Андреев П.В., Фаддеев М.А., Боряков А.В.

(ФГАОУ ВО «Национальный исследовательский Нижегородский государственный университет им. Н.И. Лобачевского»)

ВЫРАЩИВАНИЕ И ИССЛЕДОВАНИЕ СОСТАВА КРИСТАЛЛОВ KTP С ПРИМЕСЬЮ ZR

Кристаллы титанил фосфата калия (KTP) с примесью циркония выращивались из раствора в расплаве (flux-метод) методом спонтанной кристаллизации. В качестве исходного состава шихты для выращивания был выбран один из составов, исследованных в [1, 2]: 42 мол.% K_2O, 14 мол.%P_2O_5, 14 мол.% TiO_2, 30 мол. % WO_3. Примесь ZrO_2 замещала обусловленную стехиометрией часть оксида TiO_2 так, что их суммарная молярная доля оставалась равной 14 мол. %.

Выращивание проводилось в резистивной печи, оборудованной термоконтроллеромCOMECORT1800, обеспечивающим точность поддержания температуры 1°C. Вещество кристаллизовалось на платиновой проволоке, помещаемой в платиновый тигель. В ходе экспериментов установлено, что температура насыщения уменьшается с увеличением концентрации примеси в шихте. Выращивание кристаллов длилось в течение 10 – 15 часов при температуре 980°C – 994°C. Выращенные кристаллы отмывались в горячей воде от осевших на них незакристаллизовавшихся остатков раствор-расплава.

Нами был выращен ряд кристаллов $KTi_{1-x}Zr_xOPO_4$ со значениями мольных долей $ZrO_2/(TiO_2 + ZrO_2)$ в шихте в интервале от 0.01 до 0.13, с шагом в 0.02, а также опорный образец кристалла KTP (всего 8 образцов). Для дальнейших исследований полученные образцы кристаллов перетирались в порошок в агатовой ступке.

Для идентификации выращенных фаз проводился рентгеновский фазовый анализ на дифрактометре Shimadzu XRD-7000 на излучении Cu-Kα. Съемка производилась по схеме Брэгга-Брентано, в диапазоне углов 2θ 10° – 80° с шагом 0.02°, экспозицией 2 с. при комнатной температуре. Задавалось вращение образца в собственной плоскости со скоростью 1 об./с. Фазовый анализ показал, что все образцы однофазные, близкие по структуре к чистому KTP (PDF №00-035-0802). Обработка дифрактограмм проводилась программой Bruker TOPAS [3] с целью уточнения параметров элементарной ячейки кристаллов. В качестве нулевого приближения использовалась чистая структура KTP (ICSD66570).

Объем элементарной ячейки (рис. 1) возрастает с увеличением доли замещения атомов титана атомами примеси вплоть до величины 0.07. При дальнейшем увеличении концентрации циркония, параметры ячейки практически не изменяются. Результаты рентгеновской дифрактометрии позволяют сделать вывод, что примесь встраивается в структуру кристаллов, так как ионные радиусы катионов Ti^{+4} и Zr^{+4} равны 0.68 и 0.79 Å соответственно [4]. Т.о. объем элементарной ячейки увеличивается за счёт структурного встраивания в катионную позицию иона большего размера.

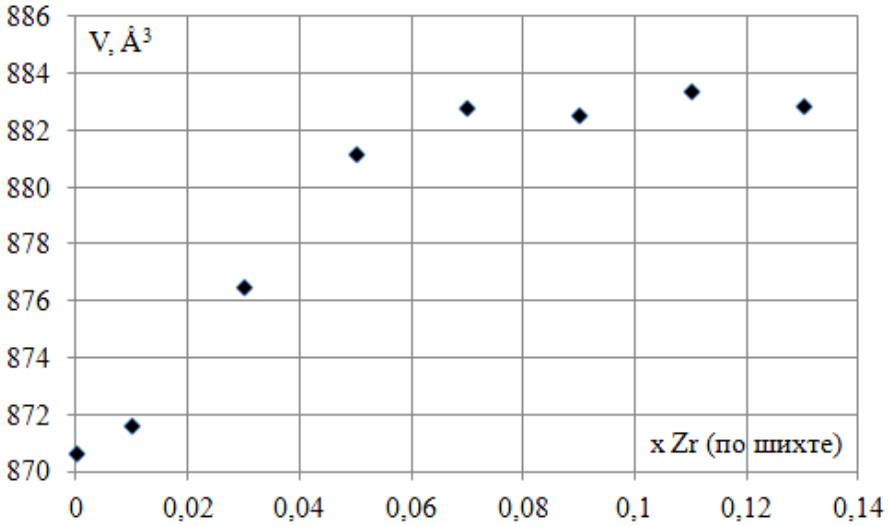


Рис. 1. Уточненные значения объема элементарной ячейки $KTi_{1-x}Zr_xOPO_4$ при $0 < x < 0.13$ в зависимости от концентрации циркония в шихте

Для определения количества циркония и титана в выращенных кристаллах проводился элементный анализ методом атомно-эмиссионной спектроскопии с индуктивно-связанной плазмой

(ProdigyHighDispersionICP, TeledyneLeemanLabs). В связи с химической стойкостью кристаллов KTP, растворение образцов проводилось путем нагрева в смеси серной и плавиковой кислот [5]. Используемые разбавления образцов подбирались такими, чтобы обеспечить попадание измеряемых концентраций в оптимальный для измерений диапазон прибора (от 1 до 10 мг/л) с линейной градуировочной характеристикой. Для приготовления калибровочных образцов использовался стандартный раствор ICP-MS-68-B-A. Измерялись интенсивности четырех аналитических линий оптического диапазона Ti 336 нм, Ti 337 нм, Zr 339 нм и Zr 343 нм. Предел обнаружения метода (MDL) по Ti и Zr при этом составлял не более 0.1 ppm. Эксперимент проводился методом стандартных растворов.

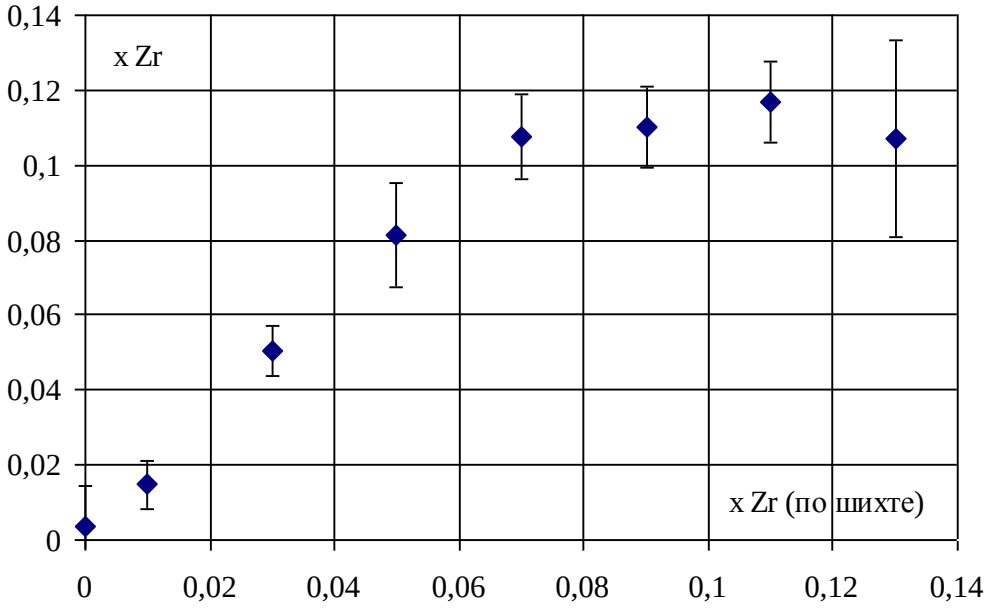


Рис. 2. Зависимость концентрации циркония в кристалле $KTi_{1-x}Zr_xOPO_4$ от концентрации циркония в шихте.

Оптико-эмиссионный анализ показал, что в исследуемых кристаллах количество циркония увеличивается с ростом его содержания в шихте вплоть до 0.07 (рис. 2), далее его количество в пределах погрешностей не меняется. По первым пяти точкам методом наименьших квадратов было получено значение коэффициента распределения примеси $k = 1.58 \pm 0.09$. Коэффициент линейной корреляции при этом составляет $R = 0.998$.

Далее планируется проведение экспериментальных оценок нелинейно-оптических свойств данных кристаллических образцов.

Литература

1. K.Iliev et al., J. of Crystal Growth 100 (1–2), 225–232 (1990).
2. D.P. Shumov et al., Cryst. Res. Tech. 25(11), 1245-1250 (1990).

3. A.A. Coelho, Whole-profile structure solution from powder diffraction data using simulated annealing, J. Appl. Crystallogr. 33 (3-2) 899-908 (2000).
4. E.N. Novikova et al., Cryst. Reports 54 (2), 219–227 (2009).
5. N. Daskalova et al., Spectrochimica Acta Part B 52, 257-278 (1997).

Коен А.А., Кислицын Д.И.

(ФГБОУ ВО «Нижегородский государственный архитектурно-строительный университет»)

РАЗРАБОТКА КЛИЕНТ-СЕРВЕРНОГО ПРИЛОЖЕНИЯ, ВЫПОЛНЯЮЩЕГО КОНТРОЛЬ ТОЧНОСТИ РЕШЕНИЯ ЗАДАЧИ ОПРЕДЕЛЕНИЯ НДС МЕТОДОМ РАЗДЕЛЕНИЯ СТРОИТЕЛЬНОГО ОБЪЕКТА НА ПРОЕКТНЫЕ ЕДИНИЦЫ

Применение метода разделения объекта на проектные единицы (РПЕ) [1] позволяет существенно снизить время расчёта и увеличить предельные размеры решаемой конечно-элементной (КЭ) модели строительного объекта. Однако при программной реализации данного метода могут возникнуть погрешности в расчётах, связанные, например, с точностью округления чисел, форматом исходных данных и т.п. Поэтому необходимо иметь возможность контролировать возможные погрешности. В программном средстве «Менеджер конструкторских расчётов» (ПС «МКР») [2] по окончании расчётов выполняется оценка точности совпадения деформаций у проектных единиц не во всех узлах, а только в стыкуемых. Поэтому был разработано программное средство [3], позволяющее проверить точность совпадения перемещений во всех узлах для модели, посчитанной методом РПЕ и классическим способом без применения метода РПЕ.

Главным недостатком данного программного средства является его низкая скорость работы. Так, модель, имеющая 65648 узлов, была проверена за 123 секунды. При этом компьютер, на котором выполнялась проверка, имел следующие характеристики: IntelPentium 2020M 2,4 ГГц, ОЗУ 2 Гб, ОС Windows 10 Home. Это связано с тем, что сравнение с исходной моделью всех проектных единиц происходит на одном и том же компьютере последовательно.

В качестве способа решения данной проблемы предлагается распределение вычислений между элементами системы, объединёнными в локальную сеть. Это означает, что все сравнения теперь будут выполняться параллельно на нескольких компьютерах: первый сравнивает

с целой моделью первую проектную единицу, второй – вторую и т. д. Это позволит существенно сократить время проверки, так как в этом случае один компьютер обрабатывает только одну проектную единицу.

Реализовать данный способ можно, разделив программное средство на клиентскую и серверную части. При этом задачами серверной части будут:

– отправка задач (в виде двух пар файлов, одна из которых описывает целую модель, а другая – нужную проектную единицу, и пары чисел, описывающих допустимые погрешности при сравнении координат и перемещений) на вычислительные узлы системы;

– приём от каждого вычислительного узла результатов проверки;

– создание отчёта на основе полученных результатов.

Задачи клиентской части:

– приём задачи с сервера;

– выполнение сравнения узлов своей проектной единицы с аналогичными узлами целой модели (с учётом допустимых погрешностей);

– создание отчёта о результатах проверки и отправка его на сервер.

Алгоритм работы программы:

– серверная часть распределяет задачи между вычислительными узлами системы (клиентскими компьютерами), находящимися в локальной сети;

– клиентские компьютеры принимают свои задачи и выполняют проверку;

– по окончании проверки клиентские компьютеры формируют отчёт о её результатах и отправляют на сервер;

– после получения результатов проверки серверная часть устанавливает значение соответствующего флага;

– после того, как значения всех флагов будут соответствовать получению результатов проверки от вычислительных узлов, серверная часть приступает к составлению общего отчёта.

Применение данного способа позволит сократить время проверки расчёта перемещений строительного объекта за счёт уменьшения вычислительной нагрузки на один компьютер.

Литература

1. Suprun A. N., Kislitsyn D. I. Distributed computing for construction project design by division into project design units //Computing in Civil and Building Engineering, Proceedings of the International Conference, 30 June - 2 July – Nottingham: Nottingham University Press, 2010.

2. Кислицын Д.И., Супрун А.Н., Хромых В.Е. Проблемы реализации в локальной компьютерной сети метода разделения сложных строительных

объектов на проектные единицы // International Journal for Computational Civil and Structural Engineering - Volume 10, Issue 3. - Moscow: ASV, New York: Begell House Inc., 2014.

3. Коен А. А., Кислицын Д. И. Автоматизированный контроль точности решения задачи определения НДС методом разделения строительного объекта на проектные единицы // 26-я Всероссийская научно-практическая конференция по графическим информационным технологиям и системам «КОГРАФ-2016».

Котик В.С.

(ФГБОУ ВО «Нижегородский государственный архитектурно-строительный университет»)

МЕТОДЫ ВИЗУАЛИЗАЦИИ ПРОЦЕССА ОБРАЗОВАНИЯ КАНТОВОЙ ВОРОНКИ В БОРНЫХ СВЕРХТЕКУЧИХ РАСПЛАВАХ

Квантовая воронка – это топологический эффект, который проявляется в сверхтекучей жидкости при её охлаждении.

Сверхтекучесть вещества - это такое состояние, при котором вещество находится в так называемом состоянии квантовой жидкости и не испытывает трения при движении.

Образование воронки происходит под действием термомеханических факторов за счет температурного градиента. Градиент температуры оказывает решающее воздействие. Разность температур достигается за счет резкого охлаждения.

Для проведения эксперимента мы наплавляли, в платиновом тигле, тонкодисперсный порошок борного ангидрида B_2O_3 и углекислого калия K_2CO_3, в соотношении: B_2O_3 -99,3%, K_2CO_3 – 0,7%, в печи при 900 °С, до полного расплавления и гомогинезации. Полученный расплав выливается на твердую металлическую поверхность и застывает в виде пластинок стекла.

В дальнейшем кусочки борного стекла помещаются в кварцевый тигель и нагреваются, до 900 °С. Опыт проводится в прозрачном кварцевом тигле. Прозрачность тигля создает условия для наблюдения процесса образования квантовой воронки.

После этого нагретый расплав ставим остывать за защитный экран и начинаем наблюдать процесс образования воронки.

В начале процесса можно наблюдать как расплав оксида бора, нагретый до температуры в 900°С начинает охлаждаться до температуры окружающей среды, в данном случае комнатной температуры.

Образование воронки происходит в несколько этапов:

1. Углубление поверхности расплава. Рис.2.
2. Деформация поверхности расплава с образованием конусной части по всей поверхности. Рис.3.
3. Образование в нижней части конуса цилиндрического углубления с одинаковым диаметром по всей высоте. Рис.4.

Установлена высокая устойчивость сверхтекучего состояния B_2O_3. Введение добавок в количестве нескольких процентов не влияет на сверхтекучие свойства B_2O_3. Сверхтекучее состояние B_2O_3 малочувствительно к примесям.

Процесс охлаждения борного расплава сопровождается образованием квантовой воронки. Обращает на себя внимание не обычная топология объема расплава. При создании не заполненного пространства вытесняемы объем должен был бы подниматься по стенкам кварцевого тигля. Мениск расплава в этом случае должен был бы так же перемещаться вверх. Фактически, как показывает фотосъемка, мениск поверхности расплава не изменяет своего положения. Значительная часть внутреннего объема бесследно исчезает, без каких-либо механических воздействий. Образуется одна концентрически расположенная в расплаве воронка.

В рассматриваем случае можно говорить только о воздействии термомеханического фактора, являющегося основной причиной возникновения сверхтекучей части расплава. Термомеханический фактор включает в себя температурный градиент. Следует обратить внимание на распределение температуры. При охлаждении расплава в кварцевом тигле центральный его объем имеет более высокую температуру, по сравнению с периферийными участками. Миграция сверхтекучей части происходит, при этом, от стенок тигля к его центру. Наличие температурного градиента способствует возникновению больших механических напряжений, когда температура расплава достигает температуры размягчения и ниже.

В конечном итоге образующиеся механические напряжения разрушают с взрывом кварцевый тигель и затвердевшее борное стекло.

Визуализация процессов образования квантовой воронки позволяет определить количество изменения объёма при образовании квантовой воронки и получить характеристики кинетики процесса перехода обычного вещества в квантовое состояние.

Рис.1. Начало опыта.

Рис.2. Углубление поверхности расплава.

Рис 3. Деформация поверхности расплава с образованием конусной части по всей поверхности.

Рис.4. Образование в нижней части конуса цилиндрического углубления с одинаковым диаметром по всей высоте.

Литература

1. Патент RU 2470864 C2. Борисов А.Ф., Кислицына И.А. Способ получения оксидных расплавов, обладающих признаками сверхпроводящих жидкостей, ННГАСУ, 2012г.

2. Патент на изобретение № 2524396. Способ получения квантовых жидкостей- сверхтекучих оксидных расплавов. Авторы: Борисов А.Ф., Копосов Е.В., Буньков М.М., Забелин В.А., Кислицына И.А., ННГАСУ, 2013 г.

3. Патент на изобретение № 2540956. Способ получения оксидных стеклообразующих расплавов, обладающих способностью к формированию квантовых воронок. Авторы: Борисов А.Ф., Снегова Е.И., Забелин В.А., ННГАСУ, 2013 г.

4. Борисов А. Ф., Буньков М. М., Забелин В. А., Кислицына И. А. Сверхтекучесть оксидных расплавов. / А.Ф. Борисов, М.М. Буньков,В.А. Забелин, И.А. Кислицына// Приволжский научный журнал / Нижегор. Гос. Архитектур.-строит, ун-т. - Н.Новгород, 2013. -№ 3,- С. 96-102.5

5. Борисов А. Ф., Забелин В.А. Новый класс макроскопических сверхтекучих кантовых жидкостей на основе борных оксидных расплавов/ А.Ф. Борисов, В.А. Забелин// Приволжский научный журнал / Нижегор. Гос. Архитектур.-строит, ун-т. - Н.Новгород, 2015. -№ 1,- С. 75-83.

6. Борисов А. Ф., Забелин В.А., Кузнецова Е.И. Способ получения оксидных стеклообразующих расплавов, обладающих способностью к формированию квантовых воронок/ А.Ф. Борисов, В.А. Забелин, Е.И. Кузнецова// Приволжский научный журнал / Нижегор. Гос. Архитектур.-строит, ун-т. - Н.Новгород, 2015. -№ 2,- С. 80-85.

Оскирко А.А., Кондрашкин О.Б., Мыльников В.В.

(ФГБОУ ВО «Нижегородский государственный архитектурно-строительный университет»)

ОЦЕНКА ПАРАМЕТРОВ МОДЕЛИ УСТАЛОСТНОГО ПОВЕДЕНИЯ ДЛЯ ПРОГНОЗИРОВАНИЯ ДОЛГОВЕЧНОСТИ МЕХАНИЧЕСКОГО ОБОРУДОВАНИЯ СТРОИТЕЛЬНОЙ ИНДУСТРИИ

В строительной индустрии уделяется большое внимание вопросам прочности, надежности и долговечности механического оборудования при проектировании и изготовлении металлоемких конструкций. Явление, приводящее металл к разрушению после многократного изменения его напряженного состояния называется усталостью металлов. Это разрушение идет путем прогрессивного накопления и развития повреждаемости поверхности материала, возникающего в зоне максимальных напряжений [1-3].

Большая длительность и высокая стоимость испытаний на усталость элементов конструкций и деталей машин требуют применения ускоренных методов прогнозирования циклической прочности и долговечности. В некоторых прикладных задачах эти методы должны обеспечивать высокую точность оценок прочности и долговечности материалов уже на ранних стадиях эксплуатации деталей и конструкций.

В ряде работ [4-6] обоснован метод оценки показателей сопротивления усталости и долговечности, использующий в качестве базового критерия для прогноза состояние поверхности материала, а точнее, количественную характеристику повреждаемости поверхностного слоя.

Воздействие нагрузки приводит к изменению структуры поверхностного слоя [7], что выражается в появлении так называемых полос скольжения. По их количеству и форме, по количеству зерен микроструктуры, поврежденных или незатронутых полосами скольжения, ряду других количественных характеристик структуры материала, можно судить о развитии процессов усталости в конструкционном материале, или о степени повреждаемости поверхности (Ф) [8-9]. Данная характеристика позволяет использовать ее в качестве критерия для оценок прочности и долговечности материалов, начиная с момента изготовления детали.

С другой стороны, процессы повреждения, происходящие в материале, отражаются на показателе сопротивления усталости, представленном в виде тангенса угла наклона левой ветви кривой усталости ($tg\alpha_w$). Между двумя этими характеристиками, выраженными количественно, существует прямая зависимость: с ростом повреждаемости поверхности (Ф) увеличивается $tg\alpha_w$, т.е. материал хуже сопротивляется циклической нагрузке [10].

Положенная в основу метода связь повреждаемости поверхности и угла наклона левой ветви кривой усталости позволяет учесть влияние наиболее важных конструкционных, технологических и эксплуатационных факторов и может рассматриваться как модель усталостного поведения конструкционного материала. Для моделирования положения кривой усталости на плоскости чертежа (определение $tg\alpha_w$, а затем ограниченного предела усталости) используются параметры, т.е. новые характеристики, учитывающие различные факторы, которые получены в результате обработки большого объема экспериментальных данных. Воздействующие на деталь внешние факторы повлияют лишь на расположение кривой усталости в координатах «напряжение - число циклов нагружения» при сохранении характера связи между углом наклона левой ветви и повреждаемостью поверхности.

Верификация данной модели, а также определение точности получаемых оценок значительно затруднены в силу объективно присущего данному виду испытаний существенного разброса получаемых

экспериментальных результатов, и, как уже было указано выше, ввиду значительной стоимости и длительности проведения испытаний.

Определение доверительного интервала или области неопределенности для прогнозируемой кривой усталости с использованием модели связано с определением погрешности оценок параметров с последующим их распространением на результат моделирования - $tg\alpha_w$ и Ф, по которым собственно и строится прогнозируемая кривая усталости.

Полученная таким образом неопределенность оценок положения кривой усталости на плоскости чертежа соответствует единственной комбинации учитываемых внешних факторов (температуры, асимметрии цикла нагружения, частоты цикла нагружения и т.д.). Варьирование этих факторов, в следствие учета неизбежного при реальной эксплуатации разброса их значений, приводит к дополнительной неопределенности оценки местоположения прогнозируемой кривой усталости, представленной в координатах «напряжение - число циклов нагружения».

Расчеты показали, что неопределенность оценок местоположения кривой усталости, связанная с процедурой оценки параметров (неопределенность собственно модели), меньше, чем неопределенность оценок местоположения, связанная с учетом возможного разброса значений действующих факторов.

Литература

1. Suresh S. Fatigue of metals. CambridgeUniversityPress. 2006. - 701 p.

2. Мак-Ивили А. Дж. Анализ аварийных разрушений: Пер. с англ. Э.М. Лазарева, И.Ю. Шкадиной / Под.ред. Л.Р. Ботвиной. М.: Техносфера, 2010.416 с.

3. Susmel L. and Taylor D. A novel formulation of the theory of critical distances to estimate lifetime of notched components in the medium-cycle fatigue regime // Fatigue Fract. Eng. Mater. Struct. 2007. 30, No. 7. P. 567-581.

4. Mylnikov V.V. Accelerated method to forcast the parameters of metal materials fatigue resistance with consideration of repeated loading frequency // International Journal Of Applied And Fundamental Research. 2013. №2. – www.science-sd.com/455-24311.

5. Мыльников В.В. Прогнозирование прочности и долговечности материалов деталей машин и конструкций с учетом частоты циклического нагружения / В.В. Мыльников, Д.И. Шетулов, А.И. Пронин, Е.А. Чернышов // Известия вузов. Черная металлургия. 2012. №9. С. 32-37.

6. Shetulov D.I. Kravchenko V.N., Myl’nikov V.V. Predicting the strength and life of auto parts on the basis of fatigue strength // Russian Engineering Research. 2015. Т. 35. № 8. С. 580-583.

7. Панин В.Е. Физическаямезомеханика материалов. Том 1 / Отв. ред. С.Г. Псахье. – Томск: ТГУ, 2015. – 462 с.

8. Мыльников В.В. Изменение показателей сопротивления усталости некоторых металлических материалов, в зависимости от пластической деформации, протекающей в их поверхностных слоях / В.В. Мыльников, А.Д. Романов, Е.А. Чернышов, Д.И. Шетулов, М.В. Мыльникова, А.И. Пронин // Международный журнал прикладных и фундаментальных исследований. 2014. №9. С. 25-29.

9. Myl'nikov V.V., Shetulov D.I., Chernyshov E.A. Investigation into the surface damage of pure metals allowing for the cyclic loading frequency // Russian Journal of Non-Ferrous Metals. 2013. V. 54, No 3. P. 229-233.

10. Мыльников В.В. Чернышов Е.А., Шетулов Д.И. Об оценочных критериях долговечности углеродистых сталей // Технология металлов. 2010. № 2. С. 19-22.

Осятушкин М.С.

(ФГБОУ ВО «Нижегородский государственный архитектурно-строительный университет»)

РАЗВИТИЕ ОПОЛЗНЕВОГО ПРОЦЕССА НА ТЕРРИТОРИИ Г. Н. НОВГОРОД

Нижний Новгород является одним из крупнейших промышленных центров Российской Федерации. Территория которого находится на слиянии крупных рек региона - Оки и Волги. Такое место расположения во многом обуславливает множественные развивающиеся экзогенные геологические процессы (ЭГП), которые на протяжении десятков и сотен лет причиняли и причиняют большой материальный ущерб городу, в связи с этим приходится постоянно бороться с развитием опасных процессов и их последствиями, строить защитные сооружения и проводить мероприятия профилактического характера.

Виды процессов на рассматриваемой территории довольно разнообразны: выветривание, денудация, овражная и речная эрозия, оползневой, карстовый, карстово-суффозионный и суффозионный процессы, обвалы, осыпи, морозное пучение, наледи, заболачивание, переработка берегов после сооружения Чебоксарского водохранилища [1].

Одним из самых опасных природных ЭГП является оползневой процесс, его опасность заключается во внезапности проявления и зачастую больших площадях развития. Подготовка этого процесса идет глубоко в земле, следовательно, не всегда проявляются признаки предстоящего оползневого смещения. Часто смещения происходят внезапно, что во

многих случаях приводит к авариям, человеческим жертвам и экономическому ущербу.

На территории Нижнего Новгорода оползневые процессы развиваются в нагорной части города, что обусловлено природными условиями, предопределяющими развитие этого процесса.

Густота овражно-балочной сети Нижнего Новгорода составляет 0,6 – 0,8 км/км^2 [1].

Первые сведения об оползнях г. Н. Новгорода встречаются в летописных и архивных материалах, относящимся к XV – XVI векам. Эти оползни имели катастрофический характер [2, 3]:

– 1422 г. / или 1445 – 1495 г.г. На правом берегу р. Оки на Гремячей горе, в районе Нижегородского Благовещенского мужского монастыря, против современного Окского моста (по мнению П.И. Мельникова) произошел огромный оползень. Он разрушил в то время слободу «под старым городком», о чем в летописи сообщается следующим образом:

«*И божьим изволением грех ради наших оползла гора сверху над слободою и засыпала в слободе сто пятьдесят дворов и с людьми, и со всякою скотиною*»;

– 18 июня 1597 г. На правом берегу р. Волги в 1 км ниже существующего Нижегородского Вознесенского Печерского монастыря (основанного в 1328-1330 г.г.) произошел громадный оползень, разрушивший каменные монастырские церкви, кельи, сушила, погреба и прочие монастырские здания: колокольню же с колоколами совсем повалило, о чем в летописях сообщается следующим образом:

«*… 18 июня 1597 г. … в третьем часу ночи, оторвавшись от матери земли оползла гора и с растущем на ней лесом вдвинулась в Волгу сажень на 50, а местами и более, вследствие чего на реке поднялось страшное волнение: стоявшие на воде под монастырем суда выбросило на берег сажень в 20 от воды и более. Когда оползень оселся, в горе образовалось множество ключей*».

В настоящее время, даже не смотря на горький исторический опыт, многие откосы Нижнего Новгорода не имеют инженерных креплений, а если эта защита и присутствует, то она не отвечает мировым стандартам, местами обветшала и требует проведения ремонтных работ. Профилактические работы ведутся, а все склоны остаются в разряде оползне опасных, хоть многие расколы и деформации грунта подвергаются рассмотрению и учету, а для профилактики оползней регулярно проверяются водоотводящие сооружения. Но при сочетании неблагоприятных природных процессов, например, если осадков выпадало слишком много, а затем произошло быстрое таяние снегов, что, в свою очередь, повлекло перенасыщение грунта влагой, грунт становится очень тяжелым, что становится предпосылкой для оползневых деформаций, оползней и подвижек грунта.

Одними из примеров крупных оползней последних лет в Н. Новгороде являются:

– Оползень на метромосту (13.04.2012 и 22.04.2016);

– Оползень в Почаинском овраге (11.04.2012);

– Оползень на Зеленском съезде (22.04.2016)

Таким образом проявление оползневых процессов на территории города приводит к значительному социальному и материальному ущербу, а именно происходит ограничения движения общественного транспорта, а также возникновений разрушения зданий и сооружений, попавших под его воздействия, необходимость значительных материальных вложений на проектирование и строительство противооползневых сооружений на участках, подвергшихся смещению.

Для предотвращения оползневых процессов необходимо проводить инженерно-геологические исследования и мониторинг наиболее опасных участков склонов, на основании этого возводить сооружения инженерной защиты, где это необходимо. Данные меры приведут к сокращению непредвиденных расходов и возможно спасут жизни людей.

Литература

1. Зотов Д. И. Особенности развития оползневого процесса на территории Нижегородской области // Вестник Воронежского института ГПС МЧС России. 2014. Вып.4(13). С 55 – 59;

2. Храмцовский Н.И. Краткий очерк истории и описание Нижнего Новгорода / Н.И. Храмцовский. 3-е изд. – Н. Новгород.: Изд. «Книги», 2005. – 608 с.

3. Карамзин Н.М. История государства Российского / Н.М. Карамзин. 5-е изд. – Санкт-Петербург.: Изд. И. Эйнерлинга, 1842.

4. Казнов С. Д. Освоение городских оврагов и склонов / С. Д. Казнов ;Моск. гос. акад. приборостроения и информатики. – Н. Новгород : Изд-во ННГАСУ, 1995. – 142 с. : ил.

Петрушин М.В., Кондрашкин О.Б., Мыльников В.В.

(ФГБОУ ВО «Нижегородский государственный архитектурно-строительный университет»)

ОСОБЕННОСТИ ПОВРЕЖДАЕМОСТИ ТРУБНЫХ СТАЛЕЙ ПРИ ЗНАКОПЕРЕМЕННОМ НАГРУЖЕНИИ

Одной из основных задач современного материаловедения является изучение природы усталостного разрушения, так как от сопротивления усталости во многом зависит работоспособность и надежность конструкций и изделий в промышленности [1]. Частые случаи усталостного разрушения свидетельствуют о недостаточности знаний природы этого явления, связанного со сложностью процессов, протекающих в материалах под воздействием переменных нагрузок.

Если переменную нагрузку описывать с помощью законов (графиков) нагружения, то оно может быть нерегулярным, случайным или подчиняться определенному закону. Идентичное повторение нагрузок в течении постоянных интервалов времени, называемых периодами, характерно для периодического циклического нагружения. За один период происходит полный цикл изменения нагрузки и соответственно полный цикл изменения напряжения и деформации в структуре материала. Когда параметры, определяющие цикл, постоянны вовремя нагружения, циклическое нагружение стабильно. Если цикл стабильного нагружения характеризуется одним максимумом и одним минимумом, то такое нагружение является регулярным. Частным его случаем является нагружение, характеризуемое изменением нагрузки по синусоиде. Это нагружение принято в технике в качестве основы для определения усталостных свойств материалов и элементов конструкций [2-4].

Поведение материалов в различных областях циклического нагружения очень различно и может зависеть как от их состояния, так и от условий испытания [2-6].

Учет влияния условий циклического нагружения оценивается уровнем напряжений при различном напряженном состоянии (изгиб с вращением, растяжение-сжатие, кручение и т.д.), частотой нагружения и температурой.

Влияние частоты нагружения на усталость можно рассматривать как влияние на сопротивление усталости (пластическому деформированию) скорости деформирования, либо продолжительности времени действия напряжений. Частота повторения нагрузки определяет важные параметры циклического нагружения [7-8], влияющие на характеристики металлов и

сплавов: скорость нарастания и убывания нагрузки (напряжения), а, следовательно, и скорость деформирования и время действия максимальной и минимальной нагрузок цикла. С увеличением частоты циклического нагружения (скорости деформирования) время нарастания напряжения сокращается, при этом напряжение, соответствующее определенной пластической деформации, увеличивается. За каждый цикл нагружения металл теряет меньшую долю запаса пластичности. При этом учитывается, что пластическая деформация сопровождается одновременным протеканием как минимум двух процессов: упрочнения и разупрочнения, зависящих от скорости деформирования.

Если рассмотреть сущность циклического нагружения и разрушения [9], то фактически оно сводится к конкуренции скоростей нагружения ($\varepsilon_н$) и скорости релаксации внутренних напряжений ($\dot{\varepsilon}_{рел}=\dot{\varepsilon}_р$), заключающихся в накоплении повреждений и фактически являющихся скоростью падения сопротивления разрушению ($\sigma_к$) материала, т.е. $\dot{\varepsilon}_р$. Скорость нагружения за цикл примем равной:

$$\dot{\varepsilon}_н = \Delta\sigma/\Delta t^{(1)} \approx \sigma_а/\Delta t^{(1)} \qquad (1)$$

где $\Delta t^{(1)}$ – время, в течение которого достигается максимальное напряжение в цикле (для симметричного цикла $\Delta t^{(1)}$= 0,25$t_ц$, где $t_ц$ – время цикла).

Скорость релаксации ($\dot{\varepsilon}_{рел}$) примем как скорость снижения сопротивления разрушению ($\sigma_к$), описываемую для поликристалла уравнением вида

$$\dot{\varepsilon}_{рел} = \dot{\varepsilon}_р = \sigma_к/(\Delta t^{(1)} K_ц N) \qquad (2)$$

где $\sigma_к$ - сопротивление разрушению поликристалла при однократном нагружении на разрыв цилиндрического образца; $K_ц$ - коэффициент цикла, учитывающий отношение времени $\Delta t^{(1)}$ ко времени всего цикла (изменяется от нуля до единицы); N – число циклов до разрушения при заданном максимальном или амплитудном напряжениях.

Соотношение скоростей $\dot{\varepsilon}_р/\dot{\varepsilon}_н$ из отношения уравнений (2) и (1) будет таким:

$$\dot{\varepsilon}_р/\dot{\varepsilon}_н = \sigma_к/(\sigma_а K_ц N) \qquad (3)$$

Поскольку любой поликристалл в произвольном термомеханическом состоянии характеризуется определенными величинами предельной деформации (пластичностью) $\varepsilon_i^{пр}$ и сопротивлением разрушению (прочностью на разрыв) $\sigma_к$, зависящими, как правило, от четырех факторов состояния: дефектности, структурно-энергетического состояния,

релаксационной способности, напряженно-деформированного состояния, то конкуренция скоростей $\dot{\varepsilon}_{р}/\dot{\varepsilon}_{н}$ будет всегда протекать в подобных состояниях одной самоорганизующейся системы, отличающейся соотношением (диапазонами) указанных параметров состояния.

Рассмотрим высокопластичные материалы с относительным сужением ψ = 50-70% применяемых для производства трубных сталей. Эксплуатация трубных сталей отличает характерная особенность состоящая в том, что при работе под давлением, коррозионной среды и т.д. пластичность стали снижается до 1-2% при сохранении геометрических размеров труб, хотя при высокой релаксационной способности под давлением труба должна увеличивать свой диаметр, что практически не происходит.

Академиком Паниным В.Е. [10] убедительно показано, что в условиях сильного возбужденного состояния материала, за исходное нужно брать состояние, характеризуемое максимумом неравновесного термодинамического потенциала, для которого функция распределения атомов в пространстве качественно отличается от таковой для идеального кристалла. Наряду со структурными состояниями исходного кристалла в условиях сильного возбуждения и пространстве междоузлий появляются новые разрешенные структурные состояния, вакантные либо занятые возбужденными ионами. Учет их приводит к предсказанию теорией принципиально нового заключения о возникновении в деформируемом кристалле внутреннего механического поля волновой природы.

В зависимости от вида и условий нагружения формируется различный спектр волн пластической деформации и разрушения при различных видах и условиях нагружения.

При знакопеременном нагружении встречные сдвиги и повороты возникают в пределах отдельных конгломератов зерен, окруженных зонами слабодеформированных зерен. В областях всестороннего сжатия возникает фрагментация материала, его экструзия, в областях всестороннего растяжения наблюдается появление трещин. При знакопеременном нагружении встречные повороты происходят на низком структурном уровне, материал может накапливать большое число микротрещин без разрушения. Переход встречных поворотов на высокий структурный уровень (крупные конгломераты зерен) приводит к возникновению протяженных трещин и разрушению материала. Крупнозернистая структура способствует низкой усталостной прочности. Каждый структурный уровень пластической деформации характеризуется своей эффективностью релаксации внутреннего механического поля с определенной последовательностью вовлечения в деформацию различных структурных уровней.

Таким образом, при усталостном нагружении трубных сталей релаксационному механизму пластической деформации предшествует

волновой характер, при котором размеры изделия не меняются, а пластичность падает практически до нуля. Следовательно, при рассмотрении теоретических закономерностей кривых усталости необходимо учитывать соотношение скоростей с учетом спектра волн локальной пластической деформации.

Литература

1. Готтштайн Г. Физико-химические основы материаловедения / Пер. с англ. К.Н. Золотовой, Д.О. Чаркина. Под.ред. В.П. Зломанова. – М.: БИНОМ. Лаборатория знаний, 2011. – 400 с.

2. Коцаньда С. Усталостное растрескивание металлов / Пер. с польск. Г.Н. Мехеда. Под ред. С.Я. Яремы. – М.: Металлургия, 1990. – 432 с.

3. Хоникомб Р. Пластическая деформация металлов / Пер. с англ. Под ред. Б.А. Любова. – М.: Из-во «Мир», 1972. – 408 с.

4. Мак Лин Д. Механические свойства металлов / Пер. с англ. Л.И. Миркина. Под ред. Я.Б. Фридмана. – М.: Металлургия. 1965. – 432 с.

5. Гаденин М.М. Влияние формы цикла нагружения на сопротивление циклическому деформированию и разрушению конструкционных материалов // Вестник научно-технического развития. 2010. № 9 (37). С. 15-19.

6. Shetulov D.I., Myl'nikov V.V. Fatigue-induced damage of high-strength steels // Russian metallurgy (Metally). 2014. Т. 2014. № 3. С. 241-245.

7. Myl’nikov V.V., Shetulov D.I., and Chernyshov E.A. Speed Effect upon Varying the Cyclic Loading Frequency for Certain Pure Metals // Russian Journal of Non-Ferrous Metals. 2015. Vol. 56, No. 6. pp. 627–632.

8. Мыльников В.В. О влиянии частоты приложеия нагрузки на сопротивление усталости материалов // Международный журнал прикладных и фундаментальных исследований. 2016. № 6-2. С. 202-205.

9. Скуднов В.А. Предельные пластические деформации металлов. – М.: Металлургия, 1989. – 176 с.

10. Панин В.Е. Физическаямезомеханика материалов. Том 1 / Отв. ред. С.Г. Псахье. – Томск: ТГУ, 2015. – 462 с.

Платунова А.К., Хазова А.А.

(ФГБОУ ВО «Нижегородский государственный архитектурно-строительный университет»)

СФЕРЫ ПРИМЕНЕНИЯ AUTOCAD ПРИ ОБУЧЕНИИ СТРОИТЕЛЬСТВУ

История создания AutoCADa тесно связана с развитием компании Autodesk, которая начала свое существование в апреле 1982года. Тогда группа программистов выделила из личных сбережений $60 тысяч для стартапа, начав разработку нескольких программ для персональных компьютеров. Одним из программных продуктов являлся MicroCAD (прототип AutoCAD). Первая его версия была готова к поставке 25 августа 1982 года, где стоимость одной копии составляла 1000долларов.

Тем временем, компания параллельно разрабатывает два продукта: AutoCAD-80 и AutoCAD-86 (соответственно для работы на базе CP/M-80 и IBM 8086). Первые версии работали на компьютерах с объемом оперативной памяти 64 Кб и не включали функций простановки размеров. AutoCAD-86 имел только 42 команды и обрабатывал 12 примитивов. С 1987 года начинается история развития трехмерного моделирования на базе AutoCAD. Все это мы впервые встретим в 11-ой версии AutoCAD.

Итак, AutoCAD предназначен для выполнения механических чертежей любой сложности, структурных и функциональных электрических схем. Применяется во многих отраслях благодаря тому, что процессы конструирования в разных отраслях схожи. Программу применяют как в машиностроении, архитектуре, так и в других отраслях, например, в электротехнике. Конечно, в каждой отрасли есть своя специфика. Но компания об этом давно позаботилась. На базе AutoCAD она выпускает «вертикальные» решения с учетом специфики той или иной отрасли (совокупность программных средств, обеспечивающих комплексный подход к разработке и реализации проектов на основе интеграции приложений PDM/PLMCAD/CAM/CAE).

Использование системы AutoCAD сокращает время на выполнение чертежа студентом и даёт преподавателю возможность использовать это время для выбора и реализации современной педагогической технологии.

Рассмотрим непосредственно применение данной программы в курсе специальности строительство уникальных зданий и сооружений.

Так, например, такой предмет, как архитектурное проектирование: основным результатом работы над проектом является набор двумерных и трехмерных чертежей, которые выполняются по своим стандартам и не

должны отличаться на бумаге. Основной подход к работе в AutoCAD сводится к отрисовке линиями и штриховками любых элементов чертежа, подобно тому, как издавна чертили на кульмане. Делается это легко и быстро, инструменты всегда обладают массой настроек, позволяющих максимально расширить возможности до любых задач строительной графики.

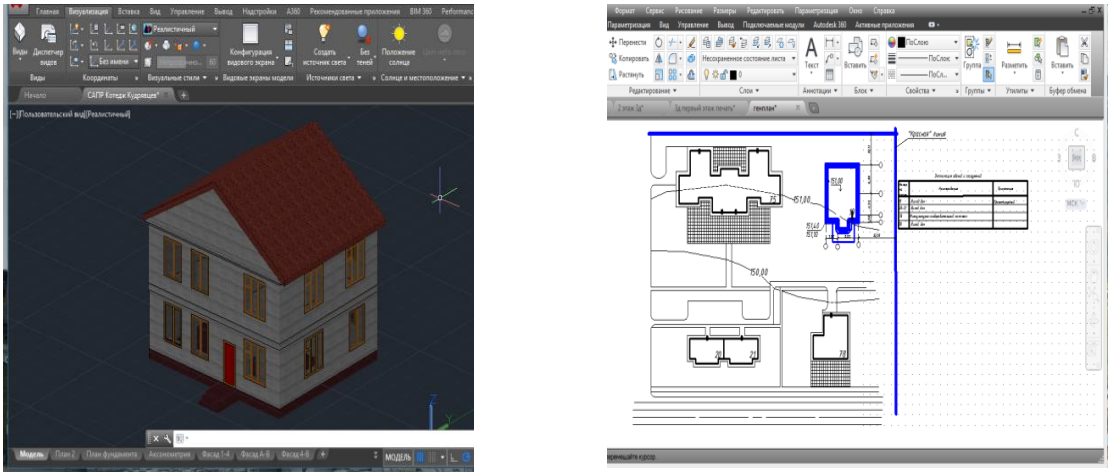


Рис.1. Двухэтажный дом в трехмерном моделировании и соответствующий ему Генплан.

Следующее, где применимы знания данной компьютерной программы – инженерная геология. Для наглядности, точности построения, а также сокращения времени работы чертим карту гидроизогипс, карту глубин залегания подземных вод и геологический разрез в Автокаде.

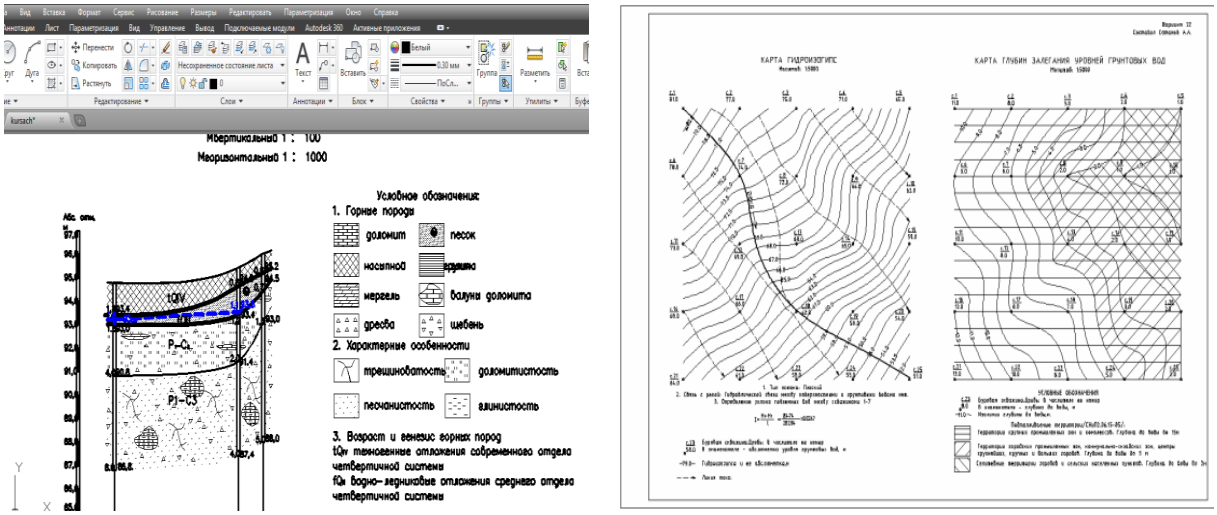


Рис.2. Поперечный разрез и карты гидроизогипс.

В механике жидкости и газа, для правильного расчета местных сопротивлений, сдвигающих усилий на повороте напорного трубопровода выполняем построение отвода, тройника, штуцеров. Помимо этого,

разрабатываем детальное решение по размещению равнозагруженных ригелей в каркасе жесткости щита.

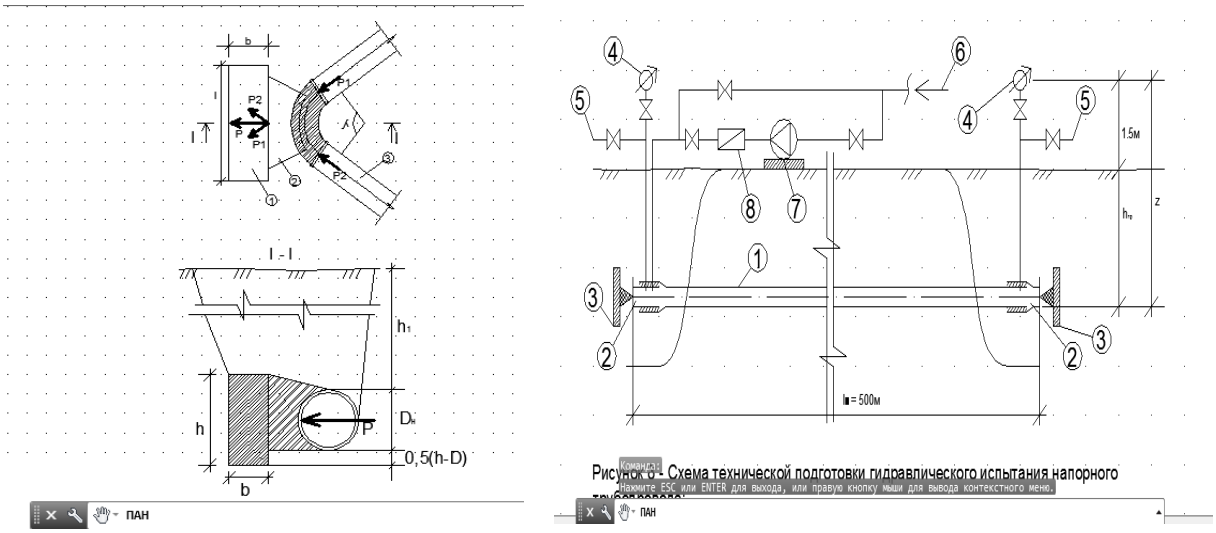


Рисунок 6 - Схема технической подготовки гидравлического испытания напорного

Рис.3. Поворот трубопровода и детальная прорисовка систем водоотведения.

Использование возможностей системы AutoCAD при обучении позволяет максимально приблизить учебный чертёж к производственному, легко вносить корректировки в чертеж и не портить его.

Подтверждением правильности выбора использования системы AutoCAD в учебном процессе в целом служит следующее: большинство предприятий, которые берут студентов на производственную практику, приглашают их на постоянную работу, в том числе и из-за их уверенного пользования возможностями AutoCAD. Такие выпускники имеют серьёзные преимущества при устройстве на работу.

Литература

1. Юматова Э.Г. Компьютерная графика в технологии AutoCAD / Э.Г. Юматова – Нижний Новгород: ННГАСУ, 2015. – 53с.

2. Перемитина Т.О. Компьютерная графика / Т.О. Перемитина– Томск: Эль Контент, 2012. — 144с.

Платунова А.К., Хазова А.А.

(ФГБОУ ВО «Нижегородский государственный архитектурно-строительный университет»)

ОЦЕНКА ПРИМЕНИМОСТИ ГИПОТЕЗ СОПРОТИВЛЕНИЯ МАТЕРИАЛОВ ПРИ РАСЧЕТЕ СТАЛЬНЫХ ПЕРФОРИРОВАННЫХ БАЛОК

Из курса сопротивления материалов, известно, что нормальные напряжения, возникающие в сечении балки при ее поперечном изгибе, распределяются согласно закону Навье:

$$\sigma = \frac{M}{J_x} \cdot y,$$

где:

σ – нормальное напряжение в точки сечения;

M – изгибающий момент в изучаемом сечении;

J_x – момент инерции изучаемого сечения относительно главной центральной оси;

y – координата изучаемой точки.

Максимальное нормальное напряжение в балке возникает в том сечении, в котором имеет место максимальный изгибающий момент. Значение максимального нормального напряжения определяется согласно формуле Навье (рис.1):

$$\sigma_{max} = \frac{M}{J_x} \cdot y_{max} = \frac{M}{W_x},$$

где W_x – момент сопротивления изучаемого сечения.

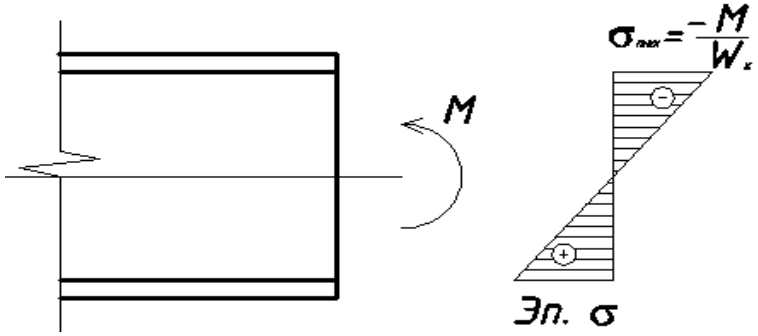


Рис.1 Распределение нормальных напряжений в сечении балки

В точках, близких к центру тяжести сечения балки, возникающие нормальные напряжения малы, материал в них работает инертно. В целях

экономии часть инертного материала выключают из работы балки. Для этого балка меньшей высоты h распускается специальным образом (рис.2), после чего полученные части свариваются (рис.3).

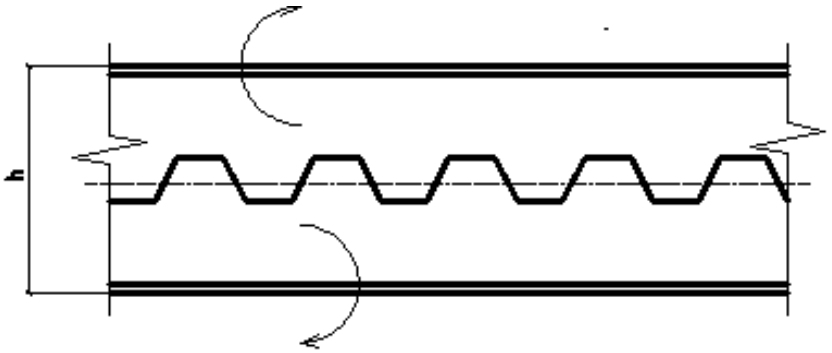


Рис.2 Схема роспуска балки

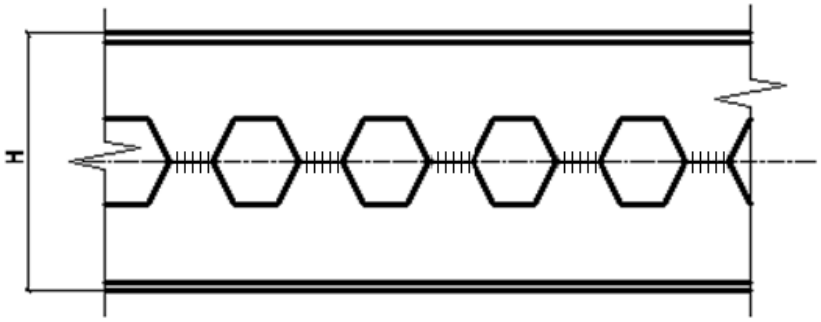


Рис.3 Схема сваривания перфорированной балки

В полученной конструкции с высотой H, называемой перфорированной балкой, происходит перераспределение напряжений.

Шестиугольная форма перфорации выбрана не случайно. Из условия простоты изготовления оптимальной была бы прямоугольная форма, но в этом случае в вершинах прямоугольника возникнут существенные концентрации напряжений. С точки зрения концентрации напряжений оптимальной была бы круглая форма, но в этом случае, во-первых, не получится безотходного роспуска исходной балки, а, во-вторых, сам роспуск является довольно трудоемким. Шестиугольная форма в достаточной степени лишена недостатков и объединяет достоинства двух предыдущих вариантов.

Рассматриваются результаты расчета перфорированной балки пролетом 12 м под действием ряда сосредоточенных сил. Балка рассчитывается двумя способами: с использованием гипотез сопротивления материалов и с использованием теории пластин и оболочек (при этом задача решается методом конечных элементов).

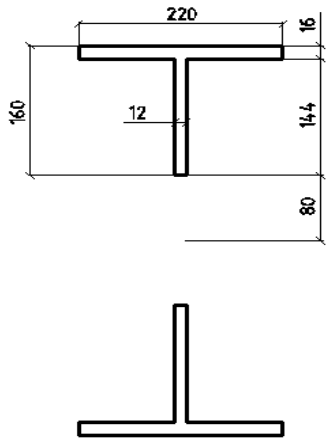


Рис.4 Размеры сечения перфорированной балки

Для определения максимальных напряжений необходимо вычислить ряд геометрических характеристик ослабленного сечения.

Осевой момент инерции:

$$J_x = \left(\frac{22 \cdot 1{,}6^3}{12} + 23{,}2^2 \cdot 1{,}6 \cdot 22 + \frac{1{,}2 \cdot 14{,}4^3}{12} + 15{,}2^2 \cdot 1{,}2 \cdot 14{,}4\right) \cdot 2 =$$

$$= 46489 \text{ см}^4$$

Момент сопротивления:

$$W_x = \frac{J_x}{y} = \frac{46489}{24} = 1937 \text{см}^3$$

При этом максимальные нормальные напряжения в ослабленном сечении, согласно закону Навье:

$$\sigma = \frac{M}{W_x} = \frac{23208}{1937} = 11{,}98 \frac{\text{кН}}{\text{см}^2}$$

После этого расчет выполнялся для пластинчатой конечно-элементной модели балки.

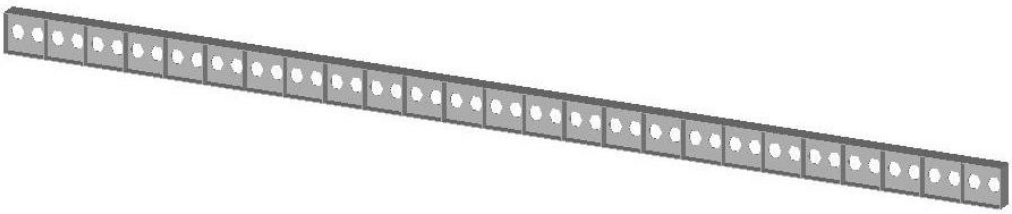


Рис.5 Конечно-элементная модель балки

Из расчета было получено итоговое распределение нормальных напряжений во всех точках балки.

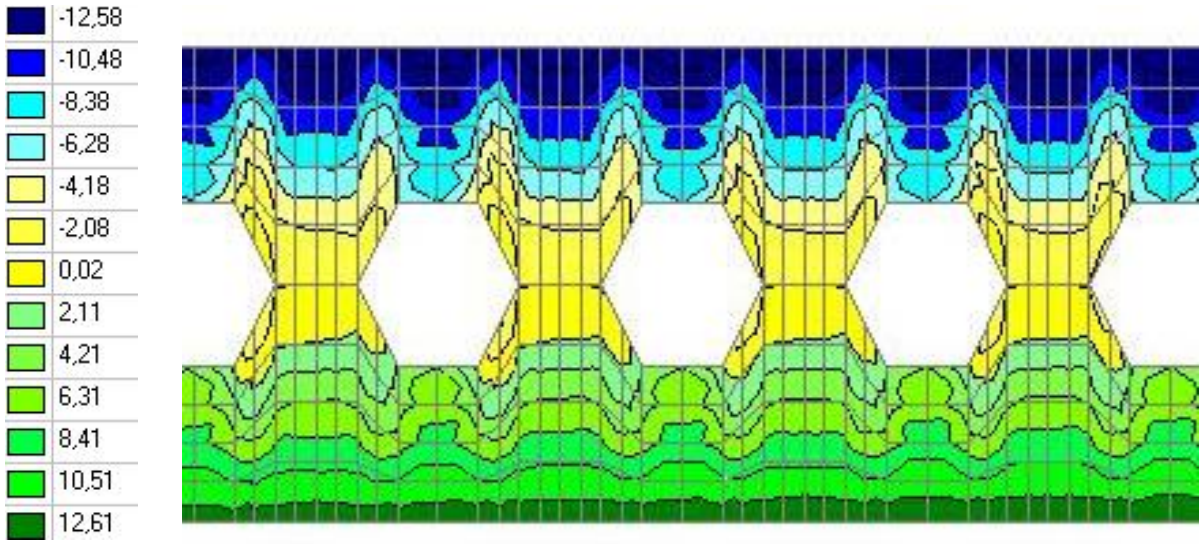


Рис.6 Распределение нормальных напряжений в перфорированной балке.

Полученные значения очень близки к решению методами сопротивления материалов. Максимальные напряжение по формуле Навье $\sigma = 11{,}98\frac{кН}{см^2}$. По решению с помощью StructureCAD $\sigma = 12{,}58\frac{кН}{см^2}$ Небольшие различия возникают из-за перераспределения напряжений в искаженных перфорацией сечениях.

Анализ результатов показывает, что для конструкций такого рода вполне применимы методы сопротивления материалов, при использовании небольших поправочных коэффициентов, которые регламентируются действующими нормативными документами и называются коэффициентами условий работы. Этот коэффициент понижает расчетное сопротивление материала и для стальных балок принимается равным 0.95. Соответственно погрешность будет учтена этим коэффициентом.

Сам характер распределения напряжений также отличается от распределения Навье, но может быть саппроксимирован под него.

С помощьюStructureCAD можно получить эпюры нормальных напряжений (рис.7). Они также очень близки к эпюрам, построенным методами сопротивления материалов.

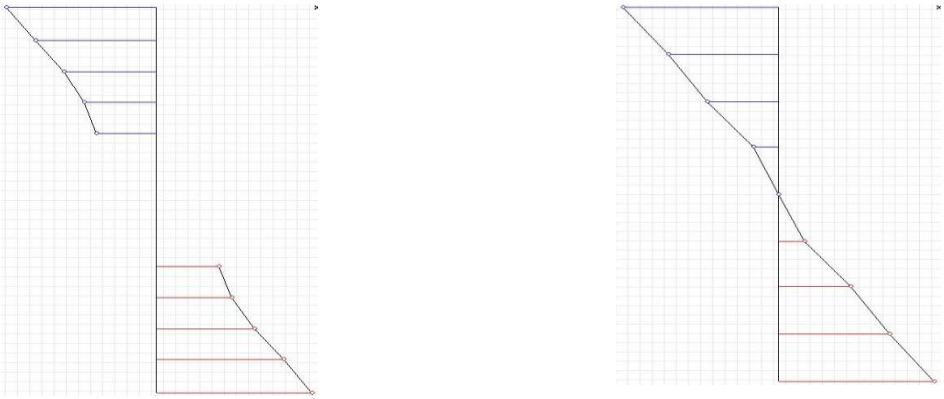


Рис.7 Эпюры нормальных напряжений в разных сечениях балки (слева в сечении с перфорацией, справа в сечении без перфорации).

Литература

1. Лампси Б.Б. и др. Анализ напряженно деформированного состояния перфорированной балки. Методические указания. - ННГСАСУ, 2013г.

2. Смирнов А.Ф. и др. Сопротивление материалов. - М.Высшая школа, 1975 г – С .480.

Попов И.В.

(ФГБОУ ВО «Нижегородский государственный архитектурно-строительный университет»)

ПРОГРАММА AUTODESK REVIT, ДОСТОИНСТВА И НЕДОСТАТКИ В СТРОИТЕЛЬНОМ ПРОЕКТИРОВАНИИ.

BIM (BuildingInformationModeling или BuildingInformationModel) - информационное моделирование здания - это подход к возведению, оснащению, обеспечению эксплуатации и ремонту здания (к управлению жизненным циклом объекта). Подход предполагает сбор и комплексную обработку в процессе проектирования всей архитектурно-конструкторской, технологической, экономической и иной информации о здании со всеми её взаимосвязями и зависимостями, когда здание и все, что имеет к нему отношение, рассматриваются как единый объект.

Трёхмерная модель здания, либо другого строительного объекта, связана с информационной базой данных, в которой каждому элементу модели можно присвоить дополнительные атрибуты. Особенность такого подхода заключается в том, что строительный объект проектируется

фактически как единое целое. И изменение какого-либо одного из его параметров влечёт за собой автоматическое изменение остальных связанных с ним параметров и объектов, вплоть до чертежей, визуализаций, спецификаций и календарного графика.

Основные преимущества BIM проектирования:

- Единая трехмерная модель здания, на основе которой можно выстроить трехмерные инженерные сети, в ряде программ сделать статический расчет конструкции, а также использовать модель в визуализации (рис.1).
- Модель может быть запараметризована, т.е. при изменении параметров, таких как пролет, шаг, меняются и все привязанные к нему конструкции, сети.
- Есть возможность проверить «коллизии», то есть пересечения разных инженерных сетей.

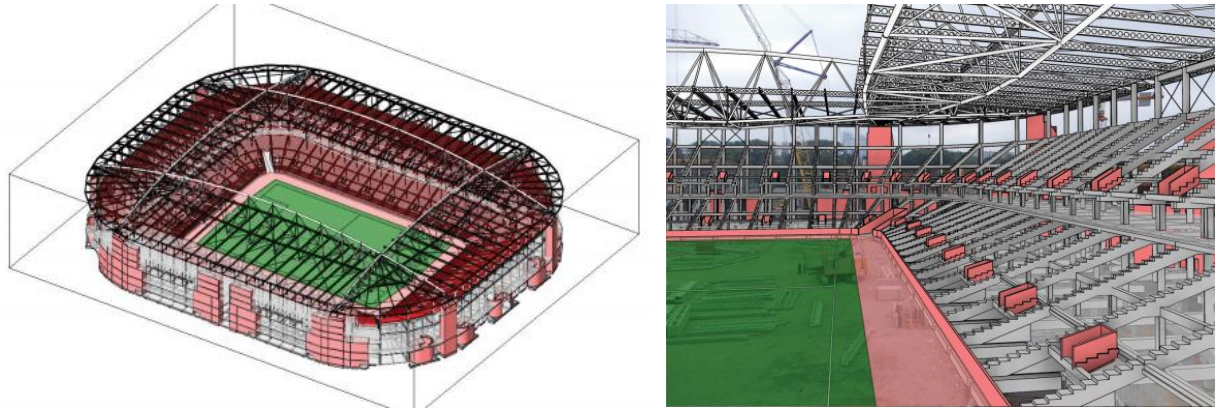


Рис.1. Стадион для ФК Спартак

Основные современные BIM продукты (название/производитель ПО):

- Revit/Autodesk
- Tekla/Trimble
- Archicad/Graphisoft
- Renga/Аскон

Если оценить рынок труда, то с каждым годом все больше требуются проектировщики со знанием трехмерных программ и с каждым годом программный комплекс Revit становится более актуальным.

Преимущества Revit:

- Полноценный BIM. В отличии от других продуктов, практически все разделы можно проработать именно в трехмерном виде.
- Удобная связь с AutoCAD. Конвертация листов в формат .dwg с возможностью последующего редактирования [1].
- Прямое взаимодействие с другими продуктами Autodesk (рис.2).
- Размеры на чертежах напрямую связаны с BIM моделью.

• Масса информации закладывается в любую часть проекта

• Возможность создания своих «семейств» с требуемыми от них параметрами.

• Абсолютно любую часть чертежа можно изменить, размер, марка и тд.

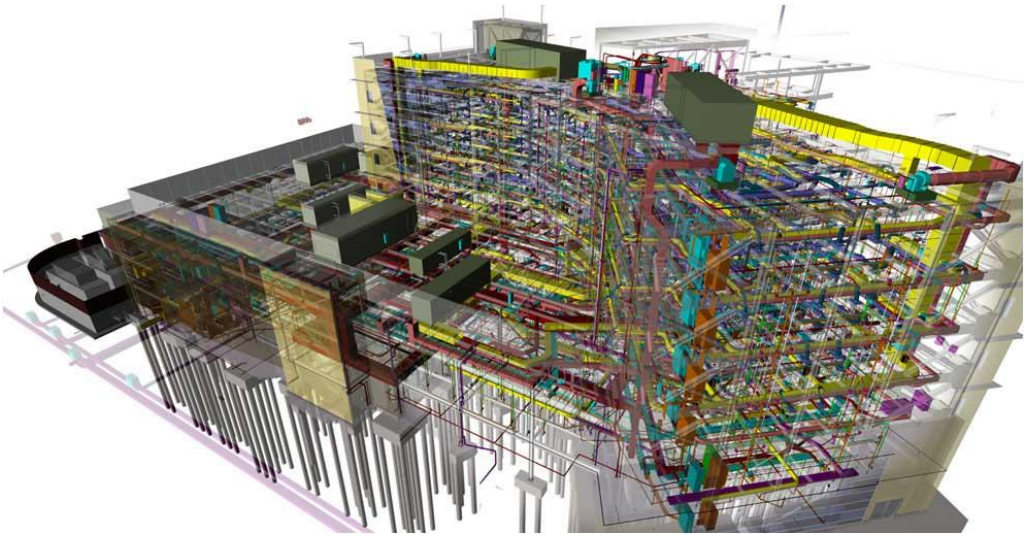


Рис.2. Сборка здания в BIM программе

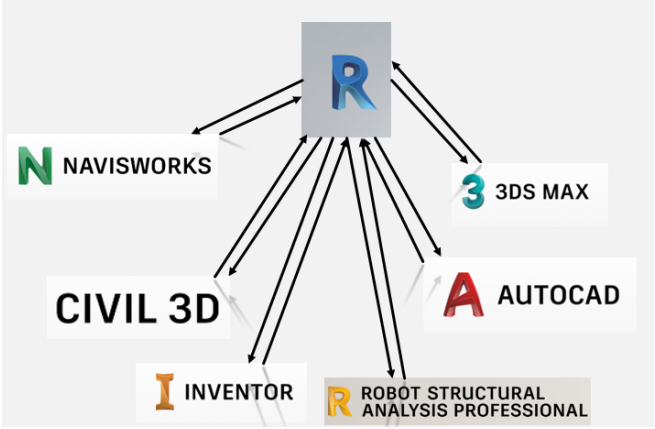


Рис.3. Связь Revit с другими продуктами Autodesk

Недостатки Revit:

• Программа импортная, следовательно не учитываются российские особенности в проектировании

• Низкая поддержка российских стандартов. Практически любое обозначение необходимо видоизменять.

• Сложна в освоении по сравнению с другими продуктами.

• «Особенности» подсчёта спецификаций.

• Бедный функционал работы с спецификациями. Не поддерживаются стандарты на спецификации.

• Слабый функционал для работы с разделами КМ, КМД, КД

Вывод:

Revit, не имея ничего выдающегося по функционалу, «покрывает» очень много разделов, поэтому удобен для организаций, когда в одном файле на сервере могут работать проектировщики разных разделов одновременно. По умолчанию программа не полностью адаптирована под российские стандарты, однако, каждый элемент можно видоизменить, подкорректировать до соответствия ГОСТ и создав собственную библиотеку, ей пользоваться.

Литература

1. www.autodesk.ru/products/revit-family - раздел Revit, сайт компании Autodesk.

Романов И.Д.

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

РАЗРАБОТКА БАЛЛИСТИЧЕСКОЙ ЗАЩИТЫ НА ОСНОВЕ ДИСПЕРСНО-УПРОЧЕННОГО АЛЮМИНИЕВОГО СПЛАВА

Развитие техники требует разработки материалов различного функционального назначения и технологий их получения, так как в настоящее время традиционные материалы уже не в полной мере могут удовлетворить новые запросы конструкторов. Одним из направлений решения данной проблемы является создание и применение нового класса материалов – композиционных с металлической матрицей. Отличительной особенностью дисперсно-упроченных композиционных материалов (ДУКМ) является искусственно вводимые в сплав на одной из стадий их получения упрочнителей. Наибольшее распространение среди ДУКМ по объему применения находят алюмоматричные композиционные материалы. Существуют различные технологии насыщения упрочняющими фазами композиционных материалов, например, упрочнение алюминиевой матрицы собственными оксидами, нитридами или карбидами, смешением оксидов и другой упрочняющей фазы (например, TiC-Al_2O_3-Al) или алюминидами (например, Fe_3Al-TiC). Смеси порошков получают механическим или химическим смешиванием, например, введением в перегретый выше температуры плавления основной металл, поверхностным или внутренним окислением, разложением смеси

солей, водородным восстановлением или химическим осаждением из растворов [1 - 3].

Алюминиевая броня ведет свое развитие от открытия в 1903 году сплава, названного дюралюминий или дюраль. В 1933 году KotaroHonda издал работу «Баллистическая стойкость сплавов» где он исследовал возможность применения различных металлов и сплавов для баллистической защиты [4]. Однако наибольшее распространение алюминиевая броня получила для защиты наземной техники. Широкое применение алюминиевой брони основывается на целом ряде ее преимуществ, основными из которых являются: обеспечение экономии массы бронекорпуса из алюминиевых сплавов в сравнении с равностойким из стали [5, 6].

Дальнейшее эффективное увеличение защищенности при сохранении или снижении массы связано с повышением твердости преграды путем создания композиционных материалов алюминий + керамика. Для обеспечения эффективной защиты от бронебойных пуль с сердечником из карбида вольфрама используется керамический материал из окиси алюминия (95% и более) либо из карбида кремния. Однако стоимость бронематериала из карбида кремния в 5-10 раз выше, чем из окиси алюминия, а бронематериал из карбида бора дороже почти в 20 раз. Поэтому карбид кремния и карбид бора, применяемые для бронежилетов, пока не применялись в системах броневой защиты боевых машин, кроме опытных образцов. Гораздо чаще в конструкциях броневой защиты машин различного назначения используется керамический бронематериал на основе окиси алюминия. В работе [6, 7] приведена толщина слоя брони, необходимая для защиты от бронебойных 7,62-мм пуль (патрон 7,62х51) и 14,5-мм пуль (патрон 14,5х114 Б32, пуля со стальным сердечником) при выстреле в упор и попадании по нормали (под углом 90° к поверхности брони.

Однако у керамической брони есть существенный недостаток - броня с лицевым керамическим слоем в виде плиток неэффективна при многократном попадании пуль в пластину, так как происходит разрушение керамического элемента при первом попадании, поэтому чаще всего керамические бронеэлементы выполняют близким по размеру средству поражению (пули, снаряду), при этом локальное разрушение одной или нескольких малых плиток не значительно уменьшает общую защищенность. Однако керамическая броня не может быть применена в качестве структурного элемента и также является «паразитной массой».

Разработкой композиционных материалов с алюминиевой матрицей заняты ученые США, Канады, Японии, Франции, Испании, Германии и др. Так, например, продукты, выпускаемые компанией Alcan, сплавы на основе алюминиевой матрицы, с наполнителем оксид алюминия, Duralcan, предназначены для обработки давлением, ковкой, экструзией, прокаткой, а

также для отливки деталей, применяющихся в машиностроении. Особый интерес представляет использование таких материалов для баллистической защиты техники, где большие площади бронирования с использованием керамических материалов значительно увеличивают конечную стоимость изделия [8]. Однако при этом масса машин со стальной броней значительно выше.

Для снижения стоимости получения ДУКМ в НГТУ им. Р.Е. Алексеева разрабатывается принципиально отличная технология получения дисперсно-упроченных композиционных материалов на основе алюминия, которая основана на процессе выгорания расплава алюминия при взаимодействии с кислородом или кислород – азотной смесью.

Данная технология является продолжением исследований по следующим технологиям: кислородно-конвертерный процесс, разливка алюминиевых сплавов в атмосфере кислорода и создание воздухонезависимой энергетической установки на основе высокометаллизированного безгазового топлива [9, 10].

В результате металлографических и рентгеноструктурных исследований установлено, что матрицей полученного металлокерамического материала является алюминий, основные фазы внедрения – оксид алюминия, нитрид алюминия. Для разгона ударников применимы обычные стрелковые системы, однако их использование зачастую невозможно в лабораторных условиях. Поэтому для первоначальных оценок применяются лабораторные стенды различных конструкций. В нашем случае образцы испытывались на специально изготовленной машине, аналогичной описанной в [11].

Данная конструкция стенда позволяет с меньшими финансовыми затратами получить значительные ударные нагрузки. В ходе экспериментов масса ударника (вместе с закрепленным сердечником) варьировалась от 10 до 70 кг, высота, с которой проводился сброс ударника - от 1 до 4 м. Установка индектора была перпендикулярна поверхности испытуемого элемента. В качестве индекторов использовались закаленные сердечники. При этом сердечники (ПС-43 ТУС, 7Н10) разрушаются, характер разрушения показан на рис 1. Цифрами обозначены. 1 – сердечник 7Н10 (сталь 65Г / 70) сломан в месте крепления в установке, 2 – 7Н10 излом примерно на глубине внедрения в испытуемый материал, 3 – ПС-43 ТУС (сталь 65Г / 70) сломан в месте крепления в установке. На рис.2. приведен сердечник, разрушившийся при реальном отстреле. Характер разрушения аналогичен.

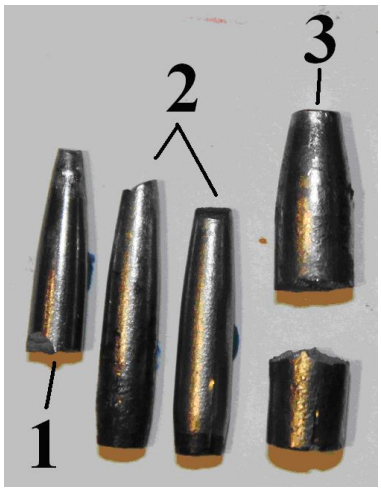


Рис. 1. Разрушение сердечников при испытании

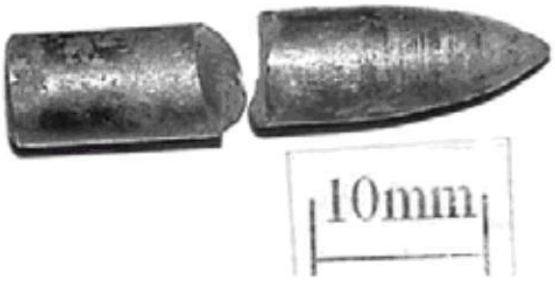


Рис. 2. Сердечник, имеющий аналогичный излом [12]

Заключение

В ходе проведенной работы было выявлено, что при применении ДУКМ в качестве элемента баллистической защиты возможно значительное увеличение сопротивления внедрению сердечника. Это позволяет рассматривать ДУКМ на основе алюминия в качестве перспективных элементов баллистической защиты.

Литература

1. Каблов Е.Н. Стратегические направления развития материалов и технологий их переработки на период до 2030 года // Авиационные материалы и технологии. М. ВИАМ. 2012. С 7 -17

2. Алюминиевые композиционные сплавы – сплавы будущего. / Сост. А.Р.Луц, И.А. Галочкина. – Самара, 2013. – 82 с.

3. Курганова Ю.А. Перспективы развития металломатричных композиционных материалов промышленного назначения // Сервис в России и за рубежом. 2012. № 3 (30). С. 235-240

4. K. Honda, “Bullet Resisting Alloys,” Japan Nickel Review, - 1933, 1, - p.17-23

5. С. Федосеев Алюминиевая броня бмд // Техника и вооружение 2006 г. - № 11. - с. 23-24

6. Чернышов Е.А., Романов А.Д., Романова Е.А. Развитие материалов баллистической защиты на основе алюминиевых сплавов // Заготовительные производства в машиностроении. 2015. - № 10. - с. 43-47

7. Н.И. Субчев Повышение живучести бронированных боевых машин легкой категории // Вооруженные силы и военно-промышленный потенциал. – 2004 - № 9. - с. 30-42

8. Панфилов А.А., Прусов Е.С., Кечин В.А. Проблемы и перспективы развития производства и применения алюмоматричных композиционных

сплавов // Труды Нижегородского государственного технического университета им. Р.Е. Алексеева № 2 (99) с. 210 – 218

9. Чернышов Е.А., Романова Е.А., Романов А.Д. Развитие воздунезависимых энергетических установок подводных лодок // Вестник государственного университета морского и речного флота им. адмирала С.О. Макарова. 2015. № 5 (33). С. 140-152.

10. Е.А. Чернышов, Е.А. Романова, А.Д. Романов Разработка тепловыделяющего элемента на основе высокометаллизированногобезгазового топлива // Вестник Московского государственно технического университета им. Н.Э. Баумана. Серия: Машиностроение. 2015. № 6 (105). С. 74-81

11. YunusErenKalay Low velocity impact characterization of monolithic and laminated AA 2024 plates by drop weight test (2003) 149 p

12. V. Madhu, T. BalakrishnaArmour Protection and Affordable Protection for Futuristic Combat Vehicles Defence Science Journal, Vol. 61, No. 4, July 2011, pp. 394-402

Стерлядев А.А.

(ФГБОУ ВО «Нижегородский государственный архитектурно-строительный университет»)

ТЕХНОЛОГИЯ ПРОИЗВОДСТВА И МОНИТОРИНГА ЗАБИВНЫХ СВАЙ

В последнее время возникает необходимость исследования свайных фундаментов при проведении работ по обследованию технического состояния строительных конструкций зданий и сооружений. Основная трудность при проведении такого рода работ – отсутствие исполнительной документации с указанием мест расположения свай, их типа и данных о глубине погружения свай. Эта проблема может быть решена с помощью использования приборов неразрушающего контроля типа «измерителей длины свай», т.к. разрушающие методы контроля невозможно применить ко всем сваям.

Для определения фактических длин свай, локализации дефектов (трещин, «шеек» - ослаблений сечений) и оценке механических характеристик бетона свай используют сейсмоакустические (звуковые) (см. рис. 1) и ультразвуковые методы контроля.

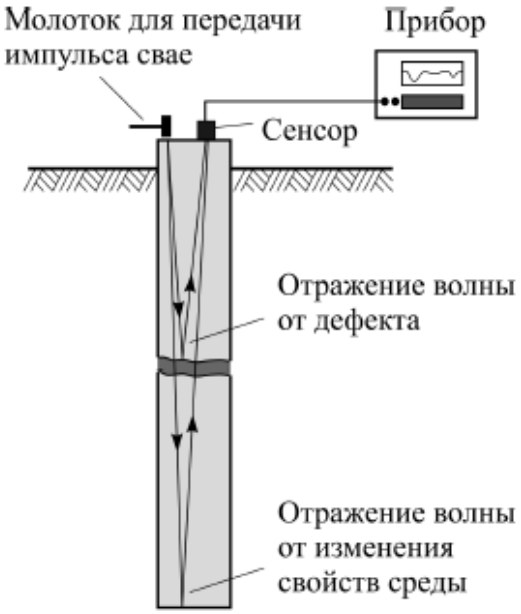


Рис. 1. Принцип действия сейсмоакустических приборов

Одним из приборов неразрушающего метода контроля является «Измеритель длины свай (ИДС-1)». Это современный прибор, предназначенный для определения длины сваи, находящейся в грунтовом основании, методом, основанном на отражении механического колебания от границы раздела сред с разными физическими свойствами. «ИДС-1» позволяет определить такие дефекты в свае, как утолщение/утончение профиля сваи, трещины. Так же можно примерно определить продольный размер дефекта. Поперечный размер дефекта может быть определен качественно.

Прибор хорошо себя зарекомендовал при выполнении обследования технического состояния свайных фундаментов. С помощью прибора была установлена длина забивных свай в основании здания в г. Нижнем Новгороде по ул. Ижорская.

Исследуемые сваи представляют собой погруженные в грунт или изготовленные в пробуренных в грунте скважинах стойки, которые передают нагрузку от сооружения на более плотные слои грунта.

По характеру работы различают сваи-стойки и висячие сваи. Сваи-стойки опираются на малосжимаемый грунт, а висячие сваи воспринимают нагрузку за счет сопротивления грунта по боковой поверхности и острию сваи (см. рис. 2).

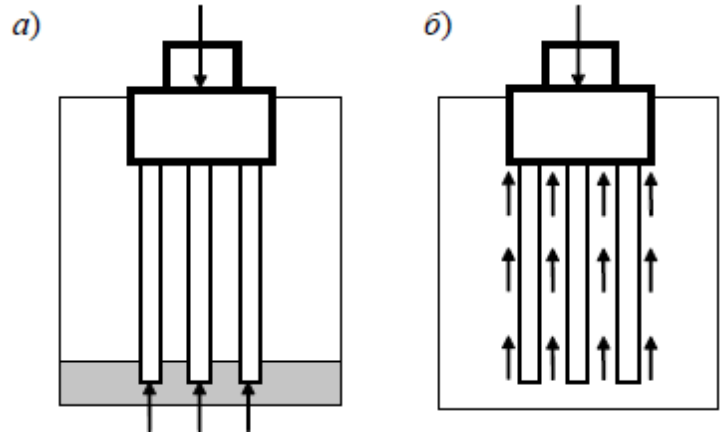


Рис. 2. Виды свайных фундаментов: а – фундамент на сваях-стойках; б – тоже на висячих сваях

По технологии устройства забивных свай различают: 1) ударная; 2) вдавливания. При ударной технологии для забивки применяют специальные установки – копры (колесные и гусеничные), оборудованные гидравлическими, газовыми, дизельными или механическими молотами. При технологии выполнения работ по вдавливанию свай используются сваевдавливающие установки.

Для определения длины забивных свай обследуемого здания в г. Нижнем Новгороде по ул. Ижорская использовался прибор «Измеритель длины свай (ИДС-1)».

На первом этапе устанавливается возможность проведения испытаний свай и определяется их количество в соответствии с требованиями существующих нормативных документов, а также программы обследования.

Рис. 3. Общий вид шурфа №1 в подвале здания на ул. Ижорская, г. Н. Новгород

Рис. 4. Общий вид конструкций свайного фундамента в шурфе №1. Фундаменты выполнены из железобетонных свай сечением 0,3х0,3 м, длиной 12 м. По сваям выполнен монолитный железобетонный ростверк

На втором этапе производится установка датчиков-сейсмоприемников, включение, настройка, тестирование прибора.

Рис. 5. Фото измерителя длины свай «ИДС» с комплектом сейсмоприемников (датчиков)

Рис. 6. Стальная платформа размерами 200x70x20 мм для установки датчика сбоку сваи

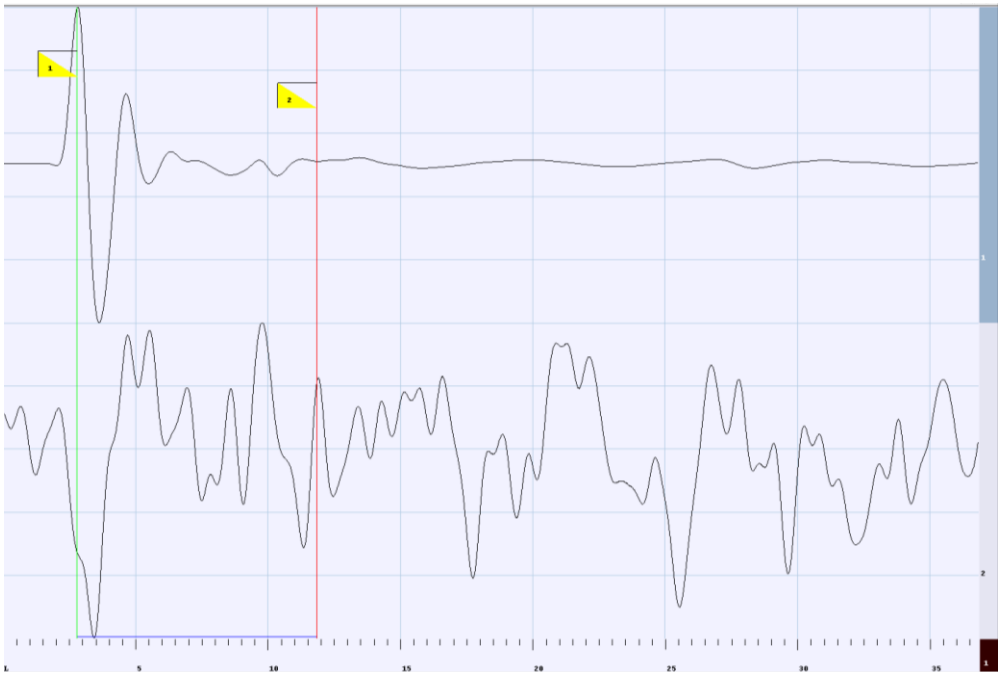


Рис. 7 – Пример отображения результатов измерения на дисплее прибора «ИДС-1» (длина сваи 11.84 м). Маркеры 1 и 2 соответствуют времени регистрации сигналов (маркер 1 – соответствует моменту возбуждения сигнала; 2 – сигнал, отразившийся от нижней границы сваи).

На третьем этапе производится испытание сваи, снятие показаний, полученных данных с занесением во встроенную память прибора до последующей обработки в камеральных условиях.

На четвертом этапе после передачи полученных данных из встроенной памяти прибора в стационарный компьютер,

отфильтровывания сигнала и преобразования полученных значений по формулам, определяем искомую величину – длину сваи (см. рис. 7).

На основании проведенных исследований железобетонных забивных свай на объекте по ул. Ижорская в г. Нижний Новгород было установлено, что длина свай соответствует проектным значениям (12 м), дефектов и повреждений не обнаружено.

Литература

1. Основания и фундаменты: учебник / Р. А. Мангушев, В. Д. Карлов, И. И. Сахаров, А. И. Осокин. – М.: Изд-во АСВ; СПб.: СПбГАСУ, 2011. – 392 с.

2. Современные свайные технологии: учеб.пособие / Р. А. Мангушев, А. В. Ершов, А. И. Осокин; 2-е изд., перераб. и доп. – М.: Изд-во АСВ, 2010. – 240 с.

3. Проектирование фундаментов зданий и подземных сооружений: учебное пособие / В.Н. Бронин [и др.]; ред. Б.И. Долматов. М.: Интеграл, 2001. - 437с.

4. Устройство свайных фундаментов: методические указания / сост. Федоренко Р.И., Кошелева В.Н.; рец-т Хряпченкова И.Н.: ННГАСУ, 2010. – 31 с.

5. Применение измерителя длины свай при обследовании свайных фундаментов неразрушающими методами контроля: методические указания / сост. С.Е. Копосов, Д.И. Зотов. ННГАСУ, 2011. – 24 с.

6. СП 13-102-2003. Правила обследования несущих строительных конструкций зданий и сооружений / Госстрой России, 2003. -26с.

7. СП 24.13330.2011 «Свайные фундаменты». Нормы проектирования.

Сушков А.А.[1], Шенгуров В.Г.[2], Денисов С.А.[2], Байдусь Н.В.[2], Павлов Д.А.[1]

([1]ФГАОУ ВО «Национальный исследовательский Нижегородский государственный университет им. Н.И. Лобачевского»,
[2]Научно-исследовательский физико-технический институт ННГУ им. Н.И. Лобачевского)

ИССЛЕДОВАНИЕ ПОПЕРЕЧНОГО СРЕЗА СТРУКТУРЫ GAAS/ALAS/GAAS/ALAS/ГКНС (GE/SI/AL_2O_3)

Основная задача кремниевой оптоэлектроники заключается в создание оптоэлектронных устройств на базе кремния. Для этого необходимо научиться выращивать качественные без структурных дефектов слои GaAs на подложке Si. В НИФТИ ННГУ им. Н.И. Лобачевского разработан метод гетероэпитаксиального наращивания германия на кремнии – метод «горячей проволоки», с помощью которого можно создать фотодетекторы коммуникационного диапазона длин волн λ = 1.3−1.55 мкм [1], а также использовать, полученные таким образом релаксированные слои Ge как основу для эпитаксии GaAs для создания полупроводникового лазера [2]. Оптимальной температурой роста GaAs при использовании МОС ГФЭ составляет – 650 ºС. При более низких температурах слой GaAs получается дефектным. С другой стороны, для того чтобы отсутствовала эффективная диффузия атомов Ge в GaAs необходимо использовать температуры от 350 ºС до 400 ºС. В статье [3] был исследован способ подавления диффузии, который заключался в использование вставки AlAs между слоями GaAs и Ge (100) отклоненного на 6º, при этом температура роста GaAs поддерживалась на уровне 650 ºС. И был сделан вывод о том, что для предотвращения диффузии атомов Ge в слой GaAs и атомов As в слой Ge целесообразно использовать слой AlAs толщиной 10 нм. В статье [4] отмечается, что вставка AlAs (10 нм)/GaAs (50 нм)/AlAs (10 нм) между слоями GaAs и Ge на подложке Si в какой-то мере предотвращает проникновение дефектов в слой GaAs, а также уменьшает шероховатость поверхности GaAs почти в 2 раза.

В данном направлении по наращиванию качественного слоя GaAs на подложку Si проведено много исследований, в частности те, которые приведены выше, и сделано много полезных выводов. Теперь возникает интерес в отработки технологии выращивания слоев GaAs на радиационно-стойких подложках для создания оптоэлектронных устройств, которые можно было бы впоследствии использовать в электронных системах управления ядерной энергетикой, в

авиакосмической и военной промышленностях. В качестве такой подложки хорошо себя зарекомендовал КНС (кремний на сапфире). Таким образом, есть смысл отработать технологию выращивания бездефектного слоя GaAs на подложке КНС.

Методом просвечивающей электронной микроскопии высокого разрешения (JEM-2100F, 200 кВ) были исследованы структуры ГКНС ($Ge/Si/Al_2O_3$) и GaAs на подложке ГКНС со вставкой AlAs/GaAs/AlAs. В обеих структурах слой Ge на КНС был получен методом «горячей проволоки». На нем во втором образце методом МОС ГФЭ выращена структура на основе GaAs и AlAs. Толщины слоев структуры GaAs/AlAs/GaAs/AlAs/ГКНС приведены в таблице 1.

Таблица 1. Толщины слоев структуры GaAs/AlAs/GaAs/AlAs/ГКНС.

Последовательность роста слоев	Толщины слоев, нм
GaAs	1000
AlAs	10
GaAs	50
AlAs	10
слой Ge	600
слой Si (100)	100
сапфирR-срез	

Типичные результаты исследований представлены на рис. 1, 2.

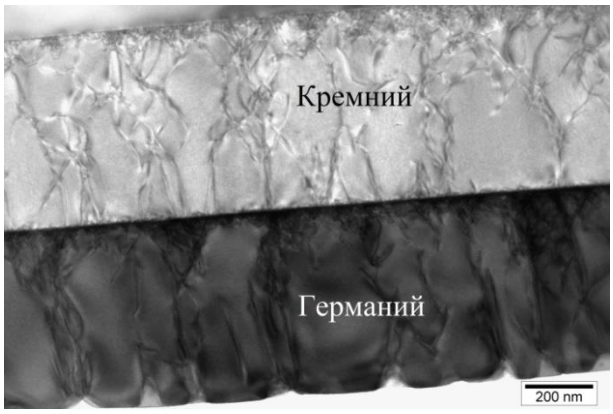
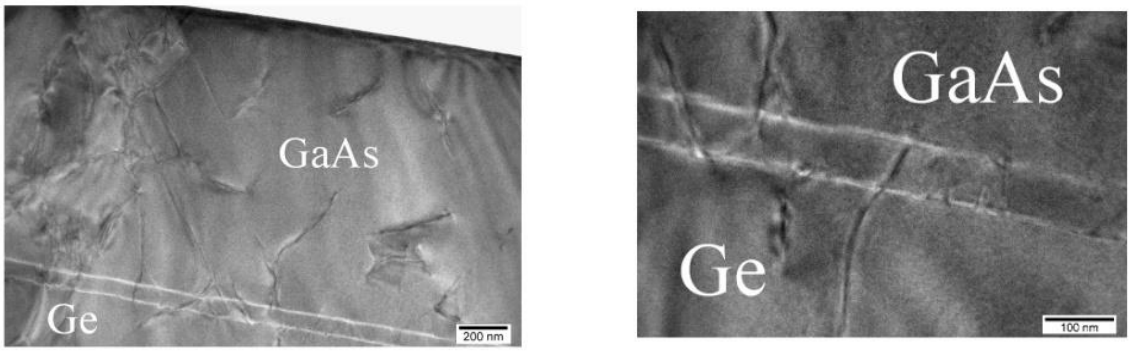


Рис. 1. Изображение поперечного среза структуры ГКНС ($Ge/Si/Al_2O_3$), полученное методом просвечивающей электронной микроскопии высокого разрешения.

Толщина слоя Si составляет 580 нм, а Ge – 560 нм. На рисунке 1 видно, что большинство дефектов, образовавшихся на гетерогранице сапфир-кремний, прорастают через слои кремния и германия. Следовательно, необходимо дальше разрабатывать метод «горячей проволоки» для выращивания релаксированного слоя Ge на КНС.



а) б)

Рис. 2. Изображение поперечного среза структуры GaAs/AlAs/GaAs/AlAs/ГКНС (Ge/Si/Al_2O_3), полученное методом просвечивающей электронной микроскопии высокого разрешения.

Вставка AlAs/GaAs/AlAs в структуре с подложкой КНС (рис. 2) не дает такого положительного эффекта, как в случае с подложкой Si, то есть большая часть дефектов проходят через слои AlAs и достигают поверхности GaAs. В дальнейшем планируется проверить эффективность использования слоя AlAs толщиной 10 нм для подавления диффузии атомов Ge в слой GaAs и As в слой Ge методом энергодисперсионного анализа на просвечивающем электронном микроскопе.

Таким образом, на данный момент технология выращивания релаксированного слоя GaAs на подложке КНС находится на стадии разработки.

Литература

1. Фотодетекторы на базе гетероструктур Ge / Si (001) , выращенных методом горячей проволоки / В.Г. Шенгуров, В.Ю. Чалков, С.А. Денисов, Н.А. Алябина, Д.В. Гусейнов. – 2015. – P. 1411–1414.

2. Стимулированное излучение из InGaAs / GaAs / AlGaAs гетероструктуры, выращенной на Si подложке / В.Я. Алешкин, Н.В. Дикарева, А.А. Дубинов, С.А. Денисов, З.Ф. Красильник. – 2014. – P. 900–903. – DOI: 10.7868/S0370274X14240084.

3. Effects of AlAs interfacial layer on material and optical properties of GaAs/Ge(100) epitaxy / C.K. Chia, J.R. Dong, D.Z. Chi, A. Sridhara, A.S.W. Wong, M. Suryana, G.K. Dalapati, S.J. Chua, S.J. Lee // Appl. Phys. Lett. – 2008. – Vol. 92, N 14. – P. 141905. – DOI: 10.1063/1.2908042.

4. Monolithically integrated InGaAs/GaAs/AlGaAs quantum well laser grown by MOCVD on exact Ge/Si(001) substrate / V.Y. Aleshkin, N. V Baidus, A.A. Dubinov, A.G. Fefelov, Z.F. Krasilnik, K.E. Kudryavtsev, S.M. Nekorkin, A. V Novikov, D.A. Pavlov, I. V Samartsev, E. V Skorokhodov, M. V Shaleev, A.A. Sushkov, A.N. Yablonskiy, P.A. Yunin, D. V. Yurasov // Appl. Phys. Lett. – 2016. – Vol. 109, N 6. – P. 61111. – DOI: 10.1063/1.4961059

Татаринов М.П.

(ФГБОУ ВО «Нижегородский государственный архитектурно-строительный университет»)

СОВРЕМЕННЫЕ МЕТОДЫ ОЦЕНКИ КОРРОЗИОННОГО СОСТОЯНИЯ АРМАТУРЫ ЖЕЛЕЗОБЕТОННЫХ ЭЛЕМЕНТОВ

В наше время железобетонные конструкции, получившие столь широкое распространение благодаря целому ряду положительных свойств, являются основным видом несущих конструкций.

Основной причиной ухудшения технического состояния ЖБК являются интенсивные процессы коррозии арматуры, которые, в первую очередь, связаны с коррозией самого бетона (выщелачиванием из бетона легко растворимых составляющих и карбонизацией).

В результате этих процессов, с течением времени арматура железобетонного изделия лишается защитного пассивирующего слоя. Это приводит к возникновению коррозионного тока. При протекании сопряженно анодного и катодного процессов без внешней поляризации на арматуре образуется потенциал. Измеряя потенциал арматуры, можно неразрушающим методом определить участки возникновения коррозии.

Коррозионные повреждения железобетонных конструкций традиционно оцениваются следующими методами:

- визуальный осмотр с целью выявления внешних признаков, свидетельствующих о развитии коррозии (бурые пятна и полосы на бетоне, трещины вдоль арматуры, отслоение защитного слоя бетона и оголение арматуры, вызванные накоплением ржавчины на арматуре);
- контрольные вскрытия защитного слоя для оценки состояния арматуры (измерение остаточного диаметра арматуры) и бетона (измерение толщины защитного слоя, определение глубины карбонизации).

Данные методы применяются, как правило, на тех стадиях, когда коррозионные повреждения уже очевидны и необходим капитальный ремонт строительных конструкций.

Поэтому, всё большую актуальность в области обследования железобетонных конструкций завоевывают методы неразрушающего контроля (НК) коррозионного состояния арматуры железобетонных элементов, способных выявить коррозию на начальных этапах и снизить издержки и трудозатраты при техническом обслуживании конструкций.

Область применения и рекомендации по использованию данных методов изложены в отечественном ОДМ 218.3.001-2010 [1] и в американском стандарте ASTM C876 [2].

Существует два метода НК оценки коррозионного состояния арматуры железобетонных элементов, одним из них является метод потенциалов полуэлемента.

Данный метод основан на корреляции измеренного электрохимического потенциала и наблюдаемой скоростью коррозии металла в железобетоне. Его сущность состоит в измерении электрического потенциала, возникающего между арматурной сталью и стандартным электродом сравнения, который устанавливается на интересующие участки поверхности железобетонной конструкции.

Метод позволяет выявлять в железобетонных конструкциях места скрытого процесса коррозии предварительно напряженной, обычной рабочей и конструкционной арматуры.

Измерение потенциала может производится 3 способами:

- измерение потенциала с использованием одного электрода сравнения;
- измерение потенциала с использованием двух электродов сравнения;
- измерение потенциала с предварительной поляризацией.

Выбор метода измерения зависит от ряда факторов (возможности подключения одного из полюсов прибора к арматуре, наличия перевязки арматурных каркасов, температурно-влажностных свойств окружающей среды и т.д.)

Полученные данные статистически обрабатывают и представляют результаты исследований в виде эквипотенциальных карт, кумулятивных частотных диаграмм.

Эквипотенциальные карты строят с учетом температурной корректировки и поправок на тип электрода, при наличии такой необходимости.

Метод потенциалов полуэлемента не дает оценку фактического состояния арматуры, а лишь показывает вероятность наличия или отсутствия коррозионных процессов в арматуре на данном участке.

Измерения по данному методу реализованы в приборах компании «PROCEQ», таких как: ProfometerCorrosion, CANIN, Profometer PM-630 A, а также АРМКОР-1, который производит отечественная компания «ИНТЕРПРИБОР».

Вторым методом оценки коррозионного состояния арматуры в железобетонных элементах является измерение удельного электрического сопротивления.

Данный метод основан на зависимости удельного электрического сопротивления пористого материала от объемной доли водонасыщения.

Чем она выше, тем будет ниже удельное электрическое сопротивление. Эта зависимость говорит о связанности пор и, следовательно, на сопротивление бетона к проникновению жидких или газообразных веществ. В свою очередь низкое электрическое сопротивление повышает вероятность коррозии, скорость развития которой, с течением времени, возрастает.

На результаты измерения удельного электрического сопротивления влияют различные факторы (размер заполнителя, карбонизация бетона, температурно-влажностные условия окружающей среды и т.д.).

Существует несколько методов измерения удельного электрического сопротивления материалов:

- дисковый метод с одним внешним электродом;
- двухэлектродный метод;
- четырехэлектродный метод.

Измерения по данному методу реализованы в приборе под названием Resipod компании «PROCEQ».

Описанные методы НК были применены группой экспертов с моим участием в феврале 2015 г., при исследовании технического состояния строительных конструкций балконов пяти стационаров «Нижегородской областной клинической больницы им. Н.А. Семашко». Общей целью работ по обследованию являлось определение технического состояния конструкций и разработка корректирующих мероприятий для обеспечения безопасных условий эксплуатации конструкций.

Конструкция балконов представляет собой консольную плиту, опертую на железобетонные балки с вылетом 3000-3200 мм. Толщина плиты изменяется от краёв к середине пролёта от 100 до 300 мм.

Армирование выполнено в соответствии с проектной документацией арматурными стержнями Ø22, Ø12 и Ø6.

В ходе выполнения визуального обследования железобетонных плит были выявлены следующие «типовые» для большинства балконов дефекты и повреждения конструкции балок и плит: разрушение защитного слоя бетона, растрескивание и деструкция бетона, коррозия арматуры.

На ряде участков поверхности плит было зафиксировано разрушение бетона. Причиной являлись процессы карбонизации, вызванные рядом негативных факторов: условиями эксплуатации, замачиванием конструкции балконов из-за отсутствия системы отвода воды с балконов и повреждением существующих карнизов и ливневой канализации и замачиванием конструкции балконов из-за таяния снеговых мешков, образующихся на каждом уровне.

При инструментальном обследовании балкона 1го этажа одного из корпусов для вероятностной оценки развития коррозии арматуры в теле бетона были применены приборы компании «PROCEQ»: Resipod иCanin.

Оценка удельного сопротивления бетона железобетонных элементов с помощью прибора Resipod не подтвердила вероятность развития коррозионных процессов арматуры непосредственно в теле бетона балконов (ρ=60-70>12 кОм – коррозии быть не может).

В результате испытаний прибором Canin было подтверждено развитие процессов карбонизации бетона (влажный карбонизированный бетон: от -400 до +100 мВ), вероятность развития коррозии арматуры в теле бетона составляет 10 % по [1]. Значения измерений на различных участках составили величины от -167 до -102 мВ.

Кроме этого, были отобраны небольшие фрагменты бетона, для оценки его структуры и определения химического состава с помощью рентгеноструктурного анализа взятой пробы.

По результатам проведенного анализа было подтверждено наличие карбонатов в структуре бетона исследуемых балконов.

Таким образом, было зафиксировано наличие развивающихся процессов коррозии, а именно карбонизации бетона с развитием коррозии арматуры (расположенной на открытых участках с разрушенным защитным слоем бетона и с минимальной величиной защитного слоя 10 мм и менее) из-за агрессивного воздействия внешней среды (присутствия воды и двуокиси углерода).

Установлено, что методы неразрушающего контроля коррозионного состояния арматуры в железобетонных элементах позволяют диагностировать коррозию на ранних стадиях, еще до появления визуальных признаков.

Результаты диагностики методом потенциалов полуэлемента и методом удельного электрического сопротивления, являются важной информацией, которую используют при оценке и прогнозировании технического состояния сооружений, остаточного срока службы конструкций и учитывают при разработке проектной документации по ремонту, капитальному ремонту и реконструкции.

Более полную информацию о коррозионном состоянии арматуры можно получить совместным использованием рассмотренных методов.

Данные методы могут применяться с целью подтверждения факта прекращения коррозионных процессов в арматуре и её перехода в пассивное состояние перед сдачей объекта в эксплуатацию после выполнения ремонта, капитального ремонта или реконструкции сооружений.

Литература

1. ОДМ 218.3.001-2010. Рекомендации по диагностике активной коррозии арматуры в железобетонных конструкциях мостовых сооружений на автомобильных дорогах методом потенциалов полуэлемента: утвержден 30.11.2010 Росавтодор;

2. ASTM C876 Standards Test Method for Half-cell Potentials of Reinforcing Steel in Concrete;
3. СП 13-102-2003. Правила обследования несущих строительных конструкций зданий и сооружений / Госстрой России, ГУП ЦПП, 2003;
4. Пузанов А.В., Улыбин А.В. Методы обследования коррозионного состояния арматуры железобетонных конструкций. MagazineofCivilEngineering, №7, 2011;
5. Матвеев И. К., Матвеев В. К., Шевчук К. М., Дрыгин Р. М. Диагностика активной коррозии арматуры в железобетонных конструкциях мостовых сооружений // Мир дорог, № 49, 2010;

Терешанцев С.А., Ярошук Е.Д.

(ФГБОУ ВО «Нижегородский государственный архитектурно-строительный университет»)

ЗАРУБЕЖНЫЙ ОПЫТ ДЕРЕВЯННОГО СТРОИТЕЛЬСТВА И ПРОБЛЕМЫ ЕГО РАЗВИТИЯ В РОССИИ

Россия - самая великая лесная держава мира. Здесь сосредоточена четвертая часть мировых запасов леса. И с незапамятных времен именно дерево являлось традиционным и главным строительным материалом для Руси.

Однако, будучи в лидерах мирового запаса лесных ресурсов, в деревянном строительстве наша страна катастрофически отстает от соседей. Так, в Финляндии на долю деревянных домов приходится 40%, в Австрии – 30 %, в Германии – 20 %. Причем европейцы не просто возобновляют строительство зданий из дерева, но еще и постоянно разрабатывают различные технологии, позволяющие им возводить высотные деревянные дома [2].

Прежде чем говорить о проблемах реализации деревянного строительства в России, стоит отметить достоинства данного материала и развеять некоторые заблуждения, касающиеся его свойств.

Итак, к преимуществам дерева, как строительного материала, можно отнести следующие свойства:

- Хорошая воздухо - и паропроницаемость. Обычно говорят, что деревянные стены «дышат».
- Легкость деревянной конструкции. При мягкой почве целесообразнее строить легкие деревянные дома, которые не будут проседать. Это вопрос не только безопасности, но и экономии. Во-первых,

на возведение фундамента нужен меньший объем материалов. Во-вторых, снижаются затраты на производство и транспортировку.

- Хорошие теплоизоляционные свойства. Деревянные конструкции хорошо удерживают тепло, а значит позволяют в холодное время года экономить на отоплении. Так, стена деревянного дома в 5 раз лучше по теплоизоляционным свойствам, чем стена кирпичного, в 7 раз – по сравнению с бетонной и в 300 раз по сравнению со сталью такой же толщины. Летом же, наоборот, в деревянных домах царит приятная прохлада. Дом из дерева вентилируется естественным способом: идет постоянный воздухообмен через поры древесины. Благодаря этому, здания в большей степени защищены от вредоносных грибков и плесени.
- Прочность.
- Эстетичность. Красота природной текстуры дерева подчеркивает индивидуальность сооружения, а аромат и приятный для глаза цвет материала очень хорошо влияют на психологическое состояние.
- Инертность дерева: оно не ржавеет, не подвержено коррозии, обладает огромной химической стойкостью и в агрессивных средах является лучшим материалом.
- В дереве обитают полезные для людей и животных микроорганизмы. Дерево выделяет полезные летучие вещества фитонциды – они сами обеззараживают воздух в помещении, препятствуют развитию болезнетворных бактерий. Поэтому в рубленых домах всегда свежий воздух, отличный микроклимат – а это значит, что жильцам таких домов не нужны дополнительные системы кондиционирования. Кроме того, дерево излучает нулевой электростатический заряд;
- Пожароустойчивость. Деревянный брус сечением 25-40 см в случае пожара горит долго и дает ценное время для принятия различных мер против огня. Массивная доска, как правило, обугливается на внешней стороне, полностью не прогорая. Сохранить стены деревянного дома помогут и современные огнезащитные составы. А вот металл при сильном нагревании буквально начинает таять. Кроме того, в первую очередь нужно обращать внимание на то, сколько газов и токсичных веществ выделяется при горении. И даже если загорятся стены деревянного дома, у жильцов хватит времени, чтобы выйти из него, не задохнувшись.
- Легкость в обработке и соединении деревянных конструкций. Древесина, в отличие от того же кирпича, имеет гибкую структуру. Поэтому при смещении опор деревянный дом может сгибаться, не расходясь по швам. Вместе с тем, даже самый маленький сдвиг в кирпичном доме приведет к трещинам. Например, во время землетрясения в 2003 году в Республике Алтай многие дома из бревен остались целыми – разрушились в них только кирпичные печи.
- Акустические свойства. Звучание музыки в залах, отделанных деревом, отличается красивой тембральной окраской. Наоборот,

совершенно противопоказаны железобетонные конструкции, особенно тонкие, и штукатурка по сетке рабица. Звуки, отраженные от этих поверхностей, обладают неприятным «металлическим» оттенком. В «быту» древесина может сослужить роль хорошего звукоизолятора. Она предотвращает эхо, а громкие звуки улицы не проникают внутрь и не раздражают жильцов.

• Возобновляемость и долговечность. Также дерево является не только лучшим строительным материалом, но и абсолютно возобновляемым ресурсом, поскольку при правильном организованном лесоводстве через 15-25 лет вновь выросшие деревья годны для строительства. Срок дерева, как строительного материала, не ограничен при правильной обработке. Дерево может служить вечно. Пример тому – северное деревянное зодчество, например, знаменитый архитектурный комплекс острова Кижи, построенный в 1714 г [1].

Россия обладает колоссальными возможностями для строительства из дерева. По физико-механическим характеристикам наш лес лучше, чем канадский или американский. Наша древесина из-за большей плотности лучше подходит для производства окон и любых конструкций, испытывающих повышенные нагрузки, а потому российский лес в большей степени пригоден для деревянного домостроения. Однако, сегодня мы почти не строим из дерева – тем более индустриальным, дешевым и качественным образом. Древесина и дерево превратилось в экспортное сырье, нужное где-то там, за границей, но не нам.

В итоге мы почти утратили саму культуру работы с деревом, и как следствие, уважение к дереву и потребность в нем, разрушены традиции в строительстве жилых построек, культура обработки дерева, утрачены смелые конструкторские и инженерные приемы, увеличивающие долговечность зданий. Сегодня качественное дерево покупается в Финляндии, технологии заимствуются у итальянцев, и даже учиться наши плотники ездят в Германию. Таким образом, дефицит профессионального персонала деревянное домостроение ощущает не менее остро, чем и другие отрасли строй-комплекса.

Итак, каковы же проблемы и перспективы развития деревянного строительства в России?

1. Модернизация отрасли.

Это направление должно затронуть не только техническое обеспечение производства, а и учебно-лабораторную и материальную базу, ведь устарело не только оснащение деревообрабатывающих предприятий, оставшихся «в наследство» со времен СССР, а и технологии, которые уже не отвечают требованиям современной жизни.

2. Кадровое обеспечение.

Именно человеческий потенциал должен стать крепким активом деревообрабатывающих предприятий. Ориентироваться необходимо на

опыт успешных коллег, зарекомендовавших себя на высоком уровне в деревянном домостроении.

Например, в Финляндии при производственных предприятиях существуют учебные центры, в которых обучают всем этапам технологического процесса – от лесозаготовительных работ до производства деревянных материалов и возведения строений из них.

3. Правильная реклама.

На данный момент деревянный дом, пусть даже речь идет о загородном доме, – удовольствие не из дешёвых. Цена и качество остаются главными «двигателями торговли». На данный момент государство активно пытается активизировать лесозаготовку и ограничить экспорт древесного сырья, что поспособствует росту доступности материала.

4. Стимулирование инноваций.

Устаревшая нормативно-правовая база (особенно в разделе противопожарной безопасности) – один из камней преткновения на пути развития в сфере деревообработки и деревянного домостроения.

Например, в Финляндии пересмотр государственных стандартов послужил толчком к стремительному развитию многоэтажного строительства из дерева. В 33-х регионах страны сейчас действует программа «Деревянный город», предусматривающая создание жилых зон под деревянную застройку домами различных конструкций – от индивидуальных коттеджей до многоквартирных 5-6 этажных домов. По действующим российским нормам деревянная архитектура достигает максимум 3-го этажа [3].

Таким образом, развитие деревянного строительства в России является необходимым не только в социальном и экологическом плане, но и в экономическом. Развитие деревянного строительства способствует увеличению объема выпуска продукции глубокой переработки, что заставляет государство и частных инвесторов в значительной степени вкладываться в реализацию проектов по установке нового и модернизации существующего оборудования в деревообрабатывающей отрасли. Реализация подобных проектов направлена на максимальное использование собственного производства лесоперерабатывающей отрасли и замещение импорта ряда продукции деревообработки.

Литература

1. Коваль А.О., Дугнист С. В. «Проблемы деревянного строительства в России и перспективы его развития», 2009г.

2. В Европе активно строят многоэтажные деревянные дома [Электронный ресурс]. – Режим доступа: http://kalevalaosb.ru/about/pressa/129

3. Деревянное домостроение в России: перспективы и парадоксы [Электронный ресурс]. – Режим доступа:

http://vproizvodstvo.ru/analitika_rynok/derevyannoe_domostroenie_v_rossii_perspektivy/

Терешанцев С.А., Ярошук Е.Д.

(ФГБОУ ВО «Нижегородский государственный архитектурно-строительный университет»)

ИССЛЕДОВАНИЕ ДЕФОРМАЦИОННЫХ ХАРАКТЕРИСТИК СТЕКЛОПЛАСТИКОВОЙ АРМАТУРЫ

В строительной отрасли все активнее находят свое применение новые технологии, а также высокотехнологичные инновационные материалы, качественные и эксплуатационные параметры которых на порядок превышают аналогичные показатели традиционных материалов. Одним из перспективных направлений развития строительной отрасли является расширение области применения стеклопластиковой арматуры, которая, несмотря на свое недавнее появление, уже успела стать достойной альтернативой стальной арматуре.

Стеклопластик представляет собой композиционный материал, в состав которого входит стекловолокно и связующее вещество. Стекловолокно является армирующим элементом, обеспечивающим необходимые прочностные характеристики, а связующее вещество – это наполнитель, равномерно распределяющий усилия между армирующими волокнами и обеспечивающий их защиту от воздействий окружающей среды [1].

Арматура из стеклопластика имеет множество достоинств: высокая прочность, низкое значение удельного веса, стойкость к агрессивным воздействиям, благодаря чему ее применение в строительстве становиться привлекательным. Тем не менее, данный материал имеет ряд недостатков, основным из которых является низкий модуль упругости [2].

Целью настоящего исследования является расширение области применения стеклопластиковой арматуры в строительстве. На первом этапе данной работы экспериментальным путем выполнено определение модуля упругости растяжению стеклопластиковой арматуры.

Для проведения данного исследования была изготовлена серия из 3-х образцов стеклопластиковой арматуры диаметром 10мм и длиной 330 мм. Перед началом выполнения эксперимента определялась действительная площадь поперечного сечения образца путем взвешивания на гидравлических весах и вычислением по формуле (1):

$$F_0 = \frac{m}{\rho * l}, мм^2 \quad (1)$$

где m – масса образца, кг;

ρ – плотность стеклопластика, 1900 $кг/м^3$;

l – длина образца, м.

Испытание образцов стеклопластиковой арматуры на осевое растяжение с целью определения модуля упругости производилось в соответствии с требованиями ГОСТ 31938-2012 [3]. Испытание производилось на разрывной машине Р-5 соответствующей требованиям ГОСТ 28840-90 [4]. В первом опыте для измерения деформаций использовался экстензометр модели EDP-5A-50 (рис.1) тезометрического типа производства TML Tokyo Sokki Kenkyujo Co. Ltd. В качестве регистрирующего устройства использовалась тензостанция Zet 017-T8 производства ЗАО «ЭТМС». Во втором для измерения деформаций использовался рычажный тензометр Гугенбергера (рис.2). По результатам испытаний оба прибора показали приблизительно одинаковый результат относительного удлинения образца, разница в показаниях составила 3,3%.

Модуль упругости Е стеклопластиковой арматуры определялся как отношение напряжений σ к соответствующей относительной деформации ε. Деформация замерялась при трехкратном нагружении-разгружении образца в диапазоне нагрузок в пределах начального линейного участка диаграммы. Удлинение образца l_2, l_1 измерялись при уровне 30% и 10% соответственно. Обработанные результаты занесены в таблицу 1.

Рис.1. Измерение деформации с использованием экстензометраEDP-5A-50

Рис.2. Измерение деформации с использованием рычажного тензометра Гугенбергера

Таблица 1. Результаты измерений и вычислений

№ опыта	Название прибора	База l_0, мм	Удлинение образца l_1, мм	Удлинение образца, l_2, мм	Относительная деформация $\varepsilon = \frac{l_2 - l_1}{l_0}$	Модуль упругости E, МПа
1	Экстензометр EDP-5A-50	50	0,033433	0,16915	0,00267	36270
			0,032858	0,16591		
			0,032015	0,16375		
2	Рычажный тензометр Гугенбергера	20	0,0033	0,0463	0,00215	37510
			0,0035	0,0468		
			0,004	0,0468		

Анализ результатов проведенных исследований показал, что стеклопластиковая арматура имеет сравнительно низкий модуль упругости 36,27 ... 37,51 ГПа (в сравнении у стали 200 ГПа). В следствии чего при применении стеклопластиковой арматуры в качестве элемента армирования в изгибаемых элементах из бетона или древесины высокие прочностные показатели стекловолокна остаются нереализованными, разрушение конструкции будет происходить по сжатой зоне сечения (по бетону, древесине). Для увеличения процентного включения стеклопластиковой арматуры в работу необходимо ее применять в конструкциях с предварительным напряжением.

Литература

1. Стеклопластик, его свойства и области применения [Электронный ресурс]. – Режим доступа: http://polimerinfo.com/kompozitnye-materialy/stekloplastik-svojstva.html

2. Недостатки стеклопластиковой арматуры [Электронный ресурс]. – Режим доступа: http://www.tdbazalt.com/

3. ГОСТ 31938-2012 Арматура композитная полимерная для армирования бетонных конструкций. Общие технические условия. - Введ. 2014-01-01. - М.: Стандартинформ, 2014. 35 с.

4. ГОСТ 28840-90 Машины для испытания материалов на растяжение, сжатие и изгиб. Общие технические требования. - Введ.1993-01-01. - М.: ИПК Издательство стандартов, 2004. 8 с.

5. Крицин А.В., Лихачева С.Ю., Торопов А.С., Лобов Д.М., Тихонов А.В. Исследования на прочность малоразмерных образцов из бамбукового композита // Приволжский научный журнал. №3(31). Н.Новгород, ННГАСУ, 2014. С. 26-31.

А.В. Тихонов, Д.М. Лобов

(ФГБОУ ВО «Нижегородский государственный архитектурно-строительный университет»)

ИССЛЕДОВАНИЕ ВОПРОСОВ УСИЛЕНИЯ ДЕРЕВЯННЫХ КОНСТРУКЦИЙ КОМПОЗИТНЫМИ МАТЕРИАЛАМИ

В ходе решения поставленной задачи по усилению конструкции с образованием трещины или по созданию новых составных балочных элементов с использованием связей из углеродного волокна, был сформулирован принцип расчета связевого элемента. Суть принципа сводиться к сравнению двух балочных систем: абсолютно цельной (монолитной) балки и абсолютно бессвязной (составной) балки. Исходя из теоретических исследований В.Г. Писчикова, Г.В. Свенцицкого, А.Р. Ржаницына и П.Ф. Плешкова расчетная балочная система с любыми связями имеет промежуточное положение, в зависимости от податливости и количества связей.

Для того, чтобы рассмотреть поведение системы цельной балки на практике, был поставлен эксперимент. В качестве цельного балочного элемента была взята доска сечением 200х50 мм длиной 2 м без видимых дефектов (Рис.1). Расстояние между опорами составило 1800 мм. Испытание балки производилось по двухточечной схеме до полного разрушения. От потери устойчивости на опорах балки, были установлены уголки в поперечном направлении. Нагрузка подавалась ступенчато и выдерживалась в течении пяти минут. При каждом нагружении фиксировались данные по прогибам.

Рис.1. Испытание цельной балки на прессе.

Разрушение балки произошло от смятия на опоре после перехода от упругой к пластической работе материала (Рис.2).

Рис.2. Смятие на опоре при испытании балки.

На диаграмме деформаций (Рис.3) можно отследить переходное состояние и предельные нагрузки, приходящиеся на балку.

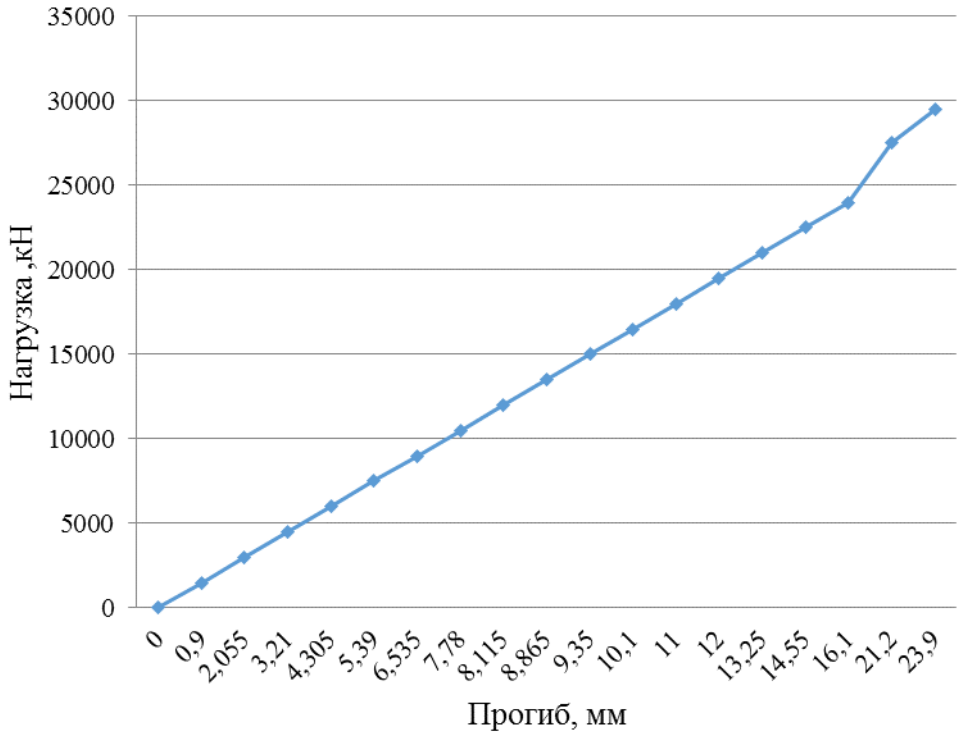


Рис.3. Диаграмма деформаций балки

Учитывая максимальные усилия, приложенные на балку можно вычислить усилие связи по формуле:

$$T = \frac{QS}{I} \cdot \frac{l}{m_{св}},$$

где $m_{св}$ - количество абсолютно жестких связей.

Исследования соединений деревянных элементов, связанных углепластиком ручного формования, определили оптимальный угол армирования и показали наиболее характерный тип разрушения. Как правило происходит скалывание древесины под углом к волокнам, как и предполагалось в первых предпосылках к исследованию соединений. Причем был определен коэффициент включения в работу углеродного волокна.

Формула для выполнения проверки прочности на скалывание клеевого шва, будет иметь вид:

$$\frac{T_{угл.}}{F_{к.ш.} \cdot 2} \leq R_{к.ш.},$$

где $T_{угл.}$ – усилие, возникающие в углеродном волокне;

$F_{к.ш.}$ – расчетная площадь взаимного перекрытия внешнего армирования и половины сечения балки с одной стороны;

$R_{к.ш.}$ – сопротивление скалыванию клеевого шва.

При этом отталкиваясь от расчетных величин вывели коэффициент включения углепластика в работу:

$$R_{к.ш.} = R_{ск\alpha} \cdot \gamma_n ,$$

где $R_{ск\alpha}$ - расчетное сопротивление древесины скалыванию под углом к волокнам;

γ_n - коэффициент включения углеродного волокна в работу, который зависит от вида клеевой основы, температурно-влажностных условий, присутствия праймера и др. факторов работы.

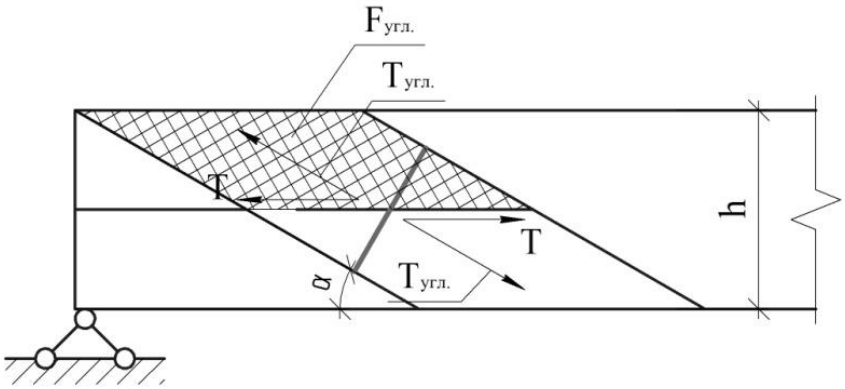


Рис.4. Распределение усилий в связи.

Усилие возникающие в углеволокне $T_{угл.}$ определяется как проекция сдвигающей силы T верхней половины сечения относительно нижней на ось углеволокна:

$$T_{угл.} = \frac{T}{\cos\alpha}.$$

Учитывая полученные данные из эксперимента цельной балки можно оценить и вывести требуемую площадь углеродного волокна необходимую для аналогичной работы составной балки. расчет также можно выполнить с учетом полученного коэффициента включения в работу и оптимального угла армирования.

Теоретические изыскания можно сравнить с натурным экспериментом, который планируется провести в ближайшее время.

Литература

1. Крицин А.В., Уточкина Е.С., Лобов Д.М., Тихонов А.В. Оценка прочности и деформативности образцов составных деревянных балок, объединенных углеродной лентой // Приволжский научный журнал. №2(26). Н.Новгород, ННГАСУ, 2013. С. 7-13.

2. Лихачева С.Ю., Тихонов А.В., Лобов Д.М. Изучение соединений деревянных конструкций с использованием материалов из углеродного волокна // Интеграция, партнерство и инновации в строительной науке и образовании : сборник материалов Международной научной конференции (12–13 ноября 2014 г., Москва) / М-во образования и науки Рос. Федерации, Моск. гос. строит. ун-т. - Электрон. дан. и прогр. (29 Мб). Москва, МГСУ, 2015. С. 186-190.

3. Крицин А.В., Лихачева С.Ю., Лобов Д.М., Тихонов А.В. Экспериментальные исследования деревянных балок, усиленных углеродной лентой // Приволжский научный журнал. №3(35). Н.Новгород, ННГАСУ, 2015. С. 103-109.

4. Лобов Д.М. Усиление деревянных конструкций углеродным волокном // 15-й Международный научно-промышленный форум «Великие реки’2013». Т.1. Н.Новгород, ННГАСУ, 2013. С.184-187.

5. Шилин, А. А. Внешнее армирование железобетонных конструкций композитными материалами / А. А. Шилин, В. А. Пшеничный, Д. В. Картузов. - М. :Стройиздат, 2007. - 184 с.

Толкачев Д.С.

(ФГАОУ ВО «Национальный исследовательский Нижегородский государственный университет им. Н.И. Лобачевского»)

РАСЧЕТ ТЕПЛОВЫХ ЭФФЕКТОВ ПРИ ВОЗДЕЙСТВИИ ИМПУЛЬСА ЭКСИМЕРНОГО ЛАЗЕРА НА ИОННО-ОБЛУЧЕННЫЙ GAAS

Имплантация больших доз ионов переходных элементов позволяет формировать ферромагнитные полупроводники – материалы, имеющие большие перспективы применения в спиновой электронике. Примером может служить GaAs:Mn, полученный имплантацией ионов Mn^+ в GaAs. Структура облученного ионами полупроводника в результате накопления радиационных дефектов становится аморфной, и для ее восстановления требуется отжиг. При этом происходит рекристаллизация облученного слоя и движение фронта кристаллизации от ненарушенной подложки к поверхности. Было показано [1], что отжиг с помощью импульса эксимерного KrF лазера с длиной волны 248 нм и длительностью ≈ 30 нс позволяет формировать однофазный ферромагнитный полупроводник GaAs:Mn, имеющий температуру Кюри не менее 110 К.

В данной работе проведено моделирование профилей температуры в облученных ионами слоях GaAs в различные моменты лазерного импульса в зависимости от плотности падающей на образец энергии.

Для расчета модели используем уравнение теплопередачи с учетом внешних источников тепла от лазерного импульса:

$$\frac{\partial}{\partial t}u(x,t) - a\frac{\partial^2}{\partial x^2}u(x,t) = \frac{Q(x,t)}{C_p}, \qquad (1)$$

где u(x,t) – температура в точке x по нормали к поверхности в момент времени t, измеряется в градусах Кельвина; $Q(x,t)$ - плотность энергии в момент времени t, величина $\frac{Q(x,t)}{C_p}$ – тепловой поток; a является коэффициентом термодиффузии, который связан с теплопроводностью χ, массовой плотностью ρ и теплоемкостью C_p следующим образом: $a = \frac{\chi}{\rho C_p}$.

При решении будем использовать метод Грина. Одномерная функция Грина в однородной среде может быть записана:

$$G(x-x',t-t') = \frac{1}{\sqrt{4a\pi(t-t')}}\exp\left(\frac{-(x-x')^2}{4a(t-t')}\right) \qquad (2)$$

Мы должны рассмотреть две различные среды: окружающий воздух и ионно-облученный GaAs (поверхность образца соответствует x = 0). Коэффициент термодиффузии для воздуха составляет $a_{air} \approx 20 \times 10^{-6}$ м^2/с и сравним с термическим коэффициентом диффузии для кристаллического GaAs при T = 300 K, a=26.2×10^{-6} м^2/с.Таким образом, перенос тепла в воздухе и в GaAs подобен и описывается уравнением (1). Отметим, что потоком энергии от x = 0 в окружающий воздух можно пренебречь из-за низкой теплоемкости воздуха.

Используя функцию Грина (2) можно решить уравнение теплопередачи (1) для произвольного времени и источников, зависящих от положения в пространстве. Используем временную зависимость [2] источника в виде функции $Q = \delta(x - x')f(t)$, где f(t) - плотность мощности лазерного излучения. Оценим значение x'. Из справочных данных [2,3] для кристаллического GaAs при λ = 248 нм (длина волны эксимерного лазера KrF) коэффициент поглощения $\alpha = 2 \times 10^6$ см$^{-1}$, глубина поглощения в кристаллическом GaAs (расстояние, на котором интенсивность излучения уменьшается в e раз) $\alpha^{-1} = 5$ нм [4], а коэффициент отражения для аморфного GaAsравен R$\sim$ 0.2 [4]. Тогда для упрощения моделирования предположим, что энергия вносится в точке $x' = 0$, то есть, на поверхности. Решение будем искать в виде:

$$u(x,t) = 300 + \sum_{t'=0}^{t} G(x, t-t') \frac{f(t')}{C_p} (1 - R) \qquad (3)$$

Тепловой поток в толщу GaAs будет зависеть как от величины падающей энергии лазера, так и от профиля $f(t')$ мощности.

Моделирование процесса было выполнено в WolframMathematica 9.Обычно временная зависимость мощности лазерного импульса описывается гауссианой. Время импульса лазера 30 нс, а величину мощности будем изменять.

Представленные ниже расчеты теплового потока пренебрегают изменениями энтальпии при плавлении и рекристаллизации. Но для более точного программирования процесса, на наш взгляд, нужно учитывать, что много таких параметров, как теплоемкость, теплопроводность, плотность, коэффициент отражения от GaAs, зависят от температуры, а, следовательно, они изменяются в процессе лазерного импульса. Попробуем учесть температурные зависимости части этих параметров: теплоемкости, теплопроводности и плотности.

Задача усложняется тем, что именно C_p и определяла температуру в каждой точке. Будем использовать значения температуры на поверхности, полученные при моделировании с постоянными значениями $\chi, \rho C_p, \alpha$, затем

эти значения температур подставим в аргумент C_p, α и рассчитаем температурный профиль.

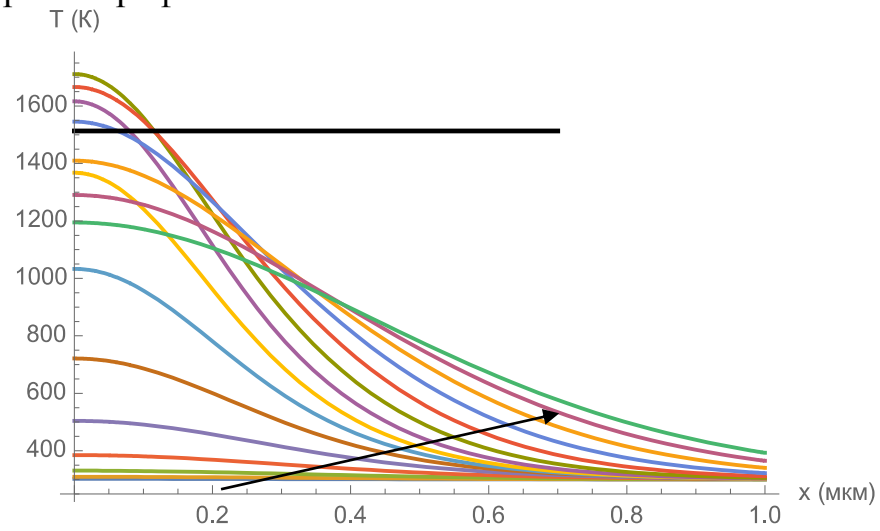


Рис 1. Расчетный температурный профиль GaAs для различных времен с шагом 2 нс в течение одного лазерного импульса согласно профилю мощности KrF лазера в виде гауссианы с величиной плотности энергии 260 мДж/$см^2$. Черная черта – это температура плавления для GaAs (1515 К [5]).

На рис.1 видно, что в приповерхностном слое при выбранной плотности энергии импульса достигается максимальная температура 1715 К.

Аналогичные графики можно построить для плотностей энергии, соответствующих 400 и 500 мДж/$см^2$. На рис. 2 и рис. 3 показаны значения температуры на глубине 100 нм и 250 нм для трех значений плотности энергии лазера.

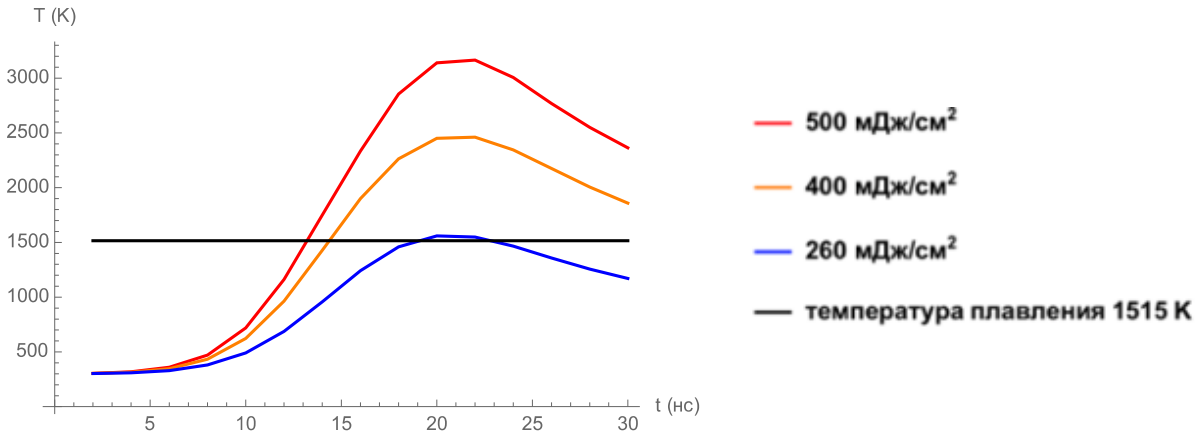


Рис.2. Временная зависимость температуры для GaAs на глубине 100 нм при различных значениях плотности энергии лазера

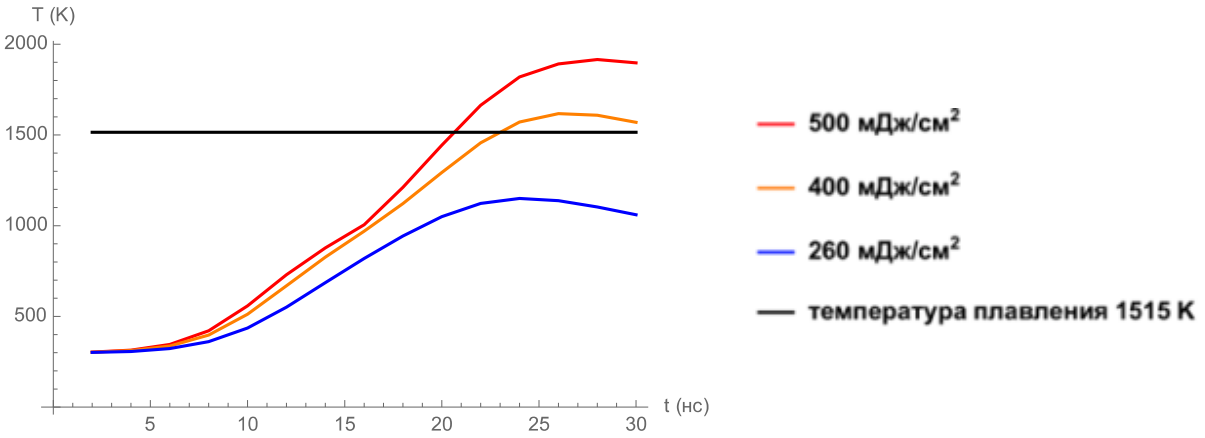


Рис.3. Временная зависимость температуры для GaAs на глубине 250 нм при различных значениях плотности энергии лазера.

На рис. 3 показаны значения температуры на глубине 250 нм для трех значений плотности энергии лазера. Максимальная расчетная температура, которая достигается при 500 мДж/$см^2$ – 1987 К,при 400 мДж/$см^2$ – 1670 К, при 260 мДж/$см^2$ – 1150 К. Получаем резкое возрастание температуры у поверхности при возрастании плотности энергии и более равномерное распределение температуры по глубине на спаде энергии импульса во время действия лазера. Видно, что плавление достаточно толстого слоя достигается при плотности энергии лазера 260 мДж/$см^2$, при этом расплавляется приповерхностный слой толщиной порядка 100 нм.

При моделировании мы не учли, что коэффициент отражения меняется при фазовом переходе до значений выше 60% в жидкой фазе, что приводит к более низкой температуре по сравнению с рассчитанной температурой. Следовательно, все значения температур, которые превышают температуру плавления, рассчитаны недостаточно корректно. Продолжительность времени нахождения GaAs в жидкой фазе сильно изменяется с приложенной плотностью энергии. Структурные свойства будут сильно зависеть от толщины расплавленного слоя. Если граница раздела жидкость/твердое тело достигает в его максимальной протяженности неимплантированного кристаллического объемного GaAs материала, то почти идеальное восстановление может начаться от кристаллического объемного GaAs. Если расплавленный слой не превышает имплантированного слоя, рекристаллизация начинается от зерен рекристаллизации различной ориентации в имплантированном аморфном GaMnAs и приводит к поликристаллическому нарастанию вблизи максимальной глубины плавления. В общем, представленная полуаналитическая модель действует для малых глубин плавления.

Таким образом, мы представили расчет по зависимым от времени характеристикам теплового потока в течение и после 30 наносекундного

лазерного импульса. Не только длительность импульса, но также форма плотности энергии и размер лазерного пучка играют важную роль в процессе нагревания и охлаждения. Быстрое охлаждение образца после жидкофазной эпитаксии является существенным. В противном случае легированный марганцем GaAs имеет тенденцию к кластерообразованию, если концентрация магнитной легирующей примеси лежит выше предела твердотельной растворимости (около 10^{19} $см^{-3}$).

Литература

1. Формирование однофазного ферромагнитного полупроводника (Ga,Mn)As импульсным лазерным отжигом / Ю.А. Данилов, H. Boudinov, О.В. Вихрова, А.В. Здоровейщев, А.В. Кудрин, С.А. Павлов, А.Е. Парафин, Е.А. Питиримова, Р.Р. Якубов // Физика твердого тела. – 2016. – Т.58, в.11. – С.2140-2144.

2. Zhou S. Dilute ferromagnetic semiconductors prepared by the combination of ion implantation with pulse laser melting / S. Zhou // J. Phys. D: Appl. Phys. – 2015. – V.48. – P.263001, 1-25.

3. Оптические свойства полупроводников / В.И. Гавриленко, А.М. Грехов, Д.В. Корбутяк, В.Г. Литовченко / Киев: Наукова думка, 1987. P.207-216.

Heat flow model for pulsed laser melting and rapid solidification of ion implanted GaAs / T. Kim, M.R. Pillai, M.J. Aziz, M.A. Scarpulla, O.D Dubon, K.M. Yu, J.W. Beeman, M.C. Ridgway // J. Appl. Phys. – 2010. – V.108. – P.013508.

4. Adachi S. Properties of Semiconductor Alloys: Group IV, III-V and II-VI Semiconductors // S. Adachi/ Gunma, Japan: Wiley, 2009. P.52.

Усов Ю.В., Павлов Д.А., Бобров А.И., Малехонова Н.В., Дорохин М.В.

(ФГАОУ ВО «Национальный исследовательский Нижегородский государственный университет им. Н.И. Лобачевского»)

ИССЛЕДОВАНИЕ МИШЕНЕЙ НА ОСНОВЕ ИНТЕРМЕТАЛЛИЧЕСКОГО СОЕДИНЕНИЯ MN_3GA_5

Квазикристалл – особый тип упаковки атомов в твёрдом веществе, характеризующийся некристаллографической осью симметрии, дальним ориентационным порядком и отсутствием трансляционной симметрии [1, 2]. Данное строение наблюдается в ряде галлидов марганца, в частности у $Mn_{101.5}Ga_{162.5}$ и Mn_2Ga_5. Однако единой методики получения

эпитаксиальных слоёв квазикристаллов ещё никем не было разработано. Подобные соединения являются перспективными материалами для создания ферромагнитных инжекторов спиновых светоизлучающих диодов[3]. С помощью таких светодиодов возможна передача информации не только самой электромагнитной волной, но и её левой и правой поляризацией. Это позволяет увеличить объём передаваемых данных, а также при необходимости применить новый способ шифрования сигнала.

Целью моей работы было структурное исследование двух мишеней на основе соединения Mnи Ga, с помощью которых методом лазерного распыления были выращены образцы с квазикристаллами и без на подложке GaAs.

Для создания мишеней использовались марганец и галлий, взятые в различных пропорциях и помещённые в специально заготовленные кварцевые ампулы. В них был создан форвакуум, после чего их закупорили и нагрели до температуры расплава компонентов. Затем ампулы резко охладили, поместив в воду.

Структурные исследования были проведены на просвечивающем электронном микроскопе JEM-2100F (JEOL). Химический состав определялся посредством энергодисперсионного детектора X-MAX (Oxfordinstruments), смонтированном на этом же микроскопе. Калибровка дифракционных картин осуществлялась по рефлексам материала подложки – арсениду галлия [100].

На основании полученных результатов было установлено, что мишень, от которой не получили квазикристаллы, представляла собой аморфизованный сплав марганца и галлия в соотношении атомных процентов 0,55 (рис. 1).

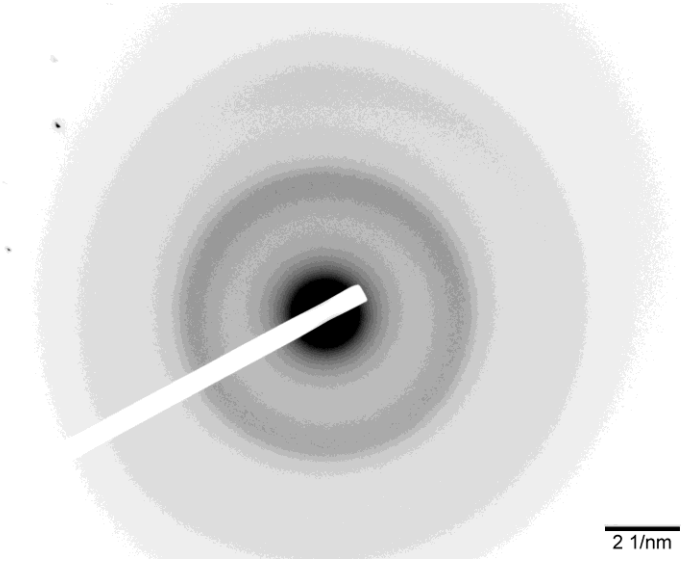


Рис.1 Электронограмма мишени на основе галлида марганца, от которой не удалось получить квазикристаллы

Напротив, другая мишень содержала в себе 2 типа квазикристаллов в большом количестве, аморфная составляющая отсутствовала, что подтверждается соответствующими картинами дифракции (рис. 2 и 3). Все рефлексы картин были проиндицированны, на основании полученных данных можно было сделать вывод, что электронограммы соответствовали материалам $Mn_{101.5}Ga_{162.5}$ ориентации [201] и Mn_2Ga_5 ориентации [113].

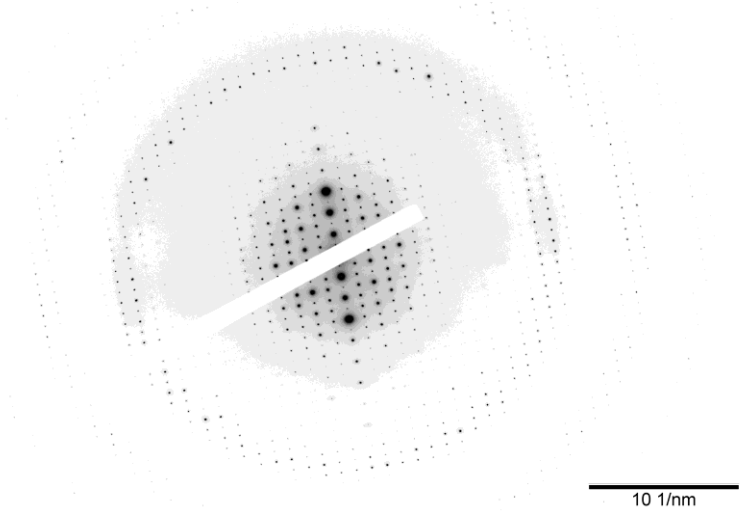


Рис. 2. Электронограмма$Mn_{101.5}Ga_{162.5}$ ориентации [201].

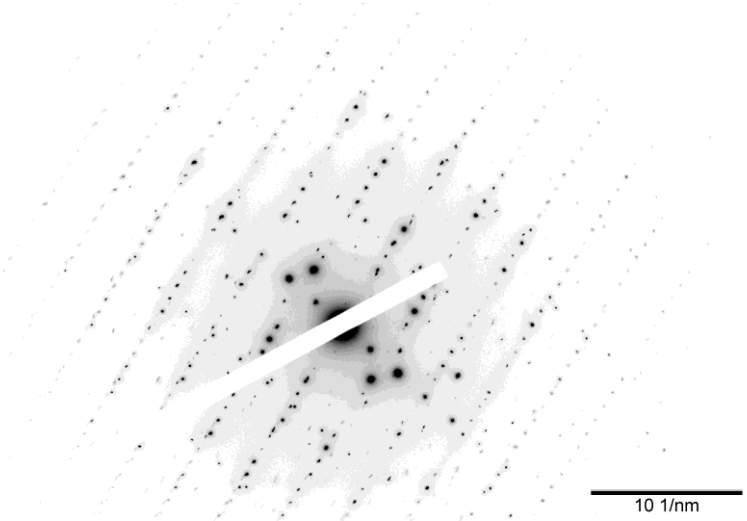


Рис.3. ЭлектронограммаMn_2Ga_5 ориентации [113].

По данным энерго-дисперсионного анализа второй мишени было рассчитано соотношение элементов для, возможно, стабильного получения квазикристалловгаллидов марганца, представляющее собой 34,2 ат.% марганца к 65,8 ат.% галлия.

Литература

1. Векилов Ю. Х. Что такое квазикристаллы//Соросовский образовательный журнал.-1997.-№1.-С. 88-91

2. Дмитриенко В. Е., Чижиков В. А. Квазикристаллы и их аппроксиманты.-2012

3. Дорохин М. В., Данилов Ю. А. Измерение поляризационных характеристик излучения наногетероструктур : учебно-методическое пособие. Нижний Новгород : Нижегородский госуниверситет, 2011. 81 с

Фадеева Я.В., Сторожилов И.В.

(ФГБОУ ВО «Нижегородский государственный архитектурно-строительный университет»)

ОСНОВНЫЕ ПРИЗНАКИ СВЕРХТЕКУЧЕСТИ И КВАНТОВЫХ СВОЙСТВ БОРНЫХ ОКСИДНЫХ РАСПЛАВОВ

В последние годы все большее внимание уделяется исследованию квантовых свойств веществ, сверхтекучести, которые еще не изучены в полной мере ни в одной из стран мира. В современной мировой практике известно всего несколько видов веществ, обладающими признаками сверхтекучести: это жидкий и твердый гелий, водород. Явление сверхтекучести наблюдается у них при температурах, близких к абсолютному нулю и его обнаружение требует сложного технологического процесса и больших энергетических затрат.

Совсем недавно, в 2011-2013 году, [1-5] впервые выявлена сверхтекучесть борных оксидных расплавов при высоких температурах; установлены многие свойства квантовой жидкости, такие как: способность к перетеканию, аномально высокая теплопроводность, двухжидкостная структура, формирование специфических квантовых воронок.

Актуальность темы исследования обусловлена необходимостью проверки воспроизводимости, надежности методик исследования квантовых свойств и полученных ранее результатов.

Научная новизна работы заключается в том, что для проверки используются специально разработанные методы исследования сверхтекучести и квантовых свойств борного оксидного расплава B_2O_3, представляющие значительный интерес для развития современных представлений о явлениях сверхтекучести и квантового состояния.

В настоящее время новый класс квантовых сверхтекучих жидкостей недостаточно изучен и пока не нашел своего применения на практике: в науке и промышленности. В перспективе возможно практическое их применение в качестве эффективных теплоносителей с большим КПД, высокотемпературных сверхпроводников.

Цель работы – экспериментальное изучение основных квантовых свойств и сверхтекучести неорганических полимеров на основе борных оксидных расплавов.

Способность борных оксидных расплавов к перетеканию была исследована по разработанной в ННГАСУ методике [5]. Ячейка состоит из двух платиновых тиглей: малого 1 и большого 2, вставленных один в другой. Большой тигель заполняется борным стеклом 5 и накрывается керамической крышкой 3. В проволочной корзине 4, которая крепится к керамической трубке 6, тигли погружаются в трубчатую печь при температуре 800 - 1000 ^{o}C с выдержкой 30 минут. После остывания мы наблюдали появление B_2O_3 в малом платиновом тигле и изменение уровней расплава Δl в двух тиглях (рис. 1). Заполнение малого тигля обычно составляет 5-7 мм при общей его высоте 2 см. Подобный опыт был проведен десятки раз и каждый раз мы получали одинаковый результат, приведенный выше.

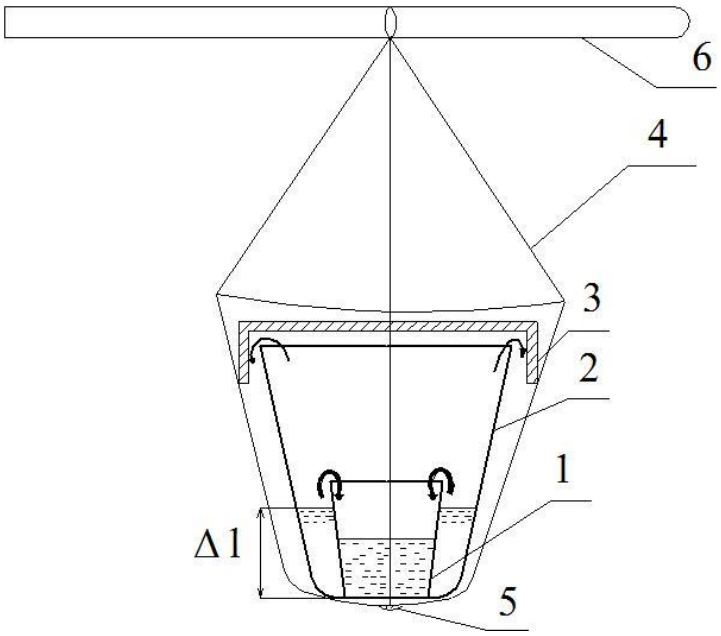


Рис. 1. Способ получения однокомпонентной сверхтекучей квантовой жидкости на основе расплава неорганического полимера

В работе были изучены гидродинамические условия образования воронок в расплаве B_2O_3 при его охлаждении от температуры 800-1000^{o}C до комнатной температуры. Как показали экспериментальные данные, при охлаждении расплава B_2O_3 происходит образование необычной центральной воронки при полном отсутствии механических воздействий на расплав, что подтверждает полученные ранее результаты и наличие квантовых свойств у расплава B_2O_3 [3].

Наиболее интересное наблюдение было при проведении масштабного опыта, где брали большой керамический тигель массой 600 г и наполняли его борным стеклом. После выдержки в печи и остывания

расплава образовалась воронка диаметром 50 мм и глубиной 70 мм. При этом на данном исследуемом стекле остались довольно заметные следы от вихревого вращения стекла, которые были незаметны ранее при охлаждении расплава. Это доказывает, что воронка образуется при вращении расплава в результате его резкого охлаждения.

Можно предположить, что процесс формирования квантовой воронки начинает протекать при температуре, близкой к температуре размягчения окиси бора, которая по справочным данным составляет около 230^{o}C. Исходя из полученных данных, процесс формирования воронки заканчивается при температуре около 190^{o}C, т. е. совершенно в твердом состоянии материала, что, как доказано ранее [3], инициировано большим температурным градиентом, который возникает при резком охлаждении расплава.

Проведено исследование двухжидкостной структуры борного оксидного расплава. При этом борное стекло помещается в ячейку, состоящую из двух концентрически расположенных платиновых тиглей [2]. После выдержки в трубчатой печи в течение 20 минут при температуре 900 ^{o}C расплав разделяется на сверхтекучий расплав, который перетекает из большого в малый платиновый тигель, и исходный расплав, находящийся в большом платиновом тигле. Результаты опыта нашли многократное подтверждение.

Результаты исследования:

1. В ходе опыта подтверждено способность расплава борного ангидрида перетекать из большого тигля в малый при температуре порядка 800 - 1000 ^{o}C после его выдержки в трубчатой печи в течение 30 минут.

2. Экспериментально подтверждено, что при охлаждении расплава B_2O_3 происходит образование необычной центральной воронки при полном отсутствии механических воздействий на расплав.

3. Подтверждено, что при температуре в печи 900 ^{o}C происходит разделение расплава B_2O_3 на сверхтекучий расплав, который перетекает из большого в малый платиновый тигель, и исходный расплав, находящийся в большом платиновом тигле, и может рассматриваться в рамках двухжидкостной модели Л.Д. Ландау [6].

Таким образом, полученные экспериментальные данные подтверждают результаты работ [1-5] и наличие у борного оксидного расплава B_2O_3 признаков сверхтекучести и квантовых свойств при высоких температурах (800-1000^{o}C). Данные исследования имеют фундаментальное значение для современной науки, расширяют диапазон знаний о теории квантовых веществ.

Литература

1. Способ получения квантовых жидкостей сверхтекучих оксидных расплавов: пат. 2524396 Рос. Федерация: МПК C01G1/02, C01D7/00, C01D17/00, C01B35/10 / А.Ф. Борисов, Е.В. Копосов, М.М. Буньков,

В.А.Забелин, И.А. Кислицына; заявитель и патентообладатель Нижегор. Гос. Архитектур.-строит, ун-т. – № 2013108552; заявл. 26.02.13; опубл. 04.06.14.

2. Способ визуализации двухжидкостной структуры квантовых жидкостей в оксидных расплавах: заявка 2013125987 Рос. Федерация / Борисов А.Ф., Забелин В.А.; заявитель Нижегор. Гос. Архитектур.-строит, ун-т. – № 2014116453; заявл. 23.04.2014.

3. Способ получения оксидных стеклообразующих расплавов, обладающих способностью к формированию квантовых воронок [Текст] : пат. 2540956 Рос. Федерация: МПК C01G1/02, C01B35/10, C01B35/06 / А.Ф. Борисов, Е.Б. Снегова, В.А.Забелин; заявитель и патентообладатель Нижегор. Гос. Архитектур.-строит, ун-т. – № 2013141575; заявл. 10.09.13; опубл. 24.12.14.

4. Способ измерения температуры и исследования когерентных свойств поверхностного нанометрового слоя сверхтекучей части квантовой жидкости (конденсата Бозе-Энштейна): заявка 2014140580 Рос. Федерация / Борисов А.Ф., Забелин В.А.; заявитель Нижегор. Гос. Архитектур.-строит, ун-т. – № 2014116453 ; заявл. 07.10.2014.

5. Способ получения однокомпонентной сверхтекучей квантовой жидкости на основе расплава неорганического полимера: заявка 2013125987 Рос. Федерация / Борисов А.Ф., Забелин В.А.; заявитель Нижегор. Гос. Архитектур.-строит, ун-т. – № 2013108552 ; заявл. 05.06.2013;

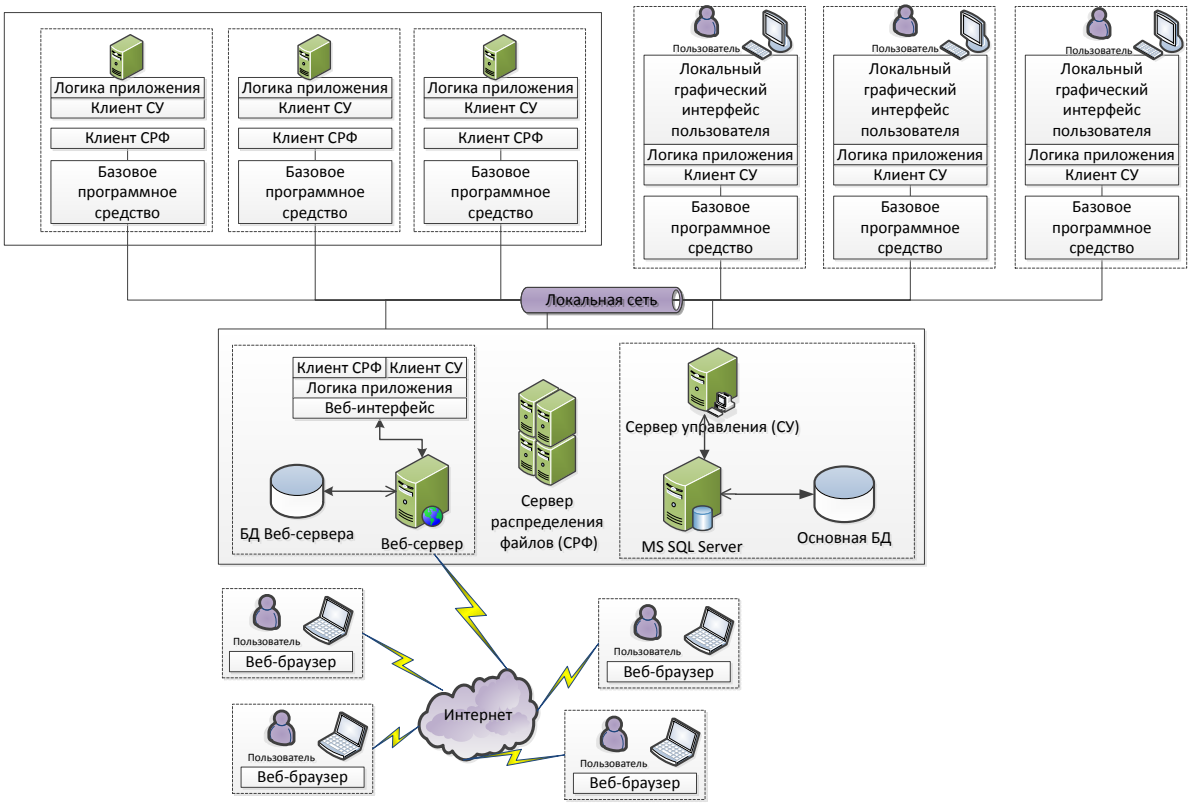
6. Ландау, Л.Д. Теоретическая физика Т. 5. Статистическая физика. Ч. 1./Л.Д. Ландау, Е.М. Лифшиц/ Изд. 5-е. М.: Физматлит, 2005.-616 с.

Хромых В.Е., Кислицын Д.И.

(ФГБОУ ВО «Нижегородский государственный архитектурно-строительный университет»)

РАЗРАБОТКА ЕДИНОГО ЯДРА ДЛЯ КЛИЕНТСКИХ ПРИЛОЖЕНИЙ ПРОГРАММНОГО СРЕДСТВА «МЕНЕДЖЕР КОНСТРУКТОРСКИХ РАСЧЕТОВ»

В настоящее время в ННГАСУ разработано действующее программное средство (ПС) «Менеджер конструкторских расчетов» («МКР») [1], позволяющее выполнять расчёт строительных конструкций практически неограниченной сложности. Архитектура ПС «МКР» представлена на рисунке 1 [2,3].



Р

ис. 1. Архитектура ПС «МКР»

В ходе разработки представленной архитектуры ПС «МКР» (рис. 1) был произведен анализ клиентских приложений ПС «МКР». В результате было решено пересмотреть архитектуру клиентских приложений и разработать единое ядро, которое будет включать весь необходимый набор библиотек для клиентских приложений ПС «МКР». Данное решение способствует:

- упрощению проектирования ПО и гибкому внедрению нового функционала;
- простоте отладки;
- простоте обслуживания и обновления имеющихся клиентов на вычислительных узлах;
- повышению надежности и эффективности ПО.

В итоге была разработана новая архитектура ПС «МКР» с реализацией в клиентских приложениях единого ядра (рис. 2).

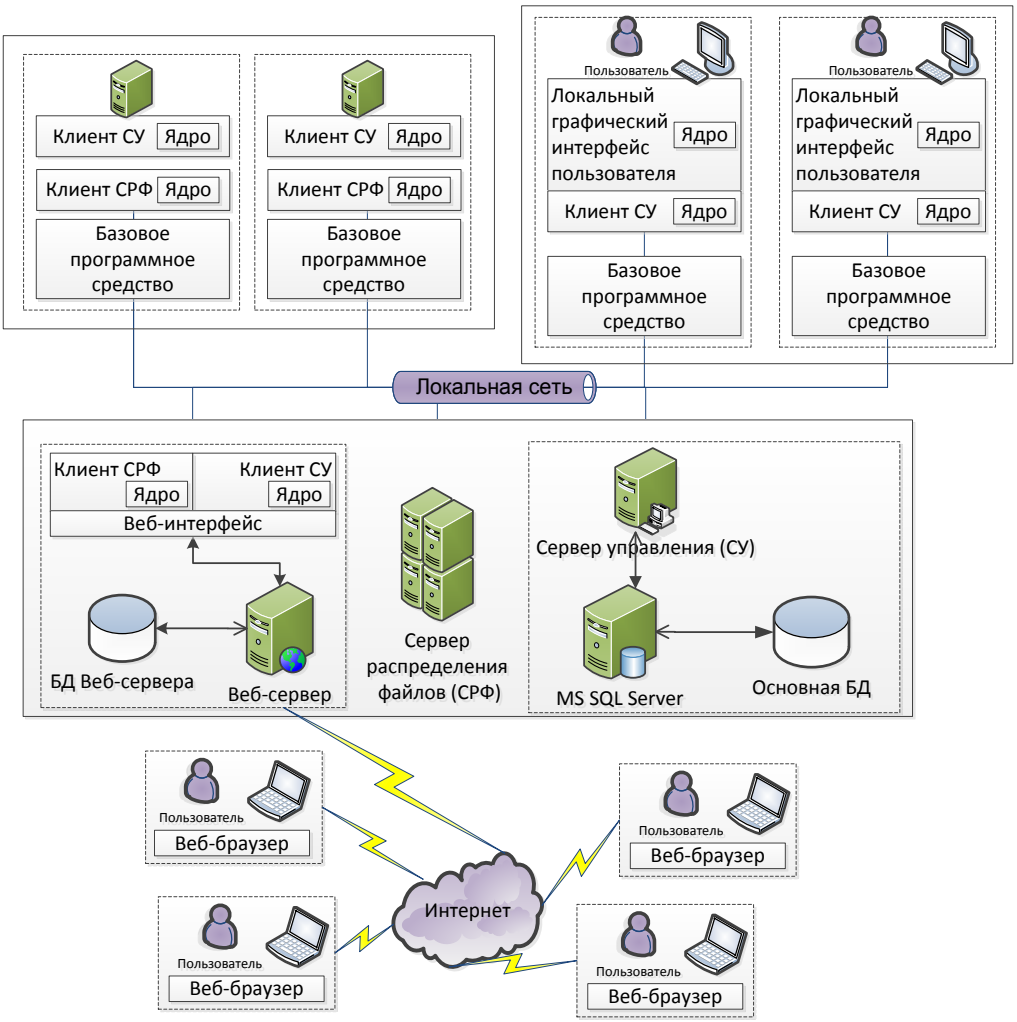


Рис. 2. Архитектура ПС «МКР» с использованием ядра единого клиентских приложений

Ядро клиентских приложений будет включать в себя:

- TCP/IP клиент для работы с сервером, имеющий регламентированный набор команд;
- библиотеку расширенных элементов управления WindowsForms;
- библиотеку стандартных форм «Локального графического интерфейса» ПС «МКР»;
- библиотеку работы с базовым программным средством;
- набор логики для работы автоматизированных вычислительных узлов;
- набор логики для работы графического клиентского приложения.

Для обеспечения единой точки доступа к основному функционалу клиентских приложений ПС «МКР» был разработан класс «Mkr» для ядра клиентских приложений (рис. 3).

Рис. 3. Класс «Mkr» для ядра клиентских приложений

Класс «Mkr» будет включать в себя следующие поля, свойства, а также методы (рис. 4).

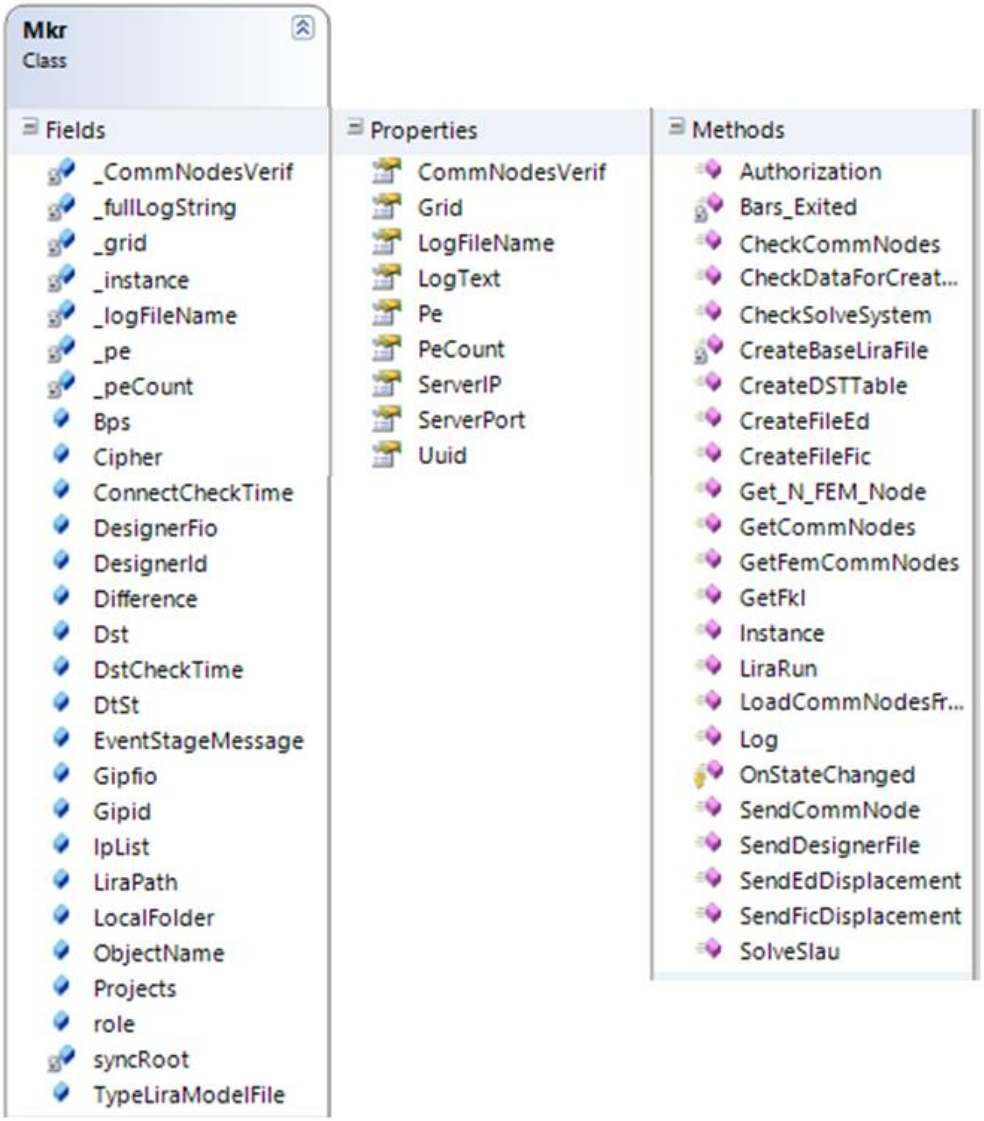


Рис. 4. Детализация класса «Mkr» для ядра клиентских приложений

Поля и свойства класса «Mkr» по большей части будут содержать информацию о том, что имеет связь с проектировщиком конкретной проектной единицы и информацией, которая необходима для работы проектировщика над конкретным проектом и проектной единицей. Методы класса «Mkr» будут содержать регламентированный набор команд для обработки и хранения в БД посредством общения с сервером информации текущей проектной единицы.

Литература

1. Хромых В. Е. Разработка автоматизированной системы управления расчётом на прочность сложных строительных и промышленных объектов в распределённых компьютерных средах // Материалы конференции «I Межвузовская научно-практическая конференция, посвященная научным достижениями выпускников бакалавриата 2013 года и стипендиатов президента России и Правительства РФ», Санкт-Петербург, 2013г.

2. Хромых В. Е., Кислицын Д. И., Домрачев А. И. Проблемы разработки и реализации web-интерфейса для многопользовательской автоматизированной системы «Менеджер конструкторских расчётов» // IV Всероссийский фестиваль науки: сборник докладов / Нижегород. гос. архитектур. - строит. ун - т – Н. Новгород: ННГАСУ, 2014. – 180 с.

3. Хромых В. Е., Домрачев А. И., Кислицын Д. И. Развёртывание программного средства "Менеджер конструкторских расчётов" на кластере ННГАСУ //Материалы 26-й Всероссийской научно-практической конференции по графическим информационным технологиям и системам «КОГРАФ-2016», 13-15 апреля 2016 г. – Н. Новгород, 2016. – 116 с.

Шаховнина А.В.

(ФГБОУ ВО «Нижегородский государственный архитектурно-строительный университет»)

ПРИМЕНЕНИЕ AGILE-МЕТОДИК В РАЗРАБОТКЕ ПРОГРАММНЫХ ПРОДУКТОВ

С развитием конкуренции на рынке ИТ-компаниям необходимо находить новый подход к разработке, который поможет выпускать программные продукты быстрее, не теряя при этом в качестве. В такой ситуации приходят на помощь гибкие методологии, действуя согласно которым, организация может повысить эффективность бизнес-процессов разработки. Особенность гибких методологий в их адаптивности, то есть способности подстроиться практически под любые процессы и организации. Одной из самых популярных реализаций гибких методологий является Скрам (англ. scrum «схватка»).

Для начала, рассмотрим Скрам в сравнении с традиционным каскадным подходом. Каскадный подход подразумевает длительное планирование, которое может занять несколько месяцев, затем идёт этап разработки, который так же занимает несколько месяцев, затем

тестирование, анализ и наконец внедрение. В результате может получится так, что разработанный продукт устарел с тех пор как было проведено планирование. В таком подходе есть несколько проблем:

1. Планирование должно быть закончено до того, как начнётся любая другая проектная деятельность;

2. В большинстве случаев планирование происходит без целостного понимания будущей системы;

3. После того, как закончена разработка, часто случается так, что приходится вернуться к стадии планирования, например, если разработчики утверждают, что документация им не ясна;

4. Возврат от разработки к планированию может повторяться много раз, пока не закончится разработка и не начнётся тестирование, с этого этапа процесс может вернуться на стадию разработки, а иногда снова на стадию планирования.

Такие же проблемы возникают на следующих этапах, когда процесс создания продукта оборачивается вспять, это может занять несколько месяцев и лет до получения готового результата.

При использовании Скрама, одной из гибких методологий разработки, процесс разбивается на итерации, а каждая итерация на четыре этапа. Первым этапом производится планирование, достаточное только для того, чтобы разработать минимальный функционал. На следующем этапе этот функционал разрабатывается, затем наступает этап тестирования и этап анализа проделанной работы. После прохождения всех этапов получается потенциально готовый продукт.

Затем итерации повторяются раз за разом, проходя по тем же этапам и заканчиваясь выпуском потенциально готового продукта.

Каждая такая итерация называется спринт. Обычно спринты длятся от одной до трёх недель до тех пор, пока не будет разработан полный функционал продукта. Полный функционал может быть разработан после второго спринта, после третьего или больше, но самое важное то, что результатом процесса всегда будет готовый продукт.

Авторы методологии предлагают рассматривать Скрам как игру, в которой есть свои правила: роли, артефакты, ритуалы.

Три роли Скраме.

Коллектив, работающий по этой методологии, разделён на функциональные роли. Первая роль – владелец продукта – это человек, ответственный за определение функций продукта. Он формулирует пожелания пользователей и доносит их до команды. Владелец продукта может быть со стороны заказчика, однако для выполнения этой роли необходим серьёзный технический опыт, поэтому чаще её выполняет менеджер проекта. Вторая роль – скрам-мастер, это обслуживающий лидер команды, контролирующий соблюдение правил скрама, арбитр этой игры.

Третья роль – команда - объединяет несколько человек и включает в себя разработчиков и тестировщиков.

Три артефакта Скрама.

Под артефактами подразумеваются документы, которые используются в процессе. Первый из них – это бэклог продукта - документ, в котором владелец продукта ведёт приоритезированный список необходимых функций, или пользовательских историй. Пользовательская история – шаблон описания требований, которое строится по правилу: в качестве пользователя (роль в системе) мне необходимо (функционал) Так что (причина). Самые приоритетные истории составляют второй артефакт – бэклог спринта. Третий артефакт - график сгорания сроков – показывает прогресс работы, по оси абсцисс откладывается время, по оси ординат – задачи. К концу спринта кривая достигает нуля.

Три ритуала Скрама.

Под ритуалами подразумеваются встречи и обсуждения, которые обязательны при работе по этой методологии. Первый ритуал – это планирование спринта – встреча, на которой все три роли обсуждают пользовательские истории и дают им оценку по трудоёмкости.Вторым ритуалом является Ежедневный Скрам – короткая пятнадцатиминутная встреча, на которой команда обсуждает, что они сделали с прошлой встречи, что планируют сделать до следующей встречи и нуждается ли кто-то из команды в помощи. Третий ритуал проводится в конце спринта и включает в себя обзор и ретроспективу спринта. Обзор – это демонстрация командой владельцу продукта результатов работы, а во время ретроспективы команда обсуждает плюсы и минусы прошедшего спринта и пути решения возникших проблем.

Шкода И.В.

(ФГБОУ ВО «Нижегородский государственный архитектурно-строительный университет»)

СРАВНИТЕЛЬНЫЙ АНАЛИЗ СТЕРЖНЕВОЙ И ПЛАСТИНЧАТОЙ РАСЧЕТНЫХ СХЕМ СВАРНОЙ ДВУТАВРОВОЙ БАЛКИ ПЕРЕМЕННОГО СЕЧЕНИЯ

Одним из видов легких металлических конструкций являются балочные сплошностенчатые конструкции. Такие конструкции нашли широкое распространение благодаря ряду преимуществ:

- Высокая технологичность изготовления по сравнению с другими конструктивными решениями;
- Высокая доля автоматической сварки;
- Высокая транспортабельность и коэффициент полезного использования объема;
- Технологичность на монтаже;
- Пониженная высота конструкций покрытия.

Перечисленные выше положительные качества сплошностенчатых балочных конструкций позволяет создавать конструкции, обладающие отличными технико-экономическими качествами, архитектурной выразительностью.

Наибольший интерес в настоящее время представляют балочные конструкции переменного сечения, как наиболее оптимальные и рациональные балочные системы. Рациональность таких конструкций достигается изменением размеров поперечного сечения балки в соответствии с эпюрой изгибающих моментов, что приводит к выравниванию напряжений во всех точках конструкции.

В данной работе рассмотрена двутавровая двухопорная балка переменного сечения, представленная на рис.1.

Для расчета данной балки выбрано три типа схем (рис.1):

1. Самый простой способ – когда рассматривается простая двухопорная балка;

2. Более сложный – когда учитывается, что поперечное сечение балки наклонное, так как изменяется положение оси стержня, которая проходит через центры тяжести всех сечений;

3. Создается пластичная модель из конечных элементов.

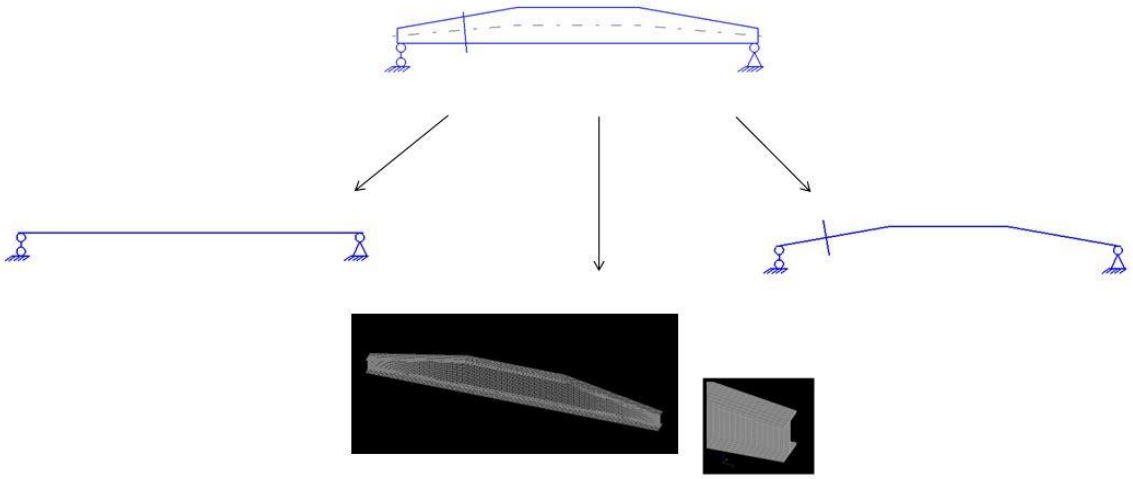
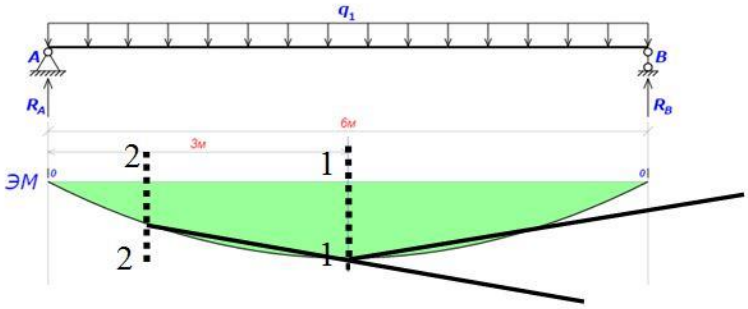


Рис.1. Типы схем расчета двутавровой балки переменного сечения

По гипотезам сопротивления материалов для балки такого сечения необходимо проверить напряжение в середине балки, где изгибающий момент максимальный, а также напряжение, находящееся на одной шестой пролета балки (рис.2).



$$M_{x\,max} = \frac{q \cdot l^2}{8}$$

q =1 кН/см

l = 600 см

$$M_{x\,max} = 45000\text{кН} \cdot \text{см}$$

$$M_x = \frac{q \cdot z \cdot (l - z)}{2}$$

q =1 кН/см

l=600 см

$$M_x = 2500\ \text{кН} \cdot \text{см}$$

Рис.2. Расчет балки по гипотезам сопротивления материалов

Предположено, что эти напряжения должны быть близки между собой, так как балка внешне своей формой напоминает эпюру моментов.

Расчет балки в сечении 1-1 (рис.3):

$$J_{1-1} = \left[\frac{56^3 \cdot 1{,}5}{12}\right] + 2\left[\frac{2^3 \cdot 25}{12} + 2 \cdot 25 \cdot 29^2\right] = 106085{,}33(\text{см}^2)$$

$$\sigma_{1-1} = \frac{M_{1-1}}{W_{1-1}} \text{ , где } M_{1-1} = \frac{q \cdot l^2}{8} \text{ и } W_{1-1} = \frac{J_x}{y_{max}}$$

$$\sigma_{1-1} = \frac{1 \cdot 600^2 \cdot 30}{8 \cdot 106085{,}33} = 12{,}73(\text{кН/см}^2)$$

Расчет балки в сечении 2-2 (рис.4):

$$J_{2-2} = \left[\frac{38{,}5^3 \cdot 1{,}5}{12}\right] + 2\left[\frac{2^3 \cdot 25}{12} + 2 \cdot 25 \cdot 20{,}25^2\right] = 48172{,}911(\text{см}^2)$$

$$\sigma_{2-2} = \frac{M_{2-2}}{W_{2-2}} \text{ , где } M_{2-2} = \frac{q \cdot z \cdot (l - z)}{2} \text{ и } W_{2-2} = \frac{J_x}{y_{max}}$$

$$\sigma_{2-2} = \frac{1 \cdot 100 \cdot 500 \cdot 21{,}25}{2 \cdot 48172{,}91} = 11{,}028(\text{кН/см}^2)$$

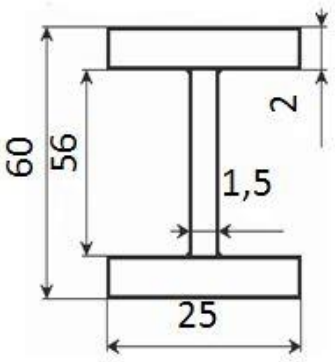


Рис. 3. Профиль балки в сечении 1-1

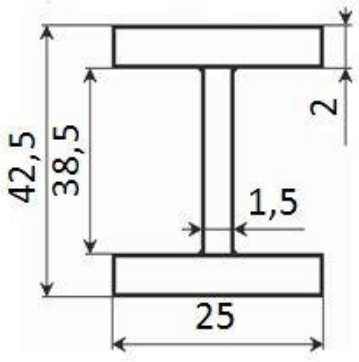


Рис. 4. Профиль балки в сечении 2-2

Если бы балка имела постоянное сечение, то значение напряжения в сечении 2-2 получилось бы очень маленькое. В данной работе рассмотрена выгодная балка, так как материал примерно равнонагружен.

Пластичная модель для решения балки третьим способом создана в программе Structure CAD с помощью метода конечных элементов.

Результаты представлены на рис.5. Каждому цвету соответствует свое напряжение в кН/см^2. Можно заметить, что напряжения изменяются согласно формуле Новье. Для проверки проведены сечения 1-1 и 2-2 (рис.6). В обоих случаях полученные в результате расчета напряжения

немного меньше напряжений, полученных с помощью гипотез сопротивления материалов. Из этого следует, что использование формул сопротивления материалов для расчета балок переменного сечения возможно, учитывая также, что они дают небольшой запас. Эпюра в сечении 3-3 показывает, что напряжения практически постоянно по всей длине балки (рис.7). Если бы балка имела постоянное сечение, то эпюра в сечении 3-3 напоминала бы эпюру изгибающих моментов.

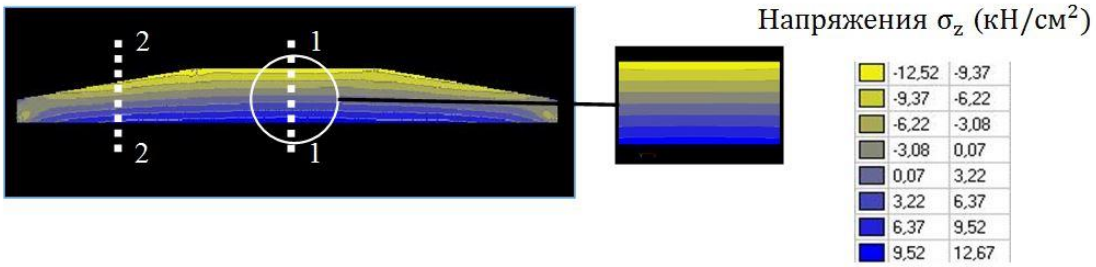


Рис.5. Расчет балки по теории пластинчатых оболочек

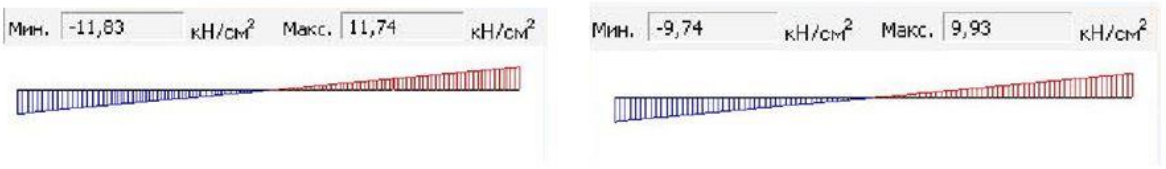


Рис.6. Эпюра σ_z в сечении 1-1 и сечении 3-3

Рис.7. Эпюра σ_z сечении 3-3

Литература

1. Биргер И.А. Сопротивление материалов: учебник / И.А. Биргер, Р.Р. Мавлютов. -Москва: Наука, 1986. – 560 с.

2. Лампси Б.Б. Анализ напряженно-деформированного состояния перфорированной балки: учебное пособие / Б.Б. Лампси, П.А. Хазов, Б.Б. Лампси, Н.Ю. Трянина. – Н. Новгород: ННГАСУ, 2013. – 17 с.

Анущенко А.М.

(ФГБОУ ВО «Нижегородский государственный архитектурно-строительный университет»)

ПРОЕКТИРОВАНИЕ И ВОЗВЕДЕНИЕ ДЕРЕВЯННЫХ ГЕОДЕЗИЧЕСКИХ КУПОЛОВ НА СОВРЕМЕННОМ ЭТАПЕ РАЗВИТИЯ СТРОИТЕЛЬНОЙ НАУКИ

Геодезический купол можно отнести к наиболее совершенным пространственным покрытиям. Благодаря выразительному архитектурному облику, большим перекрываемым пролетам, малой массе и высокой сейсмоустойчивости он относится к одним из наиболее перспективных конструкций XXI века. Как показала практика, наибольший эффект при строительстве дает применение легких материалов, в частности, древесины. Обладая относительно высокой прочностью и небольшой плотностью, она позволяет возводить сооружения диаметром свыше 100 м, т. к. масса 1 м^2 покрытия обычно не превышает 20-50 кг. Немаловажным фактором выбора являются уникальные эстетические и художественные качества древесины, а также возможность создания в помещении особого микроклимата в связи с её экологичностью. Некоторые преимущества конструкций из древесины перед конструкциями из прочих материалов отражены в таблице 1.

Таблица 1. Преимущества применения деревянных конструкций

Деревянные конструкции	Бетонные конструкции	Металлоконструкции
Простота раскроя и изготовления готового изделия	Сложный производственный цикл изготовления изделий	Изготовление деталей из серийных элементов
Простота сборки и монтажа конструкций	Сложный процесс выставления опалубки и отливки конструкций	Быстрота сборки конструкций в строительстве
Простота изготовления конструкций сложной геометрической формы	Сложные геометрические конструкции требуют выполнения подготовительных работ	Многоступенчатый процесс изготовления и сборки деталей для создания изделия сложной геометрической формы
Малый вес готовых изделий	Большая масса изделий	Большая масса изделий
Готовое изделие не требует сложной дополнительной обработки	Готовое изделие требует дополнительной чистовой отделки	Готовое изделие требует дополнительной обработки

Проектирование и расчет деревянных геодезических куполов осуществляется в следующей последовательности:

1. Выполняется геометрический расчет купола, заключающийся в определении всех необходимых для статического расчета размеров и углов: радиус сферы, центральный угол, радиус основания купола, высота.

2. По безмоментной теории производится расчет каркаса.

3. Подбираются сечения каркаса купола. Подбор сечений деревянных элементов производится с учетом действия на них максимальных усилий.

4. Производится проверка принятых сечений.

Правомерность применения безмоментной теории при проектировании была неоднократно подтверждена в результате многочисленных экспериментов, хотя в большинстве случаев условия, позволяющие рассматривать напряженное состояние купола как безмоментное, не достижимы.

Сегодня деревянные геодезические купола применяются в основном в туристическом и санаторно-курортном бизнесе при строительстве небольших зданий гостиниц, ресторанов, саун и бань, а также в сфере индивидуального жилищного строительства (например, жилой дом в с. Высокое (рис. 1), Крым, арх. Р. Богдашко, 2011 г.) Они привлекают не только своим необычным внешним видом, но и целым рядом достоинств перед традиционными домами, возможностью сборки без помощи профессионалов-строителей и использования специальной строительной техники (рис. 2).

Рис. 1. Жилой дом в с. Высокое, Крым

Рис. 2. Процесс сборки дома-геокупола

Широкое распространение в строительной практике получили два способа постройки деревянных геодезических куполов: коннекторный, когда купол собирается с помощью коннекторов и ребер (отрезков бруса), и бесконнекторный, когда купол собирается из готовых треугольных панелей.

Геодезические купола подтвердили свою энергоэффективность при возведении жилых домов. Она обеспечивается особенностями геометрии и

технологии их сборки. Так, сферическая форма имеет наименьшее отношение площади наружных стен к внутреннему объёму здания среди прочих фигур той же ёмкости, а, соответственно, наибольшее значение КПД энергозатрат на отопление помещений. Стоит также отметить, что геодезические купола отличаются и превосходными световыми характеристиками, так как сферические формы имеют свойство рассеивать свет, в то время как прямоугольные поглощают его. Акустические преимущества включают равномерное распределение звука, отсутствие резонирующего звука и значительно меньшее проникновение внешних шумов, чем у традиционных домов.

В настоящее время в мировой практике существует небольшое число примеров большепролетных сооружений, перекрытых деревянными геодезическими куполами, причем в большинстве своем они были построены во второй половине XX века: стадион **Superior Dome (рис. 3)** Северо-Мичиганского университета (США) (диаметр 163,4 м; в его конструкции применена 781 деревянная балка); спортзал на 15 000 мест в Солт-Лейк-Сити (США); стадион Tacoma Dome (США) (рис. 4).

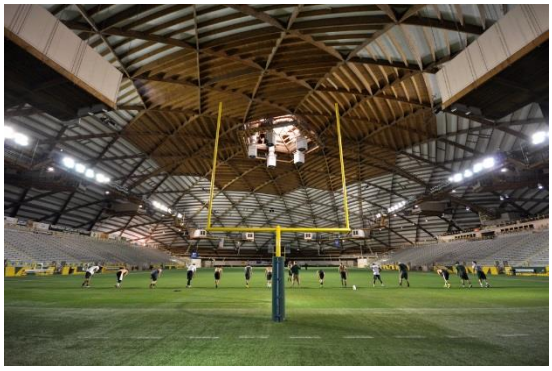


Рис. 3. Стадион **Superior Dome, США**

Рис. 4. Стадион Tacoma Dome, США

Использование деревянных геодезических куполов при строительстве большепролетных сооружений не нашло широкого применения прежде всего в связи с отсутствием совершенных методов расчетов. Применительно к России, например, нужно отметить, что в нормативной литературе не отражено влияние физической и конструктивной нелинейностей на работу сжато-изгибаемых элементов сплошного сечения, отсутствуют рекомендации по расчету сжато-изгибаемых треугольных трехслойных панелей купольного покрытия.

По-прежнему остается достаточно сложным процессом формообразование куполов, хотя выбор и расчет геометрической схемы является первоочередной задачей на стадии проектирования, именно от неё будут зависеть число элементов, конструкции узлов сопряжений, способы изготовления и монтажа элементов.

На данный момент существенным сдерживающим фактором в области проектирования деревянных геодезических куполов является отсутствие систематизированных сведений о всех практически применимых типах разбивок. Кроме того, отмечается, что в опубликованных таблицах параметров сетевых разбивок приводятся только тригонометрические данные, в то время как для архитектурного и строительного проектирования необходимы данные в виде таблиц координат узловых точек.

На сегодняшний день вопросы общей устойчивости геодезических куполов являются одними из важнейших в строительной практике: ведутся экспериментальные исследования (рис. 5) устойчивости при несимметричных нагрузках от снега, ветра и других факторов на моделях в связи с объективными трудностями аналитических расчетов.

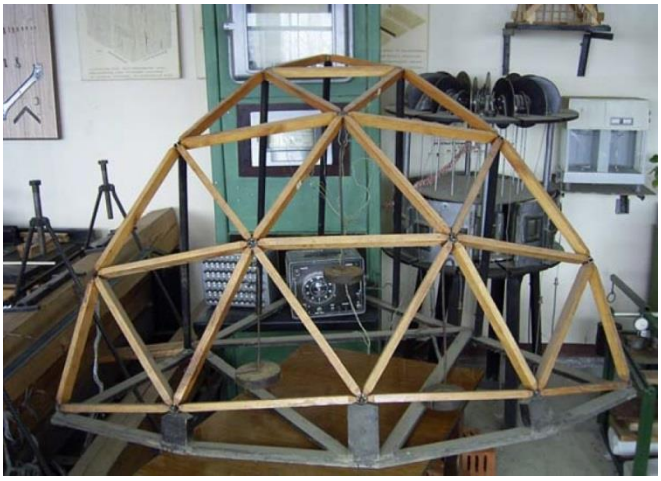


Рис. 5. Сегмент деревянного геодезического купола - экспериментальная установка

Подытоживая все выше сказанное, хотелось бы ещё раз отметить, что исследования в сфере проектирования и возведения геодезических куполов являются одними из наиболее перспективных. Человечество стоит на пороге новой эры в развитии строительной науки. Планомерные разработки, направленные на совершенствование методов расчета и автоматизацию проектирования, безусловно, позволят более активно обращаться к высоко эффективному сочетанию геодезических купольных конструкций и древесины.

Анущенко А.М.

(ФГБОУ ВО «Нижегородский государственный архитектурно-строительный университет»)

ГРАДОСТРОИТЕЛЬНОЕ МАСТЕРСТВО АРХИТЕКТОРА Ф.М. РОСЛЯКОВА

Филимон Меркурьевич Росляков (1758 - 1806) - ученик казанской архитектурной школы В.И. Кафтырева. В 1785 году произведен в губернские архитекторы города Вятки. Выполнил 826 проектов планов и фасадов гражданских зданий, свыше 130 проектов церквей, колоколен, оград и иконостасов по заказу консистории и сельских приходов.

Главным делом Ф.М. Рослякова на поприще губернского архитектора стала реализация первого регулярного плана Вятки (рис. 1), который был разработан «Комиссией о строении Санкт-Петербурга и Москвы» и утвержден Екатериной II 13 августа 1784 года.

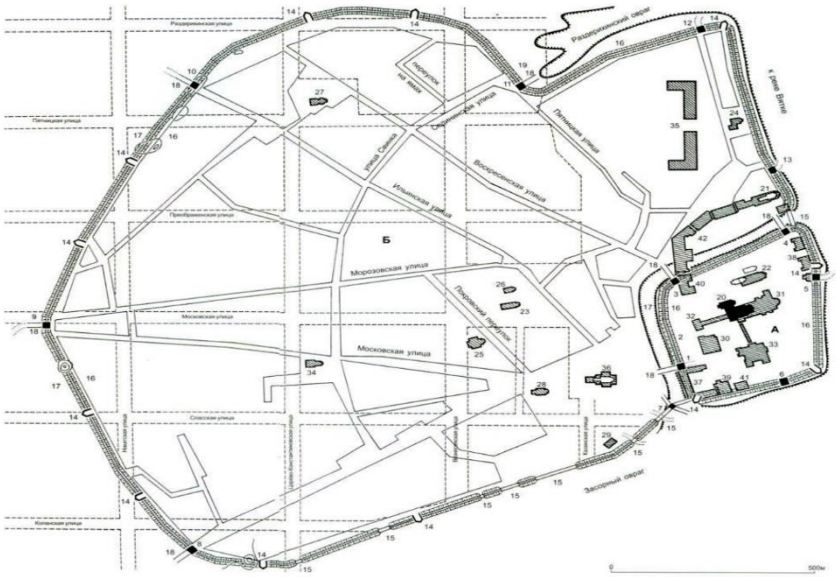


Рис. 1. План-схема города Хлынова (название до 1780 года) конца XVIII века с наложением фрагментов регулярного плана города Вятки. Реконструкция А.Г. Тинского.

По присланному из столицы плану территория города должна была приобрести форму прямоугольника с геометрически правильной сеткой улиц, пересекающихся под прямым углом. Строящиеся дома следовало ставить по красной линии продольных улиц, поперечные не застраивались и предназначались для размещения хозяйственных построек и оград. На центральных улицах было разрешено исключительно каменное

строительство, деревянное оттеснялось на окраины.

На практике все это означало полную замену существующей веерной планировочной структуры в условиях хаотично и плотно застроенного города, и, конечно, требовало сноса большинства существовавших зданий. Стоит также отметить, что при возникновении противоречий между разработанным планом и реальной ситуацией на местности зодчий не имел права изменять размеры кварталов, расширять и сужать улицы. [1,2]

Перепланировка и застройка города по регулярному плану началась с закладки в 1787 году двух каменных зданий Присутственных мест (рис. 2). Их возведение потребовало ликвидации 17 старых дворов. В первый год работы на должности губернского архитектора Ф.М. Росляков был занят обозначением на местности улиц и площадей вехами и канавками. Затем на его плечи легли работы по отведению мест под строительство, составлению проектов домов, надзору за их постройкой, контролю за исправностью казенных зданий, дорог и мостов, определению назначения запроектированных площадей.

Работы по перепланировке растянулись на несколько десятилетий, а их завершение произошло уже после смерти архитектора. Дело в том, что снос зданий, мешавших реализации плана, был возможен только после их расселения и строительства новых, поэтому Рослякову нередко приходилось оборудовать хозяйственные постройки для временного жилья. Всего же к моменту начала реализации плана в Вятке насчитывалось более 800 дворов и 100 торговых лавок, т. е. общий объем работ по строительству был колоссальным.

Возведение зданий Присутственных мест стало первым и немаловажным шагом по формированию неповторимого речного фасада города и ансамбля набережной реки Вятки. Продолжая работу в этом направлении, Росляков проектирует комплекс домов для служителей Кафедрального собора (рис. 3). К 1804 году вдоль красной линии набережной на основе осевой композиции были построены четыре двухэтажных дома, отличающиеся общностью пропорций.

Рис. 2. Присутственные места

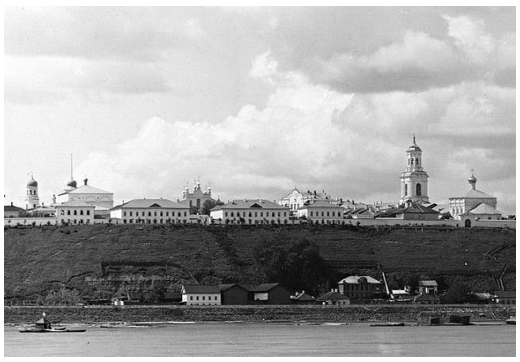


Рис. 3. Вид на город со стороны реки Вятки (в центре — комплекс домов служителей Кафедрального собора)

Центральная часть Вятки в период с 1786 по 1806 год застраивается только по проектам Рослякова. В соответствии с регулярным планом здания предписывалось строить по присланным из столицы шести «образцовым» проектам. Всего лишь за восемь лет с 1796 по 1804 год архитектор составил для Вятки 246 проектов. Зодчему удалось обеспечить стилистическую однородность застройки. Он строил комплексно, целыми кварталами (рис. 4). Уже к концу XVIII века на центральных городских улицах было построено более 20 каменных домов: 9 - на улице Московской, 8 - на Спасской, 3 - на Преображенской, 2 - на Спенчинской, по одному на Никитской и Монастырской набережной. Все они закрепили новую планировку города. [1]

Ф.М. Росляков занимается формированием торговой зоны площади Общего торга и прилегающих к ней кварталов. На самой площади появляются корпуса деревянных лавок, а в 1799 - 1803 г.г. на пересечении Спасской и Казанской улиц строятся четыре одноэтажных корпуса каменных лавок, один корпус - за алтарем Спасского собора, три корпуса - по Спасской улице. Начинает формироваться неповторимый облик торгового комплекса города.

В начале XIX века становится ясно, что дальнейшее развитие Вятки будет происходить в южном направлении, однако Росляков стремится вести строительство в западной части города. В результате на одной из окраинных улиц - Спенчинской - были возведены дома Ласкина (1790 г.), Ф. Злыгостева (1798 г.), И. Двойнишникова (1804 г.), А. Пыхтеева (1805 г.). Расположенную на ней же Хлебную площадь зодчий первой полностью застраивает деревянными лавками и амбарами. За западной границей города Ф.М. Росляков с 1789 года возводит ансамбль Вятской духовной семинарии (рис. 5), включающий семь каменных зданий жилого и общественного назначения, один водный канал и пруд. Весь комплекс дошёл до наших дней с незначительными изменениям и является крупнейшим архитектурным ансамблем гражданских зданий того периода. Фактически Росляков предвосхищает будущих градостроителей более чем на столетие, т. к. только в XX веке начнется застройка территорий в западном направлении от города, а бывшая Хлебная площадь станет главной городской площадью, административно-культурным центром. [2]

В 1796 году Ф.М. Росляков составляет проект земляного моста через кремлевский ров. Архитектор решает соединить площадь Общего торга и колокольню Кафедрального собора, попутно продлевая новую Московскую улицу и включая территорию Кремля в её композицию. Его сооружение потребовало проведение работ по вертикальной планировке: были ликвидированы остатки старого вала северного берега, повышен уровень южного берега рва, ручей заключен в трубу. В 1802 году Росляков представляет 2 проекта мостов через овраг Засора, строительство которых было необходимым для дальнейшего развития города в южном

направлении. Их конструкция была представлена бревенчатым накатом с дощатым настилом на продольных балках, перекинутых между береговыми устоями-ряжами. Срубы, закрепляющие берега, образовывали клети, которые засыпались землей и хвоей для защиты от дождевых и талых вод. Одновременно с этим Ф.М. Росляков проводит мероприятия по выравниванию предмостных площадей, предписав горожанам засыпать рвы и места, в которых предполагалось строительство новых мостов. [3]

Рис. 4. «Росляковский квартал» - участок Московской улицы, застроенный жилыми домами по проектам Ф.М. Рослякова

Рис. 5. Ансамбль Вятской духовной семинарии

До конца XVIII века город, к которому стекались Казанский и Московский тракт, не имел постоянной переправы через реку Вятку, откуда начинался Сибирский тракт. Понимая важную транзитную роль города, Ф.М. Росляков проектирует и возводит в 1798 году первый деревянный на пазухах сборно-разборный мост, который действовал в летний период, зимой же по старинке использовали ледовую переправу. [3]

Задачи, поставленные перед Ф.М. Росляковым как губернским архитектором, были решены им наилучшим образом. Самое главное, что он сумел реализовать на местности первый регулярный план города, предопределив его развитие на последующие 2 столетия. Несмотря на использование «образцовых» проектов при строительстве каменных зданий на рубеже XVIII и XIX столетий, архитектору удалось начать создание уникального градостроительного ансамбля, который был высоко отмечен впоследствии императором Александром I следующими словами: «Очень красивый город — походит на Ярославль в малом виде!» [4, с. 71] Произведения, созданные Ф.М. Росляковым стали опорной точкой для развития вятской архитектуры XIX века.

Литература

1. Тинский, А.Г. Вятская мозаика / А.Г. Тинский. - Киров: Акционерная компания «Артекс», Волго-Вятское кн. изд-во, Кировское отд., 1994. - 192 с.

2. Энциклопедия земли Вятской: Том V. Архитектура / А.Г. Тинский и др.;

3. Берова, И.В. Прогулки по старой Вятке / И.В. Берова. - Киров: Типография «Миньон» ВМП «Авитек», 1994. - 148 с.

4. Касанов, А. Исчезнувшая Вятка. Путеводитель по городу, которого нет / А. Касанов, С. Суворов. - Киров: ООО «Кировская областная типография», 2016. - 96 с.

ред. Н.В. Пересторонин. - Киров: *ГИПП "Вятка",* 1996. - 381 с.

А. А. Белкина[1], П.В. Пономарев[2], Е.А. Мазанова[2]

([1]ФГБОУ ВО «Нижегородский государственный архитектурно-строительный университет»,
[2]МБОУ «Школа № 91 с углубленным изучением отдельных предметов», г. Нижний Новгород)

АРХИТЕКТУРНЫЙ ОБЛИК ЗДАНИЙ ГОРЬКОВСКОЙ ДЕТСКОЙ ЖЕЛЕЗНОЙ ДОРОГИ

Строительство детских железных дорог началось в СССР примерно в 30-х годах прошлого столетия. В многочисленных источниках указано, что первая в мире детская железная дорога была открыта 24 июня 1935 года в Тифлисе (Тбилиси). За шесть предвоенных лет было построено более двадцати таких железных дорог, строительство одной из них было начато в г. Горьком в июне 1939 года [1].

Дорогу строили методом народной стройки и общими усилиями дорогу построили за пять с половиной месяцев. На момент открытия она стала самой крупнейшей в СССР узкоколейной дорогой по протяженности главного пути и составляла более девяти километров [2].

8 ноября 1939 было торжественно открыто движение поездов. Ровно в 14.00 начальник станции «Родина», ученица 8-го класса Рахиль Шнейдер дала знак к отправлению. В свой первый путь отправился состав из шести вагонов с первыми пассажирами – отличниками школ г. Горького.

Дорога была оснащена самыми современными и передовыми по тем временам средствами связи и сигнализации, располагала хорошо

оборудованным паровозно-вагонным депо со смотровой канавой и ремонтными мастерскими [3].

На вагонах, которые отправлялись в путь и на билетах, было написано «Счастливая – Родина», а на лицах детей были счастливые улыбки и гордость за свою Родину, в которой они могли жить и учиться.

На начальной и конечной станциях – «Родина» и «Счастливая», были построены два красивейших вокзала – дворца по проекту архитекторов А.А. Яковлева и Б.М. Анисимова, соответственно. На промежуточных станциях «Пушкино» –архитектор С.Р. Бажан и «им. Маяковского» – архитектор К.П. Сидорчук были поострены менее грандиозные, но не менее красивые деревянные здания вокзалов[4].

И в наши дни, каждое лето, можно наблюдать как ребята с радостью и волнением занимают пассажирские места в вагонах Детской железной дороги. Юные железнодорожники помогают им занять свои места, проверяют билеты, осматривают перед отправлением вагоны и сами, в роли машиниста, ведут поезд по своей первой профессиональной дороге.

Многие из них потом продолжают учебу в университетах путей сообщения, техникумах и училищах, оставаясь преданными профессии железнодорожника, выбранной еще в детские годы. Но даже те, кто пошел по другому профессиональному пути, никогда не забудут свою Детскую железную дорогу, которая отправила их в интересный мир приключений и мастерства.

К сожалению, сейчас движение поездов проходит по укороченному маршруту и составляет всего 3,2 км с тремя тупиковыми станциями, на которых приходится перецеплять тепловоз в другой конец состава, чтобы можно было продолжить движение до следующей станции. О былом величии Малой Горьковской железной дороги напоминает только здание станции «Родина», сохранившееся до наших дней практически в первозданном виде, в котором и сейчас можно купить билет и прокатиться по Малой Горьковской….

Но вот деревянные строения станций «Пушкино» и «им. Маяковского» безвозвратно исчезли и увидеть их можно лишь на малочисленных фотографиях, которые чудом сохранились (рис. 1, рис.2).

Рис.1. Здание станции «Пушкино»

Рис.2. Здание станции «им. Маяковского»

На участке, находившемся в нескольких километрах от прежней станции «Пушкино», была построена новая станция, которая и была названа в память о старой станции, так в 1992 появилась новая платформа и станция «Пушкино».

Говорить об архитектурном решении построенной станции не имеет смысла – это сооружение не имеет ничего общего с бывшим зданием станции «Пушкино», которое представляло собой поистине сказочный деревянный терем с персонажами сказок А.С. Пушкина.

В память о станции «Счастливая», платформу также назвали Счастливой, а вот в бывшем здании станции «Счастливая» сейчас располагается Дворец Бракосочетания Автозаводского района, отправляя в семейный путь счастливые пары.

Если вам доведется побывать на Горьковской Детской железной дороге, обратите внимание на здание станции «Родина», к которой судьба оказалась более благосклонной. Построенное в 1939 году по проекту архитектора А.А. Яковлева, оно и сейчас завораживает своей красотой и величием.

Хотя с конца 40-х годов часть учебных кабинетов станции «Родина» была занята посторонними организациями, ее удалось восстановить, и она до сих пор используется по назначению, являясь станцией Детской железной дороги (рис.4).

Рис.3. Фото из архива А.К. Филиппова (приблизительно 1943-44гг.)

Рис.4.Современный вид станции «Родина» (август 2016г.)

Здание станции «Родина» очень красивое, имея длину более 40 метров, оно решено в формах постконструктивизма 1930-х годов с использованием мотивов неоклассицизма. Здание состоит из двух частей: вытянутой прямоугольной и двухярусной цилиндрической. На верхней цилиндрической башне располагаются часы и скульптурные фигуры юных пионеров-железнодорожников. Нижняя цилиндрическая часть здания украшена фризом с гербами союзных республик [5].

При входе в здание станции Родина можно наблюдать некое сходство с храмом – колонны, расписной потолок, невероятная акустика.

Потолочное панно под названием «Счастливое детство», расписанное художником М.М. Тихомировым просто поражает воображение.

Внешний облик здания сохранился практически полностью. В наши дни на главной станции "Родина" располагаются билетные кассы, зал ожидания, музей в котором собрана вся история детской железной дороги.

На сегодняшний день в Нижнем Новгороде располагается уникальный архитектурно- исторический объект, являющийся учебной инженерной базой для детей, куда каждый год приходят учиться будущие железнодорожники, перед которыми раскрываются сокровенные стороны профессии.

Литература:

1. Государственная архивная служба Нижегородской области [Электронный ресурс]: орган государственного управления архивным делом. – Электронные данные. – Нижегор. обл.: сор. 2006. - Режим доступа: http://www.archiv.nnov.ru

2. Марченко М.А. Малая Горьковская, подарившая счастливое детство и путевку в жизнь [Электронный ресурс] / Марченко, М.А. – Электронные данные. – Нижегор. обл.: сор. 2006. - Режим доступа: http://www.archiv.nnov.ru/?id=3162

3. Инновационный дайджест [Электронный ресурс]: все самое интересное о железной дороге. – Электронные данные. – Режим доступа:http://www.rzd-expo.ru/new_link/children_railway/Malaya%20Gorkovskaya%20jeleznaya%20doroga/

4. Белкина А.А. Деревянное железнодорожное зодчество. Станции Горьковской Детской железной дороги/ А.А. Белкина, Л.В. Павлова// 69-я всерос. науч.-технич. конф. студентов, магистрантов и аспирантов вузов с международным участием. 20 апреля 2016 г. Ярославль: сб. материалов конф. [Электронный ресурс].- Ярославль: Издат. Дом ЯГТУ, 2016.- С.1127-1130

5. Орельская О.В. Архитектура эпохи советского авангарда в г. Нижнем Новгороде / О.В. Орельская. – Н.Новгород:Промграфика, 2005. – 192 с.

Борисова М.А.

(ФГБОУ ВО «Нижегородский государственный архитектурно-строительный университет»)

CLT-ПАНЕЛИ – НОВОЕ ПОКОЛЕНИЕ ИНЖЕНЕРНОЙ МЫСЛИ В ДЕРЕВЯННОМ ДОМОСТРОЕНИИ

На сегодняшний день использование деревянных конструкций в строительстве становится все более популярным. Появляются новые технологии производства и новые материалы. Так, в конце 90-х годов XX века специалистами Швейцарии и Австрии был создан материал Cross Laminated Timber, сокращенно CLT (рис. 1), что можно перевести как «перекрестно-слоеные деревянные материалы».

CLT - это массивная деревянная панель, состоящая из перекрестно расположенных пиломатериалов хвойных и лиственных пород, изготовленная под высоким давлением. Она состоит из нескольких слоев, обычно трех, толщина варьируется от 6 до 40 см, длина - до 24 м, ширина от 1,25 до 3,5 м (рис. 2).

Рис. 1. CLT-панель

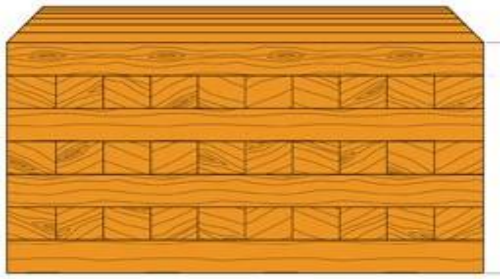


Рис. 2. Схема перекрестного расположения ламелей

Технологический процесс производства достаточно прост: в первую очередь ламели высушивают до влажности 12%, затем обрабатывают на строгальном станке, после чего, применив пресс, склеивают, предварительно повернув их на 90 градусов относительно друг друга, в панель с использованием полиуретановых клеев.

CLT-технология уже сейчас широко используется как замена таким материалам, как бетон, каменная кладка, стальные конструкции, клееный брус, клееное бревно. Это связано со свойствами данного материала (таблица 1) [2]. Прежде всего, необходимо отметить, что перекрестное склеивание обеспечивает компенсацию внутренних напряжений, а, следовательно, значительное снижение деформаций материала, повышенную прочность, прекрасные характеристики сопротивляемости

сжатию и растяжению. Кроме того, его отличают монолитность, отсутствие усадки и коробления. [6,7]

Таблица 1. Характеристики CLT-панелей

Показатель	**Значение показателя**
Плотность	480-500 $\frac{кг}{м^3}$
Деформация усушки	В плоскости панели: пренебрежимо малое. Перпендикулярно плоскости панели: 0.24 мм/м на 1% влажности
Влажность при выходе с производства	12% (+/- 2%)
Огнестойкость	0,67 мм/мин только для наружных слоев. 0,76 мм/мин для других слоев
Теплопроводность	0,13 $\frac{Вт}{м^2 \cdot К}$
Удельная теплоемкость	2,0 $\frac{кДж}{кг \cdot К}$

Многие сомневаются в пожарной безопасности деревянных зданий. Безусловно, дерево горит, но степень горючести не является показателем огнестойкости. Древесина обладает низкой теплопроводностью и может сохранять целостность структуры долгое время. Так, например, в научно-исследовательском институте строительных технологий японского города Тсукуба проводились испытания CLT-панелей на огнеупорность. Для эксперимента был построен трехэтажный дом. На его втором этаже в комнате с приоткрытыми окнами и закрытой дверью разместили открытый источник пламени. Стены изнутри были обшиты тонким слоем минеральной ваты, а снаружи оштукатурены — обычная отделка в Японии. В результате возникшего пожара клееные панели пострадали незначительно благодаря минеральной вате и штукатурке, которые сыграли роль изоляции. Дым в соседнее по этажу помещение начал распространяться только после разрушения двери, при этом в комнате сверху не было зарегистрировано ни дыма, ни повышения температуры. Таким образом, было доказано, что в деревянном здании имеется возможность ограничить распространение огня, используя только строительные методы.

Также стоит отметить, что панель толщиной 60 мм в ходе испытаний выдержала давление 150 т, а панель толщиной 250 мм - давление 500 т без разрушений. Предел разрушения не был определен [1].

Строительная практика показывает, что CLT-панели обладают следующими достоинствами: при производстве в панели вырезаются все необходимые проемы; для производства CLT-панелей может использоваться низкосортная доска, что удешевляет конечный продукт, но при этом не отражается на качестве; CLT-панели хорошо сочетаются со многими другими строительными материалами, такими как кирпич, бетон, камень, сталь и т.д.; быстрая сборка конструкций (возведение одного этажа

многоквартирного дома занимает не более 3 дней); себестоимость возведения конструкций из CLT-панелей в сравнении с бетонными конструкциями значительно ниже за счет экономии на транспортировке, подъемной технике и при возведении фундамента. [1,3]

Строительство с применением CLT-технологии получило широкое распространение в Австрии, Германии, Швейцарии, Швеции, Норвегии, Великобритании и США. Там возводят жилье эконом-класса, а также различные объекты социального назначения: школы, больницы, стадионы, торговые центры и т.д.

Традиционной для Европы практикой является возведение 3 и 5-этажных домов, однако в 2009 году в Великобритании построили первый 9-этажный дом «Stadthaus» (архитектурное бюро Waugh Thistleton Architects) высотой 30 метров (рис.3). Общий объем использованных CLT-материалов составил 950 куб. метров. Несущая конструкция здания была построена 4 рабочими за 27 дней, при возведении не использовался дорогостоящий башенный кран [7]. На сегодняшний день самым высоким зданием из CLT-панелей считается 14-этажный дом «Treet» высотой 49 метров в Норвегии. Строительные эксперты утверждают, что на основе CLT-материала можно возводить даже 30-этажные здания, а если комбинировать материалы, применяя металл и бетон, то еще выше. В настоящее время существует дерзкий проект небоскреба (Чикаго) «Большой лес» в котором насчитывается 44 этажа (рис.4).

Рис. 3. Stadthaus

Рис. 4. Проект небоскреба «Большой лес»

Несмотря на то, что в Европе CLT-технология нашла широкое применение, в России она не пользуется популярностью. Это связано с множеством причин. Первая из них кроется в психологии людей. В нашей стране существует традиционное мнение о том, что деревянное домостроение не отличается особой прочностью и огнестойкостью. Кроме того, существенным недостатком является дорогостоящее оборудование для производства CLT-панелей, что делает инвестиции в развитие данного направления достаточно рискованными. Также продвижению этой инновации препятствует отсутствие системы сертификации и строительных норм в сфере проектирования зданий и сооружений из CLT-

панелей. Пожарные нормы, которые предусматривают строительство деревянных жилых зданий высотой не более 2 этажей, также ограничивают пути развития. На сегодняшний день в России существует всего лишь три предприятия, использующие CLT-технологию: Волосовский ЛПК ("ИНОК"), компания "Промстройлес", Ладожский ДСК. [4]

CLT-панели совершили революцию в деревянном домостроении. Благодаря своим характеристикам, они стали серьезным конкурентом для традиционных строительных материалов в Европе и США. Объемы их производства и применения планомерно растут. Это, действительно, перспективная технология будущего. Она потрясла мир, но почти не коснулась России, хотя есть надежда, что и у нас эта инновация получит распространение.

Литература

1. Воякин А.С. Деревянная альтернатива бетону//Лесная Индустрия – 2013 - №4 – с. 38-45

2. ГОСТ 9621–72 Древесина слоистая клееная. Методы определения физических свойств

3. Гиясов Б.И. Конструкции из древесины и пластмасс: Учебное пособие/ Б.И. Гиясов, Н.Г. Серегин, Д.Н. Серегин. – М.: «Издательство АСВ», 2016. – 142 с.

4. Жигач А. Будущие дома из европейского настоящего [Электронный ресурс]//Деловой Петербург: [сайт]. 2014. URL: http://www.dp.ru/a/2014/02/27/Budushhie_doma_iz_evropejsk/ (дата обращения 04.09.2016)

5. Калугин А.В. Деревянные конструкции: Учебное пособие (конспект лекций) / А.В. Калугин. – М.: «Издательство АСВ», 2003. – 224с.

6. Маликова, Г. Между SIP и CLT//Дерево.RU – 2015 - №3 – с. 114-118

7. Ровнова Е. Жить в дереве [Электронный ресурс]//ARCHI.RU: [сайт]. 2014. URL: http://archi.ru/world/56992/zhit-v-dereve (дата обращения: 08.09.2016)

Исаев А.Д.

(ФГБОУ ВО «Нижегородский государственный архитектурно-строительный университет»)

ПРОЕКТ УЧЕБНО-РЕАБИЛИТАЦИОННОГО ЦЕНТРА ДЛЯ ДЕТЕЙ, В ТОМ ЧИСЛЕ ДЛЯ ДЕТЕЙ С ОГРАНИЧЕННЫМИ ВОЗМОЖНОСТЯМИ ЗДОРОВЬЯ

В проекте сочетаются инновационные технологии строительства зданий, позволяющие сделать сооружение экологически чистым, энергосберегающим, а также позволяют значительно сократить сроки постройки здания, сэкономить материалы и сделать конструкцию максимально надежной.

Объектом исследования является учебно-реабилитационный центр.

Предмет исследования: Разработка проекта учебно-реабилитационного центра инклюзивного образования

Цель проекта: внедрение в современные технологии строительства и архитектуры города элементов программы «Доступная среда».

Задачи проекта:

- Разработать проект учебно-реабилитационного центра инклюзивного образования
- Применить инновационные технологии при разработке проекта
- Использовать при проектировании экологически чистые материалы

При решении поставленных задач используются следующие *методы:*

1) Аналитический;
2) Графический;
3) Макетирование.

Теоретическая *значимость исследования*: исследование современных подходов к проектированию позволило выделить основные принципы для проектирования здания инклюзивного образования.

Практическая значимость исследования: разработана конструкция здания, учитывающая выявленные требования

Инклюзивное образование в России

В проектах обычных школ не все кабинеты и помещения оборудованы для работы с детьми с ограниченными возможностями. Поэтому считаю целесообразным разработку такого комплекса, который

бы объединил в себе образование, медицинское обслуживание, общежитие, центр досуга и спорта.

Эта проблема изучалась мною ранее с двух сторон:

- Внедрение инновационных технологий строительства в архитектуру города
- Исследование возможности обучения детей с ОВЗ в обычной школе

Разработка конструкции и возведение фундамента, идеально адаптированного к особенностям грунта и климата – жизненно важный этап в строительстве любого здания. При заливке фундамента я предлагаю использовать экологически чистый бетон, который производят, от части, из отходов производства.

Горячекатаные балки были выбраны потому, что они изготавливаются по простой и экономичной технологии, имеют широчайшую сферу применения. При строительстве межстенных перекрытий я предлагаю использовать также экологически чистый материал геокар. Он является антибактериальным, не пропускает лучи радиации, шумоизолирован, и так же ему не опасны грызуны, и он достаточно прочен.

Проблему недостатка света я предлагаю решить панорамными стеклами во всю высоту этажа. Помимо этого, стекла отражают тепло, поэтому зимой в таких зданиях достаточно тепло, а летом прохладно.

Ещё одной особенностью нашего проекта являются круглые стеклянные лифты с большой площадью. Мы выбрали именно этот вариант, так как он является наиболее удобным и эстетичным, большая площадь учитывает потребности колясочников.

В нашем центре мы предлагаем создать ботанический сад, в котором будут растения, способствующие максимальной очистке воздуха. Помимо этого, сад будет выполнять культурно-досуговую функцию.

Для максимального комфорта детей с ОВЗ в нашем проекте будет реализован медицинский центр, в котором будут работать специалисты, и предоставлены все технические условия для оказания качественных медицинских услуг. Помимо этого, мы предлагаем спортивный комплекс с бассейном и залом ЛФК.

Также в нашем проекте запланировано общежитие, чтобы дети, проживающие в области, могли проходить обучение и лечение в нашем центре.

Строение здания.

Цилиндрическая форма здания проекта нашего центра выбрана не случайно. Ведь именно такой формы были Колизей и Амфитеатр. Такая форма здания увеличивала обзор окружающего пространства и позволяла максимально использовать внутреннее пространство.

Здание состоит из 6 этажей и 3 корпусов.

На цокольном этаже первого корпуса находится реабилитационный центр. На первом этаже первого корпуса: столовая, раздевалки с большими холлами, вестибюль, туалеты, классы. На втором и третьем этажах: актовый зал, библиотека, читальный зал, кабинеты и аудитории, туалеты. На четвертом этаже: классы и аудитории, туалеты, рекреация. На пятом и шестом этажах: ботанический сад, частично выходящий на крышу, ресурсный центр, аудитории и кабинеты, учительские и кабинет директора, санузлы и тех. помещения. Во втором корпусе располагается общежитие. В третьем корпусе находится спортивный комплекс. На первом и втором этажах: раздевалка, бассейн, кабинеты для индивидуальных занятий. На третьем и четвертом этажах: раздевалки, спортивный зал, комнаты индивидуальных занятий, санузлы.

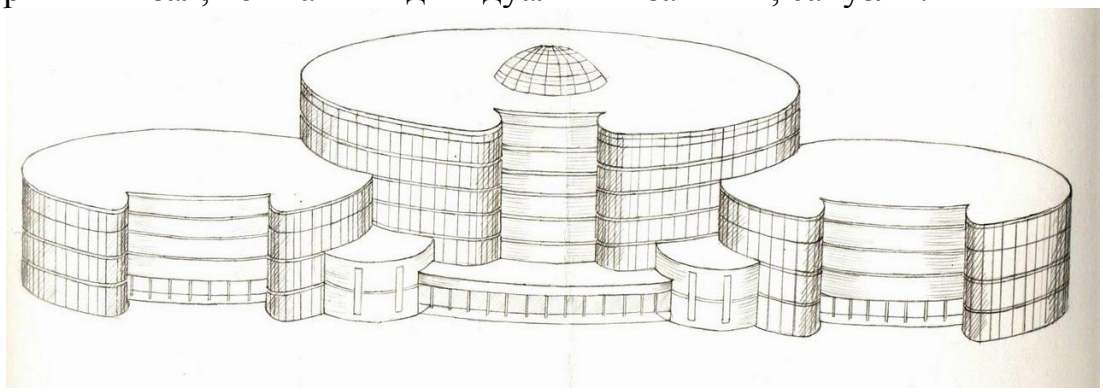


Рис.1

Очень важными частями центра будут являться ботанический сад и реабилитационно-медицинский центр, в котором будут работать врачи, необходимые для того, чтобы предоставить максимально комфортные условия для детей с ОВЗ. Так же планируется бассейн, для проведения различных оздоровительных программ.

Для строительства здания я предлагаю использовать следующие материалы: двутавровая балка, «зеленый бетон», Геокар, стекло

Заключение

Основными недостатками современных школ является неприспособленность обучению детей с ограниченными возможностями. Так же очень важной проблемой является недостаток профессиональных кадров имеющих соответствующую подготовку для работы с инновационными технологиями строительства.

Зыкова М.В., Ковровская Л.А.

(ФГБОУ ВО «Нижегородский государственный архитектурно-строительный университет»)

АРХИТЕКТУРНЫЕ ОСОБЕННОСТИ КОНЦЕРТНОГО ЗАЛА АУДИТОРИО-ДЕ-ТЕНЕРИФЕ

Аудиторио-де-Тенерифе, роскошный концертный зал, построенный в 2003 году. Аудиторио-де-Тенерифе в настоящее время одно из самых известных и узнаваемых зданий в Испании. Здание считается одним из самых значительных произведений современной архитектуры.

Потребность в появлении концертного зала на Канарских островах возникла еще в 1970 году. Но с момента возникновения идеи о постройке концертного зала до момента ее реализации прошло немало времени.

В 1978 году было решено провести конкурс проектов концертного зала Тенерифе. Но только в 1988 году была выработана окончательная концепция будущего здания и окончательно отклонены предыдущие проекты. В 1990 году началось сотрудничество с архитектором Сантьяго Калатравой. Удивительные конструкции уже с начала строительства завораживали. На сегодняшний день здание концертного зала Аудиторио-де-Тенерифе является достижением постмодернизма. Многие думали, что проект нельзя воплотить в реальность, однако благодаря усилиям архитектора и множества рабочих, здание возвели и ввели в эксплуатацию. В проекте была задумка создать что-то необыкновенное, олицетворяющее красоту и грацию Испанской культуры.

Как и многие знаменитые оперные здания современного стиля Аудиторио-де-Тенерифе располагается недалеко от порта. При этом очертания, напоминающие паруса, видны почти из любой точки столицы. Особенно привлекательно опера выглядит в темное время суток благодаря ночной подсветке.

Площадь концертного комплекса составляет 23 000 квадратных метра. Четверть этого пространства отдана непосредственно под нужды концертного зала. Остальная (и большая) часть отведена под террасы.

Здание, как описывают его архитектуру, «не имеет фасада» и «не несет никаких смыслов», одни видят в нем волны, другие луны или огромные языки. По мнению некоторых арт-критиков, Аудиторио-де-Тенерифе имеет две особенности: первая, это её открытость наружу — на море и город, с просторными террасами, пересекающими здание; вторая особенность в том, что Аудиторио — это гигантская органическая скульптура, и в то же время, здесь прекрасная акустика. И если уйти от

сухой структуры, здание, размещенное на берегу моря, выглядит как огромная гора пены, бьющаяся о скалы.

Рис.1. Концертный зал Аудиторио-де-Тенерифе

Вдоль берега и рядом с Аудиторио находится множество камней квадратной формы с портретами известных звезд музыки и других знаменитостей. Рядом большой бассейн, парк и старинный форт.

Аудиторио-де-Тенерифе разделен на несколько залов: Холл, Камерный зал, Симфонический зал, Портовая и Замковая галереи. Камерный зал насчитывает 422 места. Главный зал «Симфония» поражает своими размерами: сцена в высоту – 17 метров, глубина оркестровой ямы – 14 метров. Амфитеатр зала, увенчанного куполообразным сводом, рассчитан на 1616 мест. От сцены по обеим сторонам партера вдоль стен под потолком закреплены трубы уникального органа, спроектированного по дизайну каталонца Альберта Бланкафорта. Технические характеристики органа, его особые дизайн и конструкция дают возможность экспертам называть его абсолютной инновацией в мире музыки.

Сцена Аудиторио регулярно принимает лучшие симфонические оркестры; здесь выступают джазовые, поп и рок музыканты. Также здесь обучают танцам и проводят массу музыкальных мероприятий.

Рис.2. Зал Симфония

Изогнутые внешние линии здания повторяются во внутренних помещениях и музыкальных залах Аудиторио. Очень зрелищна ночная

подсветка здания. Обычно ярко-белая, в праздничные дни она меняет свой цвет.

Масштабы этого здания просто поражают воображение - одна только крыша достигает 100 метров в длину и весит порядка 350 тонн.

Но главный элемент, привлекающий так много внимания к зданию Концертного зала, в состав бесчисленных холлов и террас не входит, он над ними возвышается на 58 метров. Это вторая крыша. Выполненная в форме волны и вылитая из бетона, она, по большей части, имеет декоративное назначение. Однако, есть у неё и полезные свойства. Во внутреннюю часть крыши встроены лампы, которые в тёмное время суток дают великолепное мягкое освещение. Причём свет распределён таким образом, что подсвечивается как основное здание, так и площадки, прилегающие к нему. Также бетонная волна, просматриваясь практически с любой точки в городе, может служить ориентиром для туристов и жителей Тенерифе.

Рис.3. Концертный зал Аудиторио-де-Тенерифе,
конструкция крыши

Здание прославилось своей большой «аркой». Этот элемент отдельно отмечен в истории архитектуры, так как это единственная в мире большая арка, которую поддерживают всего две точки опоры, в то время как "кончик" арки висит, игнорируя силу тяжести.

Изящные изгибы крыши концертного зала играют отблесками белой мозаики в лучах солнца, переливаются на фоне синей океанской глади и пейзажей цветущего острова. Волнообразные арки сияют ярким неоновым светом под ночным тропическим небом.

Клюкина Е.А

(ФГБОУ ВО «Нижегородсткий государственный архитектурно-строительный университет»)

ПРОБЛЕМА РЕКОНСТРУКЦИИ ИСТОРИЧЕСКОЙ СРЕДЫ (НА ПРИМЕРЕ КВАРТАЛА НА УЛИЦЕ ИЛЬИНСКОЙ В НИЖНЕМ НОВГОРОДЕ)

В статье исследуется проблема сохранения исторической среды Нижнего Новгорода. В начале XX1 столетия интерес к вопросам реставрации и приспособления архитектурного наследия значительно возрос. Министерство культуры РФ вкладывает большие средства в сохранение объектов культурного наследия. Но с каждым годом исторических зданий в наших городах остается все меньше. В Нижнем Новгороде в силу своего активного развития эта проблема весьма актуальна.

Для решения этой проблемы требуется большие научные исследования и анализ исторической среды нашего города. В настоящей статье эта тема рассматривается на примере проектного предложения по реставрации и приспособления исторического квартала на ул. Ильинской в Н. Новгороде. Очень важно сохранить исторический объект в городской среде, но еще более важным является его постоянное функционирование и эксплуатация, поэтому в проектном предложении поставлена задача не только реставрации, но и приспособление объектов под современное использование.

Таким образом, в задачи работы входило:
-восстановление всех зданий, входящих в структуру квартала;
-предложение нового функционального зонирования;
-воссоздание исторического облика улицы Ильинской.

В исследуемый квартал вошли дома 79, 81 по ул. Ильинской и дом 22 по ул. Малой Покровской (рис.1,2). В проектном предложении предусмотрено их восстановление на основании изученных архивных материалов, натурных исследований, анализа аналогов воссоздаваемых декоративных элементов, а также применения метода графической реконструкции по историческим фотографиям.

На основании изученных архивных данных принято образное решение дома 81по ул. Ильинской. Обоснованием послужил архивный чертеж 1868г. а также исторические фотографии, на которых дом представлен в своем первоначальном виде. На основе анализа выявлено, в

частности, что дом имел декоративные вазоны. В результате проектом принято решение о восстановлении утраченных деталей и былого облика здания.

Архивные чертежи помогли понять структуру территории дома 79 по ул. Ильинской «усадьбы Веренинова». Выяснилось, что усадьба имела две проездные арки ворот, одни из них парадные по ул. Ильинской, а другие второстепенные по ул. Малой Покровской. Проектом предполагается их восстановление и приспособление под входы в здания. Дом Веренинова по ул. Малой Покровской, 22 в настоящий момент утрачен. В проекте принято решение о его воссоздании, с сохранением исторического главного фасада, и надстройкой его дополнительным этажом, который отличается по своей архитектуре от воссоздаваемого фасада, такое решение принято мной, для того чтобы восприятие исторического фасада было первоочередное и выделено за счет контраста объемов (рис.5). Такой прием не редко встречается в современной практике.

Архитектурный облик дома в целом сохранился достаточно хорошо. Реставрация деталей произведена на основании сохранившихся фрагментов. Дом является представителем ранней эклектики, чему подтверждает дата его постройки 1839г. а также характер его декора. Как правило, дома ранней эклектики не имели завершений в виде парапетов, но на основании аналога жилого дома купца В.М Арясова ул. Ильинская, 23, которой также является представителем ранней эклектики 1842г, можно предположить, что дом имел завершение в виде парапета. Такое решение воссоздает исторический облик и дополнительно закрепит угловое расположение дома.

Вопрос приспособления исторических зданий не менее важен. Поскольку в 2018 году наш город будет принимать Чемпионат Мира по футболу, проблема размещения туристов в исторической части Нижнего Новгорода становится крайне актуальной. Проект предполагает размещение гостиничного комплекса, в 3х реставрируемых зданиях на ул. Малой Покровской Ильинской.

Существующие здания предлагается функционально объединить и приспособить под гостиницу, кафе, и офис. Для этого в проекте предусматривается снос домов, не имеющих исторической значимости, 20а по ул. Малой Покровской и дом 79а по ул. Ильинской, взамен проектируется корпус гостиницы, на место дома 20а, запроектированный в духе эклектики и здание кафе на месте дома 79а.

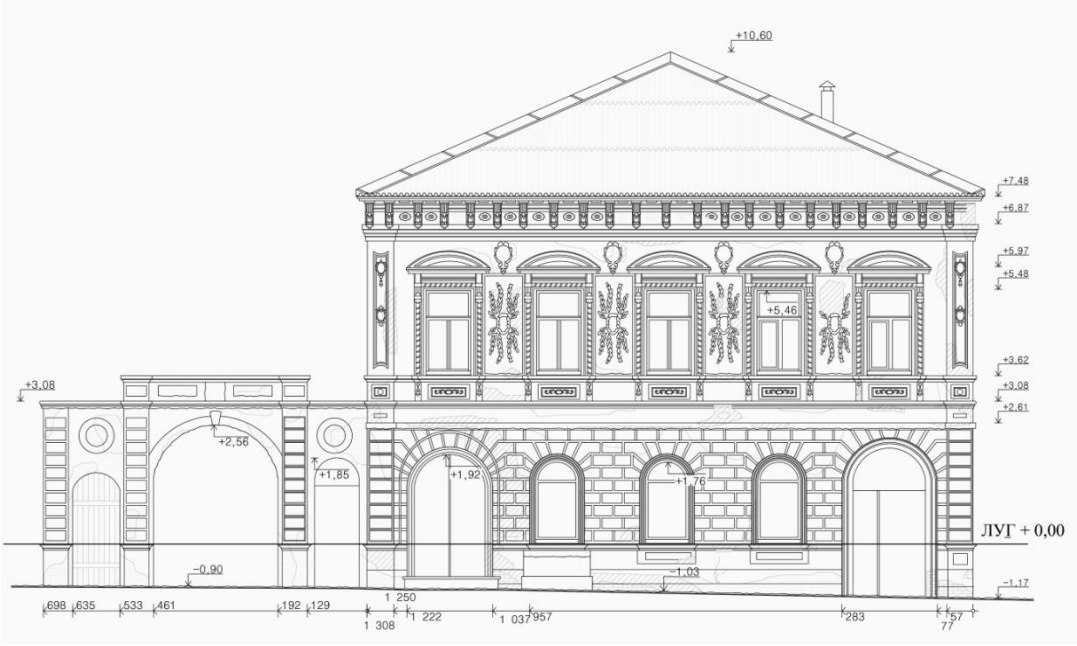


Рис.1. Архитектурный обмер жилого дома,79 по ул. Ильинской

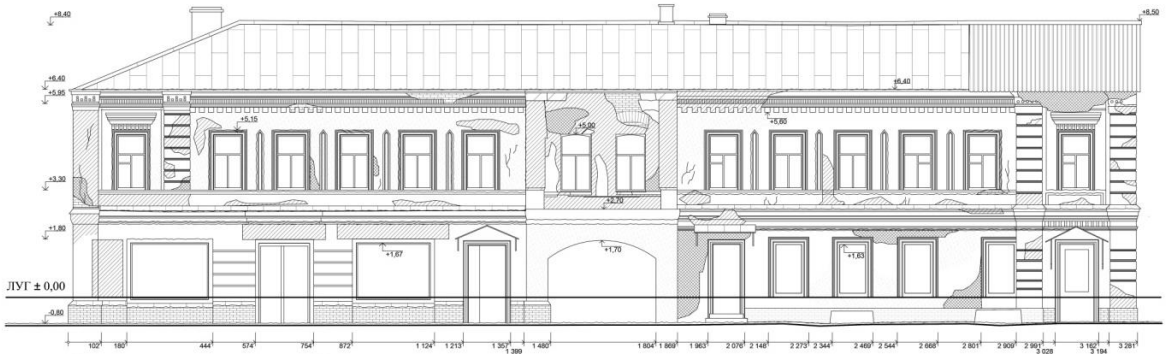


Рис.2. Архитектурный обмер жилого дома,81 по ул. Ильинской

Особое внимание уделено фасаду кафе. Фасад воссоздан на основании найденного исторического чертежа. Ранее в 19 в дом был запроектирован для вдовы купца Веренинова, но не был реализован.

Главный вход осуществляется с ул. Малой Покровской через восстановленную арку и приводит посетителя в административный блок, который является связующим, для жилого блока и кафе, которое способно обслуживать туристов и горожан.

Композицию комплекса гостиницы дополняет отдельно стоящий дом 81 по ул. Ильинской, в котором располагаются торговые помещения и отделения офисов. Предполагается что офисное здание будет сообщаться с гостиницей, так, как в гостинице запроектировано несколько конференц-залов.

Общее стилевое решение квартала обосновано историческим решением в стиле эклектике. Каждое из зданий имеет декоративное

насыщение в виде пилястр, лепнины, наличников, карнизов, парапетов и вазонов.

Главная цель проделанной работы - возрождения исторического уголка Нижнего Новгорода. Представленное проектное предложение позволит решить задачу реставрации и воссоздания фасадов, восстановление утраченных деталей, а также приспособление исторических зданий. Результатом должно стать максимальное сохранение историко – культурного наследия города на основе преемственности прошлого и настоящего.

Крыласова Е.А.

Нижегородский государственный архитектурно-строительный университет (ННГАСУ)

НА ПУТИ К УСТОЙЧИВОЙ АРХИТЕКТУРЕ

Одной из глобальных проблем человечества за последние 45 лет стало загрязнение окружающей среды. Оно привело к возрастанию содержания в атмосфере углекислого газа в результате техногенных выбросов, образованию кислотных дождей, поражающих организмы растений и животных и вызывающих заболевания населения и многим другим последствиям [1].

Для предотвращения загрязнения поверхности Земли необходимы предупредительные меры такие как организация безотходных или малоотходных производств, комплексная переработка сырья, новые технологии и материалы [1]. Данными разработками занимаются технологи, инженеры и многие другие специалисты, в том числе и архитекторы.

Всемирный курс действий, направленных на реновацию сложившейся экологической ситуации, был намечен на конференции в Манчестере в 1972 году, как средство установления устойчивого экономического развития.

Как следствие, наиболее актуальной и востребованной областью в архитектурной среде в современном мире стала концепция «Устойчивой архитектуры», которая подразумевает под собой стремление свести к минимуму негативное воздействие зданий на окружающую среду за счет эффективности и умеренности в использовании материалов, энергии, пространства и природных источников энергии [2], несмотря на место и

время, не ставя под угрозу благополучие и развитие современного общества и будущего поколения.

В основе «Устойчивой архитектуры» лежит человеческое развитие и социальная стабильность.

Целью «Устойчивой архитектуры» является концепция пропорциональной реализации конструкций зданий и интеграции их с природой. Эффективность использования энергии в течение всего жизненного цикла здания является наиболее важной задачей устойчивой архитектуры. Большинство мер, необходимых для достижения этой интеграции являются визуально незаметными, они лежат в основе точных архитектурных решений.

Архитектурная деятельность несет ответственность за 50% потребления энергии при эксплуатации здания или 60%, включая деятельность, непосредственно связанную со строительством, рекламой, маркетингом и развитием недвижимости, не учитывая выбросы и отходы.

Эти статистические данные являются достаточным доказательством того, что «Устойчивая архитектура» станет неотъемлемой частью проектирования в ближайшие 10 лет. Для грамотного использования инноваций в области зеленой архитектуры, фундаментальные основы проектирования должны быть модернизированы.

Ригористическая концепция устойчивой архитектуры должна удовлетворять физические, экономические и духовные потребности в современном обществе, где все жизненные процессы будут идеально и навечно интегрированы с природой.

Луис де Гарридо, испанский архитектор, выдвинул пять основных столпов «Устойчивой архитектуры»:

1. Оптимизация используемых материалов и ресурсов.
2. Снижение энергопотребления и поддержание идеи по использованию возобновляемых источников энергии.
3. Сведение к минимуму количества мусора и выброса вредных веществ.
4. Сокращение сроков износа здания и технического обслуживания.
5. Улучшение качества жизни и благополучия граждан, живущих в зданиях.

Каждый из этих столпов включает в себя определенные сегменты, которые называются «Показатели устойчивости». Они используются для оценки уровня устойчивости того или иного здания, а также устанавливают стандарты строительства для 100% устойчивой архитектуры. В рамках данной концепции насчитывают 38 показателей или индикаторов устойчивости, самые необычные из них:

- Использование многоразовых материалов и ресурсов (Первый столп).

- Оценка по использованию природных энергетических ресурсов с применением зеленых технологий и без (Второй столп).
- Переработка мусора в процессе строительства зданий (Третий столп).
- Сокращение выбросов вредных веществ, вызванных деятельностью в здании (Четвертый столп).
- Снижение уровня заболеваемости людей, проживающих в зданиях (Пятый столп).

Каждый из сегментов по-своему уникален, но несмотря на это многие показатели устойчивости взаимосвязаны, и поэтому должны использоваться грамотно в зависимости от специфичности социальной и экономической сред.

Каждый из 38 архитектурных действий представляет собой различные экономические издержки. Стоимость реализации каждого «Показателя устойчивости» весьма высока, поэтому стоит адекватно оценивать реальное положение вещей и выбирать наиболее экономически эффективную стратегию. Некоторые действия являются чрезвычайно эффективными и экономичными, другие являются чрезвычайно дорогостоящими. Разумеется, что идеально будет построить все здания с самым высоким уровнем устойчивости, при наименьших экономических затратах, однако это не всегда возможно.

Все это сводится к выбору наиболее экономически эффективных, архитектурно устойчивых действий, в пределах средств имеющегося бюджета. Таким образом, данные действия должны быть классифицированы с точки зрения экономической стоимости и экологической эффективности.

В 2003 году Луис де Гарридо провел углубленное исследование и обосновал сравнительную классификацию всех возможных архитектурных действий. На удивление, наиболее эффективными действиями с экологической точки зрения, оказались наиболее экономичными, например, проектирование системы вентиляции и кондиционирования с учетом энергоэффективных требований, и наименее эффективные наиболее дорогостоящими, такие как содействие устойчивому городскому развитию и мероприятия по восстановлению, капитальному ремонту и повторному использованию как конструкций, так и самого здания. Данный парадокс называется "перевернутой пирамидой".

Независимая в экономическом отношении архитектура, предназначенная решить экологические проблемы, осуществляется за счет безупречных архитектурных решений, которые сводят к минимуму зависимость от технологий и капиталистической экономики [3]. Устойчивая архитектура – это устойчивое развитие!

Литература
1. Елена Савинкина. Загрязнение окружающей среды. [Электронный ресурс]: Универсальная научно-популярная энциклопедия «Кругосвет». – Электронные текстовые данные. – Режим доступа URL: http://www.krugosvet.ru/enc/nauka_i_tehnika/himiya/ZAGRYAZNENIE_OKRUZHAYUSHCHE_SREDI.html?page=0,0, свободный.
2. Ken Beattie. Sustainable Architecture and Simulation Modelling. [Электронный ресурс]: Электронные текстовые данные. – Dublin Institute of Technology, 2012 – Режим доступа: http://www.cebe.heacademy.ac.uk/learning/habitat/HABITAT4/beattie.html#_Toc397853444, свободный.
3. Luis De Garrido. Sustainable architecture [Текст] / Luis De Garrido // Sustainable architecture. Green in Green – Monsa, 2012 – С.6-19

Чеберева О.Н.

(ФГБОУ ВО «Нижегородский государственный архитектурно-строительный университет»)

ОТ ПИРАМИДЫ АМЕНХОТЕПА ДО ПИРАМИДЫ МАСЛОУ

Попытки ввода в теорию композиции пространственных искусств формальных структур и описаний предпринимались на всем протяжении ее развития, как основополагающей дисциплины искусствознания в силу дуализма эстетического восприятия (рис.1), раскрытого Г. Т. Фехнером в экспериментальной эстетике. На рубеже XX-XXI в. теория композиции пространственных искусств вновь получила импульс к развитию в виде новой «нелинейной», «топологической» парадигмы формообразования, вдохновленной теориями сложности и хаоса. Признаки композиции в искусстве напрямую совпадают с существенными признаками управляемой системы в теории систем: целостность, структурность, иерархия компонент. Определения композиции схожи с определением системы: множества элементов, находящихся в отношениях или связях друг с другом. Непосредственное сходство свойств системы и художественной композиции не зависящее от природы компонент является ключевым для развития самой теории композиции архитектурной формы с целью моделирования механизмов отображения реальности, совершенствования методик структурно-композиционного формообразования в архитектуре. Существенной трудностью является то,

что любая художественная композиция, в т.ч. архитектурной формы, обладает отличным от систем свойством – выразительностью. Это свойство объединяет ее именно с информационными системами, данные которых могут быть прочитаны при помощи ассоциативных устройств. Композиция геометрических элементов архитектурной формы представляет собой информационную систему, многомерные данные которой подлежат не когниции, а перцепции (рис.3). Архитектурная форма – это информационная структура, система закодированной информации в стереометрических элементах формы/пространства, являющаяся отображением многомерных данных системы высших психических функций, которая в то же время является и их фильтром и заключает механизмы преобразования (рис. 1, 3). Дифференциацию режимов воображения производил Ж. Дюран, опираясь на труды В.М. Бехтерева. Троект имажинера Ж.Дюрана: воображающий-воображение-воображаемое является трехступенчатым отображением, представление которого в виде графа выявляет структуру троекта, идентичную когнитому К.В. Анохина. Система высших психических функций характеризуется динамическими доминантами. Принцип доминанты Ухтомского применим к стратегиям зрительного восприятия, изученным Арнхеймом. Доминанта - фактор, определяющий механизмы интеграции ощущений в целую картинку-гештальт. Лингво-семиотический подход к архитектуре не может объяснить многообразия данных архитектуры, как инфосистемы, «загадочных означающих». Определение механизмов кодирования многомерных информационных данных в формах архитектуры - актуальная проблема теории архитектуры по С. Агафонову, Д. Мелодинскому, Ю. Янковской, и др.

Рис. 1. Дуализм формального и символического начал эстетической оценки архитектурной формы при восприятии (по А.В. Шаповалу).

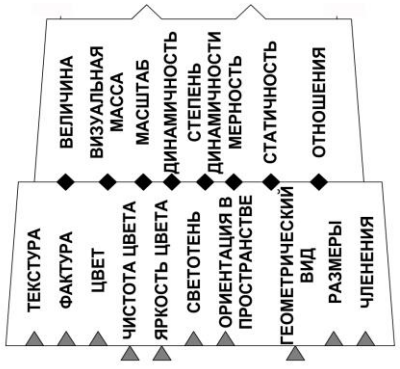


Рис.2. «Пирамида» первичных – объективных и вторичных – субъективных формально-комопзиционных признаком архитектурной формы.

Любая архитектурная форма может быть представлена в виде векторного поля, изменения структуры которого и сложности описания

характеризует смену парадигмы структурно-композиционного формообразования. Смены этих парадигм определенным образом связаны во времени с революциями парадигм естественно-научного знания (рис.5). Рассмотрение архитипических режимов воображения в свете физиологии и физиомиметичности пространственного воображения (рис.2) ведет к естественнонаучной концепции основ пространственного воображения - отражения на сознательном и на доосознанном уровне закономерностей, явлений, принципов организации материи и энергии в живой и неживой природе.

Постулярный режим воображения соответствует социогенетической модальности мышления: «инстинкту цели» (по И.П. Павлову) и экстраполяционному (по Л. В. Крушинскиму). В триаде Витрувия это «польза», И.Г. Лежавы – «функция», А.Л. Гельфонд – функциональная форма: совокупность социальных смыслов формы; социальная определенность формы по Голову Г.М. Основа геометризации постулярных начал воображения - структурный каркас динамических и статических осей архитектурной формы. Образ-основа в архитектуре - антропоморфизация инстинкта прямохождения, сопротивления силе тяжести (тектоника,«гравитационное формование»). Постулярную основу имеют граничные формальные характеристики объектов и пространств, схемы функциональных связей, маршруты движения, сценарного восприятия. Постулярному началу соответствуют *проприоцептивные* сигналы с рецепторов *мышц, сухожилий, суставов.*

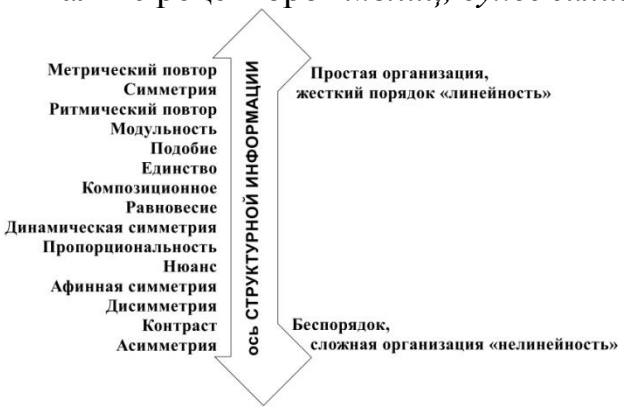


Рис. 3. Простые формально-композиционные свойства на оси структурной информации (по Г.М. Голову, доп. О.Н. Чеберевой).

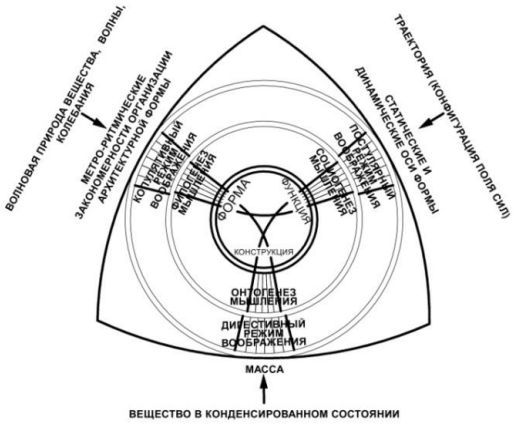


Рис. 4. Схема механизмов мимезиса природных закономерностей формообразования в архитектуре.

Дигестивный режим воображения соответствует онтогенетической модальности мышления, его основа - пищевой инстинкт, потребность в потенциальной энергии, метафора в архитектуре – масса. В триаде Витрувия - прочность, И.Г. Лежавы - конструкция, по А.Г. Гельфонд – конструктивная форма, Г.М. Голову - материально-техническая определенность формы. Копулятивный режим воображения организует членения, интервалы, пропорции массы и пространства, отражает

биофизику процессов высшей нервной деятельности, соответствуя филогенетической модальности мышления. Архетип копулятивного режима воображения - волновая природа вещества, электрогенез центральной нервной системы. В триаде Витрувия это красота, И.Г. Лежавы - форма, по А.Г. Гельфонд – формальная форма, Г.М. Голову – эстетическая определенность формы. Физиологическая основа - сигналы экстероцептивных рецепторов (кожных, зрительных, слуховых, обонятельных), прекогнитивная интроцепция электрогенеза головного мозга, низкоэнергетических электромагнитных полей клеток тела. По А.А.Ухтомскому влиянием доминант определяются впечатления, образы, убеждения. Пирамида самоактуализации личности А. Маслоу сформированная на основе учения Ухтомского отражает «восходящую» последовательность доминант от низших к высшим. Три функциональных режима воображения по Ж. Дюрану дигистивный, копулятивный и постулярный, при анализе архитектурной формы следует называть: режим массы, режим метро-ритмизации, режим тонической структуры. Доказательство связи принципа доминанты психофизиологии с системой геометрии архитектурной формы возможно путем представления онтологических категорий архитектуры – функции, конструкции, формы в виде множеств координат стереометрических компонент. Моделируя процессы фильтрации и отображения данных в архитектурной форме примем, что данные имеют рефлексогенную природу, т.е. область определения. С математической точки зрения, режим метро-ритмизации можно определить, как оператор отображения (сюръекции), множества сигналов интроцепции в структуре архитектурной формы. Все множество координат элементов формы, соответствует проявлению того или иного оператора (операторы массы, метро-ритмизации и тонической структуры). В общем виде эти рассуждения можно привести к записи в матричной форме вида:

$$\sum = F \begin{bmatrix} X_1 & Y_1 & Z_1 \\ X_2 & Y_2 & Z_2 \\ X_n & Y_n & Z_{n\ldots} \end{bmatrix},$$ *для координат объемных геометрических элементов архитектурной формы.*

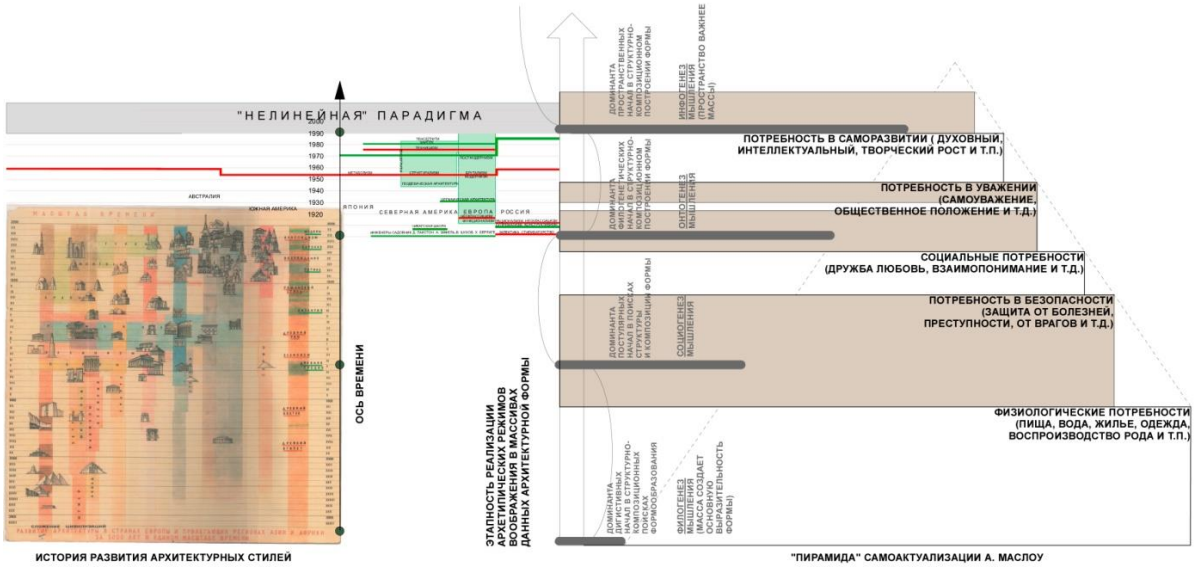


Рис. 5. Предварительный графический анализ актуализации режимов воображения в истории архитектуры на основании дополненной О. Н. Чеберевой «периодической» системы архитектурных стилей С.Л. Агафонова.

Остается проблема масштаба и алгоритма определения компонент динамической постулярной структуры формы. Но в общем виде (древнеегипетское зодчество, в частности пирамиды, характеризует преобладание массы, готика и барокко актуализируют вертикали – постулярное начало, и т.п.), очевидно, что последовательность актуализации режимов воображения на протяжении истории архитектуры и пирамида самоактуализации А. Маслоу по структуре полностью идентичны. Предположительно, история архитектуры, развитие архитектурных форм и стилей может служить иллюстрацией процессов глобальной самоактуализации человечества.

Воронцов В.В.

(ФГБОУ ВО «Нижегородский государственный архитектурно-строительный университет»)

ВОССОЗДАНИЕ ГРАДОСТРОИТЕЛЬНЫХ ДОМИНАНТ НА ПРИМЕРЕ ЛЮТЕРАНСКОЙ ЦЕРКВИ НА УЛИЦЕ БОЛЬШАЯ ПОКРОВСКАЯ

Большая Покровская улица – одна из главных достопримечательностей Нижнего Новгорода. Она сохранила в себе историческую застройку Х1Х века, но значительно утратила композиционные доминанты, к числу которых относились вертикали церквей. Такие градостроительные акценты, как Алексеевская,

Покровская и Никольская церкви были разрушены в первой половине XX столетия в ходе борьбы с религией. В 1960-х гг. была уничтожена еще одна важнейшая градостроительная доминанта - Лютеранская церковь.

В данной статье исследуется возможность воссоздания здания Лютеранской церкви и её окружения (колокольни и ограды), анализируются проблемы, которые могут возникнуть при выполнении проекта, а также показана значимость данной работы, которая состоит не только в градостроительной, но также в религиозной значимости.

Для разработки проекта воссоздания необходимо изучение структуры здания утраченной церкви, которое происходило на основе архивных чертежей, исторических фотографий. Существенную роль играет также натурное обследование современного состояния места, предназначенного для будущей церкви. В настоящее время историческое местоположение церкви занимает кафе, которое находится перед кинотеатром «Октябрь».

Изучение историко-архивных материалов показало, что Лютеранская церковь была построена в 20-е годы XIX века. Место было выбрано не случайно, в то время улица Большая Покровская была заселена немцами, шведами, которые по вероисповеданию были лютеранами. Царское правительство России, члены губернского и городского управлений активно поддерживали лютеран-нижегородцев и опирались на них в своей деятельности, так как среди лютеран было много известных нижегородцев из высших органов власти, членов суда, архитекторов и строителей, деятелей науки, литературы и искусства. Общеизвестно, что несколько губернаторов Нижегородской губернии имели немецкое происхождение.

Опираясь на фотографии Карелина и Дмитриева, а также обмерные чертежи 1920х годов, выявлено, что церковь имела стройные, классические пропорции, четырёхколонный ионический портик на цоколе-подиуме, поднятый над ним барабан с полусферическим куполом. Ее отличали прекрасно найденные пропорции архитектурных форм и отлично прорисованные элементы скульптурного убранства, которые не только выявляли величественно-монументальный характер невысокого здания, но и демонстрировали профессионализм опытного зодчего, воспитанного на лучших образцах столичной архитектуры, крепко усвоившего каноны классицизма. В 1831 году, справа от церкви был построен каменный двухэтажный пасторат (этот дом сохранился и до наших дней, сегодня это дом № 51 по ул. Большая Покровская). Инженером Станкевичем в конце XIX века был разработан и осуществлён проект на постройку колокольни (которая была утрачена в первые годы советской власти). На основе полученных данных была

выполнена развёртка ансамбля церкви с прилегающей застройкой на начало XX века.

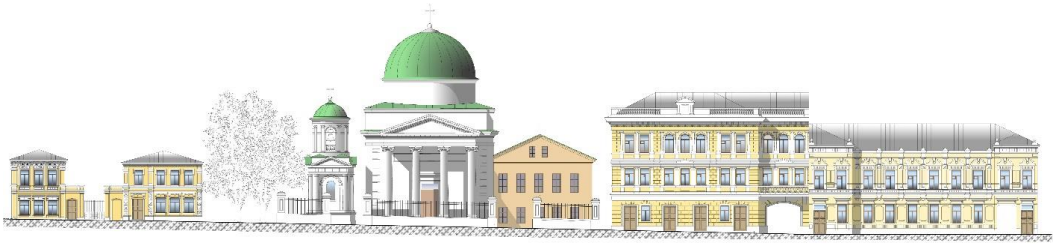


Рис 1. Развёртка по нечётной стороне улицы Б. Покровской.

Рис 2. Общий вид на участок.

Серьезной проблемой воссоздания церкви стало ее современное месторасположении. На данном участке сейчас доминантой является кинотеатр «Октябрь», который по проекту будет расположен непосредственно с церковью. Существует два решения этой проблемы. Первое, это снос кинотеатра и освобождение исторического места для полной реконструкции. Второе, это воссоздание церкви по красной линии Большой Покровской улицы. В предложенном проекте мы придерживались первого варианта, на основе которого будет полностью возвращён исторический облик данного участка. Столь радикальное реставрационное решение оправдано необходимостью воссоздания утраченной градостроительной доминанты, воссоздание Лютеранской церкви и её окружения вернет Большой Покровской улице утраченный исторический облик и былую привлекательность.

Т.А. Митрохина

(ФГБОУ ВО «Нижегородский государственный архитектурно-строительный университет»)

ПРОБЛЕМА РЕСТАВРАЦИИ ЦЕРКОВНОГО КОМПЛЕКСА СЕЛА НИКОЛО-ПОГОСТ ГОРОДЕЦКОГО РАЙОНА НИЖЕГОРОДСКОЙ ОБЛАСТИ

Статья посвящена проблеме повсеместной утраты объектов культурного наследия, особенно в провинциальных городах и селах России.

Памятники культового зодчества являются физическим воплощением духовной жизни народа, отражают принципы, систему ценностей и культурные традиции каждого периода истории. Особенно актуально исследование таких объектов для провинции, поскольку именно там с течением времени они приобретают значительную культурную ценность и уникальность.

Один из таких объектов – комплекс церквей села Николо-Погост. Комплекс церквей расположен на главной площади села, включает в себя несколько разновременных построек и является объектом культурного наследия федерального значения. Николо-Погост – одно из древнейших сёл Нижегородского Поволжья, основанное в XII веке. Имеет хорошо сохранившуюся нерегулярную планировку, обусловленную формами рельефа, и сохранившуюся историческую застройку XIX – начала XX века.

Комплекс не единственный ценный объект на территории села. Рядом находится усадьба Репниных-Волконских, имеющая важное историческое значение, а также кладбищенская церковь иконы Божьей Матери, являющаяся объектом культурного наследия регионального значения. Из этого следует, что село имеет большую градостроительную и историческую ценность. Оно интересно как для исследователей, историков, паломников, жителей, так и для туристов. А значит, необходима его комплексная реставрация.

Церковный комплекс представляет интерес, как пример провинциального культового ансамбля, отмечающего центр села Николо-Погост и доминирующего в окружающем пейзаже волжской поймы. Комплекс включает: Никольскую церковь, Спасо-Преображенскую церковь, колокольню и ограду с тремя воротами. Имеет редчайшую планировку: два параллельных храма типа «корабль» и расположенная между ними колокольня. В настоящее время в селе имеется приход, но действует лишь Никольская церковь (рис.1).

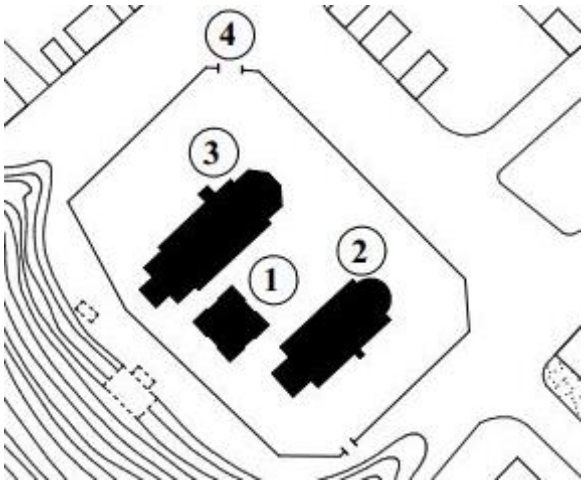


Рис.1. Схема церковного комплекса села Николо-Погост:
1 – колокольня, 2 – Спасо-преображенская церковь, 3 – Никольская церковь, 4 – ограда

Предварительный визуальный осмотр объекта показал, что комплекс находится в неудовлетворительном состоянии и требует незамедлительных научно-проектных и ремонтно-реставрационных работ (рис.2). Поэтому главная задача исследования – комплексная реставрация ансамбля.

В основу исследования легли следующие методы: анализ архивных чертежей 1925, 1985 и 1990-х гг., исторических источников, фотодокументов и аналогов; выполнение натурных исследований и фотофиксации. Итогом исследования стала разработка проекта реставрации комплекса церквей с визуализацией эскизного решения под руководством доцента Сундиевой О.Е.

В ходе предварительных работ необходимо провести укрепление склона берега, фундаментов и грунтов оснований и выполнить полное благоустройство всей территории комплекса.

Никольская церковь представляет интерес как образец каменного сельского храма второй половины XVIII века с деталями, получившими своеобразную провинциальную трактовку в духе барокко.

Церковь нуждается в реставрации фасадов, так как имеет дефекты и утраты декора, следы намокания и выветривания кирпичной кладки. В ходе анализа было выдвинуто предположение, что форма глав церкви не является первоначальной, т.к. существующая форма не соответствует аналогам того времени (середина и вторая половина XVШ века), поэтому внесено предложение по реставрации глав на их более ранний вид. В исторических источниках указано, что Никольская церковь имеет широко расставленные небольшие луковичные главки. При исследованиях 1985г. был найден декор глав – металлические звезды и подзор, ранее позолоченные (из этого следует, что цвет глав был синий).

Необходимо восстановить портик с западного фасада. Существующее крыльцо не соответствует эстетическим и историческим требованиям и искажает восприятие памятника XVIII века. Реставрацию

портика необходимо провести на период первой половины XX века (классицизм с дорическими колоннами).

Спасо-Преображенская церковь представляет интерес как образец сельского ярусного храма второй половины XVIII века с архаичной для этого времени композицией и деталями.

В настоящее время требуется проведение следующих реставрационных работ: реставрация фасадов (восполнение утрат декора и кирпичной кладки), восстановление стены алтарной части с воссозданием окна, реставрация входной группы портика с южной стороны и восстановление аналогичного портика с северной стороны.

Особый интерес представляет отдельностоящая колокольня комплекса. Она является главной вертикалью комплекса. Объект представляет интерес как образец крупномасштабного монументального сооружения эпохи классицизма. В настоящее время она находится в аварийном состоянии, поскольку до сегодняшнего дня реставрационные работы и обмерные исследования не проводились. Реставрацию колокольни необходимо проводить на момент ее строительства, а именно на период классицизма (конец XVIII – начало XIX века). При этом необходимо восстановить отдельные крупные фрагменты кирпичной кладки стен, все декоративные элементы (колонны, полуколонны, карнизы, купол, барабан и др.). Важным элементом колокольни является шпиль, который ныне утрачен. Восстановление предлагается на основании результатов натурного исследования и построения утраченных завершений шпиля по архивным фотографиям методом пропорционирования.

Объединяет весь комплекс ограда с тремя воротами. Ограда почти полностью разрушена и находится в аварийном состоянии, ворота также находятся в неудовлетворительном состоянии. При реставрации комплекса ограду и ворота необходимо полностью восстановить на период ее создания – вторая половина XIX века (классицизм).

Рис.2. Развертка церковного комплекса села Николо-Погост. Обмерный чертеж.

Рис.3. Развертка церковного комплекса села Николо-Погост. Эскизный проект.

Восстановление культовых построек в единстве с оградой позволит восстановить восприятие комплекса как памятника архитектуры и вернуть исторический облик одного из уникальных провинциальных ансамблей Нижегородского края (рис.3).

Глек А.А.

(ФГБОУ ВО «Нижегородский государственный архитектурно-строительный университет»)

ОПРЕДЕЛЕНИЕ УСТОЙЧИВОЙ АРХИТЕКТУРЫ

В последнее десятилетие, широко употребляется понятие «устойчивость» (англ. sustainable.) в контексте творчества современных архитекторов и градостроителей, инженеров и технологов, работающих в различных сферах проектной деятельности (англ. sustainable). Этот термин коррелирует с Концепцией устойчивого развития (англ. sustainable development), принятой ООН в качестве стратегического направления с 1980‑х гг.

В докладе Комиссии ООН по окружающей среде и развитию «Наше общее будущее» устойчивое развитие определено как путь, при котором «обеспечиваются нужды нынешнего поколения без ограничения возможностей следующего поколения удовлетворить его потребности»

Следует отметить, что архитекторы, создавая пространственно-материальную среду оказывают значительное влияние на систему «природа-человек-общество», которое, в какой-то степени, можно оценить

согласно парадигме нарративов, принципов и методов концепции устойчивого развития. Если качественная и количественная оценки влияния проектируемой среды и процесса ее сотворения, не противоречат нарративам, принципам и методам концепции устойчивого развития, то такую среду можно назвать «устойчивой».

Широко распространенный термин «устойчивая архитектура», не имеет четких границ в научной и нормативной литературе, что за частую приводит к его искаженному представлению участников строительного процесса.

Часто с термином «устойчивая архитектура» употребляют такие понятия как «экологическая архитектура», «архитектура высоких технологий», «зеленая архитектура», «экоустойчивое строительство», «низкозатратная архитектура», «биоклиматическая архитектура», «энергоэффективное и умное строительство». Все это множество определений в разной степени имеют отношение к материальным аспектам проектной деятельности, целью которых является одновременное снижение уровня потребляемых ресурсов и повышения качества зданий и комфорта их внутренней среды. Однако далеко не все из них указывают на качественные, духовные признаки архитектуры как эстетического вида проектной деятельности.

Говоря о многообразии терминов и понятий, можно проследить связь их содержания с эволюцией систем оценки архитектуры,в контексте влияния на систему «природа- общество- человек». Одним из первых оценочных терминов, введенное в первой половине 80х годов, являлась «энергоэффективная архитектура», как ответ архитекторов на проблемы энергетического кризиса. В сфере строительства это нашло выражение в сокращении расходов на теплоэнергетическую работу зданий и сооружений. Теперь энергию можно экономить на всех уровнях: на уровне отопления, кондиционирования воздуха, вентиляции, водоснабжения. В результате применения энергосберегающих технологий появились так называемые «пассивные» или «умные» дома, практически не требующие поступления энергии извне.

Следующим звеном эволюции представляется развитие энергоэффективных зданий в отношении нивелирования негативного воздействия на природу и здоровье человека. На первый план выходит рациональное использование экологически чистых материалов, использование безопасных и безотходных технологий при возведении здания, эффективное использование энергии и ресурсов. На этом этапе так же формируется концепция активного дома. Активный дом не только сам обеспечивает себя энергией, но и накапливает избыток сгенерированной энергии, которую можно использовать для других нужд.

Наивысшей точкой развития «зеленого» строительства становится устойчивая архитектура, позволяющая создавать комплексные проекты,

удовлетворяющие нуждам человека, без ограничения возможностей следующего поколения удовлетворить его потребности.

Можно говорить об эволюции в сфере строительства от энергоэффективной архитектуры — к зеленой архитектуре и далее — к устойчивой архитектуре.

Обратимся к различным вариантам трактовки термина “устойчивая архитектура”

Ю.А. Табунщиков определяет термином устойчивая архитектура: «совокупность архитектурныхи инженерных решений, обеспечивающих высокие показатели среды обитания человека и сохранение экологического баланса. Нормативно-методической основой устойчивой архитектуры является рейтинговая система оценки среды обитания человека… совокупность архитектурных, инженерных, экологических, экономических и других требований к среде обитания человека, позволяющих количественно оценить ее качество» В этом варианте доминирует количественный подход.

Д. О. Швидковский определяет задачу архитектуры в «создании среды обитания, достойной современных требований и удовлетворяющей будущее поколение» Это определение точно детерминирует цели деятельности архитектора, но не конкретизирует пути их достижения.

Во многих терминах акцент смещается в сторону количественных параметров пространственно-материальной среды, но не раскрываются качественные особенности такие как художественность, история, культура, концептуальный замысел, и устойчивая архитектура ошибочно трактуется как совокупность высоких тенологий, удовлетворяющая рейтинговым системам. Многие определения имеют экономический, социальный или технологический уклон. Но архитектура не сводится ни к одной из этих сфер.

На взгляд автора, оценивать отдельный «устойчивый» проект необходимо в синтетическом комплексе количественных и качественных характеристик объекта, рассматривая архитектуру в целом. Использование рейтинговых систем является обязательным и необходимым условием, но качественная оценка вносит достаточность в детерминирование проекта как «устойчивый».

Наиболее полным представляется определение, предложенное Г. В. Есауловым. Он формулирует, что устойчивая архитектура — «архитектура, имеющая программой непротиворечивое единство эстетических позиций автора и времени и социально-экономических, инженерно-технологических и природно-экологических требований, базирующихся на принципах устойчивого развития, полнота воплощения которых определяется принятыми в мировой практике и практике страны требованиями рейтинговых систем оценки устойчивости среды обитания» [4]. Так же в своей статье он дает более краткое и лаконичное определение,

характеризуя устойчивую архитектуру как «экологически ориентированную архитектуру высоких технологий»

Существуют и другие формулировки, но они в той или иной степени близки к приведенным.

Глек А.А.

(ФГБОУ ВО «Нижегородский государственный архитектурно-строительный университет»)

АЛЬТЕРНАТИВНАЯ ЭНЕРГЕТИКА В АРХИТЕКТУРЕ

Альтернативные источники энергии – это источники на основе постоянно существующих или периодически возникающих в окружающей среде потоков энергии. Возобновляемая энергия не является следствием целенаправленной деятельности человека, и это является ее отличительным признаком[1].

В соответствии с резолюцией № 33/148 Генеральной Ассамблеи ООН (1978 г.) к АИЭ относятся: солнечная, ветровая, геотермальная, энергия морских волн, приливов и океана, энергия биомассы, древесины, древесного угля, торфа, тяглового скота, сланцев, битуминозных песчаников и гидроэнергия больших и малых водотоков [2].

Отражая технологическое развитие и направленность научно-технической деятельности общества, современная архитектура вбирает в себя передовые научные достижения. Поэтому тенденции, направленные на энергосбережение, экологичность и борьбу с сырьевым кризисом нашли свое отражение в архитектуре. Наиболее удачным решением проблемы является здание, само обеспечивающее себя необходимой энергией, полученной из экологически чистых возобновляемых ресурсов. Эта идея реализовывается на практике при помощи интеграции в структуру зданий средств альтернативной энергетики. Практика приведенного синтеза активно используется в современной архитектурно-строительной мировой индустрии. Отличительной особенностью для многих интегрированных нетрадиционных установок является то, что форма здания оказывает непосредственное влияние на эффективность их работы. Этот фактор заставляет архитекторов прибегать к архитектурным решениям, улучшающим эксплуатационные характеристики энергетической системы проектируемого сооружения. Различные примеры зданий, реализованных за последнее десятилетие в крупных городах, объединяют в себе технические и общественные функции, иллюстрируя синтез

альтернативной энергетики с объемно-планировочными и архитектурно-художественными приемами [3].

Интеграция средств альтернативной энергетики в структурное ядро здания существенно улучшает его энергетические и экологические показатели. Однако этот процесс часто оказывается технически сложным. По этой причине разработка энергоэффективных зданий подразумевает особый подход к процессу проектирования. Внедрение средств альтернативной энергетики в структуру здания требует специальных мероприятий по техники безопасности, что сильно отражается на объемно-планировочных решениях. А повышение энергоэффективности системы энергоактивного здания, как правило, зависит от формы его материально-конструктивной структуры. Таким образом, говоря об интеграции средств альтернативной энергетики в структуру здания, мы подразумеваем особый подход к архитектурному формообразованию. Здесь перед архитектором встает задача грамотного синтеза архитектуры и альтернативной энергетики, что требует от него умелого владения передовым научным опытом.

Изучение основных факторов, влияющих на интеграцию альтернативных источников энергии в архитектуру, системный анализ отечественного и зарубежного опыта проектирования энергоэффективных зданий позволили сформулировать следующие выводы.

Источники альтернативной энергетики обладают тенденциями повышения коэффициента полезного действия систем жизнеобеспечения здания, снижения как эксплуатационной, так и общей стоимости здания. Что в целом положительно отражается на перспективах развития человечества. Интеграция средств альтернативной энергетики приближает теоретическую и практическую модель будущего здания к принципам устойчивого развития, и является важным этапом в формировании устойчивой архитектуры нового образования.

Интеграция источников альтернативной энергетики в формирование архитектуры общественных зданий, приводит к повышению качества как внутренней среды, так и внешней. Улучшаются такие показатели как безопасность, безотходность, экологичность.

Разработка интеграции средств альтернативной энергетики в архитектуру должна осуществляться в контексте поиска философских концепций развития, учета инженерно-технических, художественно-эстетических, природно-климатических социально-экономических и других факторов.

Интеграция источников альтернативной энергетики накладывает ограничения на принципы формообразования в архитектуре. Поиски архитекторов обязаны учитывать энергетические особенности климатической зоны проектирования будущего здания. Творческий путь рождения архитектурной формы приобретает новый этап - осмысление и

рациональное использование главных возобновляемых энергоресурсов конкретной климатической зоны. Новый этап рождения формы, в сумме с традиционными этапами (дух времени, дух места, контекст, уникальность природы) осложняют процесс формообразования. Вероятнее всего, такая многопараметрическая задача, требует от архитектора информационного математического моделирования процесса жизненного цикла здания, создания цифровой модели.

Использование альтернативной энергетики продиктовали архитектору новые тенденции в проектировании. Дальнейшая эволюция искусственной среды обитания направлена, в первую очередь, на преодоление противоречий в установлении связи «человек и природа».

Интеграция средств альтернативной энергетики обязана учитывать восприимчивость формы к изменению климата. Резкие колебания температурных циклов, засуха, жара, наводнения и ливни и другие экстремальные и циклические природные воздействия формируют новые требования к стратегически верному выбору как средств альтернативной энергетики, так и к их интеграции.

Литература

1. Файст В. Основные положения по проектированию пассивных домов. Перевод с немецкого с дополнениями под редакцией А. Е. Елохова, М.: Издательство Ассоциации строительных вузов, 2008. – 144 с.

2. Табунщиков, Ю.А. Математическое моделирование и оптимизация тепловой эффективности зданий / Ю.А. Табунщиков, М.М. Бродач. − М.: АВОК-ПРЕСС, 2002. − С. 124−161.

3. Есаулов Г.В. Устойчивая архитектура как проектная парадигма (к вопросу определения) / Г.В. Есаулов // Устойчивая архитектура: настоящее и будущее: тр. Международного симпозиума. 17−18 ноября 2011 г. Научные труды Московского архитектурного института (государственной академии) и группы КНАУФ СНГ. − М., 2012. − С. 76−79.

Смагина А.С.

(ФГБОУ ВО «Нижегородский государственный архитектурно-строительный университет»)

ПРОБЛЕМА ВОССОЗДАНИЯ СПАСО - ПРЕОБРАЖЕНСКОГО СОБОРА НИЖЕГОРОДСКОГО КРЕМЛЯ

Нижегородский кремль – древнейший и самый главный ансамбль города, памятник федерального значения. Он требует самого бережного отношения, поскольку он представляет собой уникальный комплекс разновременных памятников архитектуры. Особую ценность с древних времен представлял силуэт кремля со стороны реки Волги. Эта панорама, к сожалению, была нарушена в ходе массового уничтожения культовых зданий в 30-е годы XX века.

Таким образом, общая композиция и силуэт кремля были искажены. Чертёж панорамы кремля 1827 года (рис. 1) свидетельствует о том, что Спасо-Преображенский собор и колокольня, находившиеся в северо-восточной части кремля, доминировали здесь и вместе с Михаило-Архангельским собором создавали динамичную композицию. Возрождение исторического облика кремля и его панорамы невозможно без главной доминанты – Спасо-Преображенского собора. В предлагаемой статье обосновывается идея воссоздания главного собора кремля и анализируется особенности его архитектурного образа.

В ходе исследования идеи воссоздания Спасо-Преображенского собора использовались следующие научные методы: изучены исторические и архивные материалы, проведена фотофиксация и анализ композиции места, а также использован метод обратной перспективы, для определения габаритов колокольни.

Спасо-Преображенский собор находился в Нижегородском кремле практически с самого основания города, до начала XX века. За это время он перестраивался четыре раза, но всегда оставался на этой площади и имел внушительную высоту. В 1672 году он стал кафедральным. Собор был местом молитв во всех важных событиях. В нем молился Иоанн IV; из-под стен собора на защиту отечества выходило нижегородское ополчение, предводительствуемое Мининым и Пожарским; собор не раз посещали князья и цари.

Значительное внимание в ансамбле соборной площади отводилось колокольне. Всего рядом с собором, за период его существования, их насчитывалось две. Но для воссоздания наибольший интерес представляет последняя, построенная в 1716 году, так как она влияла на облик площади

целых два столетия, и единственная сохраняла дух средневековья на Соборной площади после разрушения третьего собора. Она имела вид восьмигранного столпа с шатровой крышей и состояла из 6-и ярусов. Интересно, что после окончания строительства на неё с Часовой башни кремля были перенесены древние часы.

Колокольня и собор были уничтожены в 1929 году, по велению советских властей. В этот период выдвигалось также предложение о сносе части кремлевских стен, и объединении бывшей Соборной и Благовещенской площадей, но вскоре отказались от этой идеи. Таким образом, на месте собора и колокольни в 1931 году был построен Дом Советов, спроектированный Александром Зиновьевичем Гринбергом. В здании отразились черты архитектуры конструктивизма, а главный фасад был сориентирован на бывшую Соборную площадь.

За основу архитектурного облика воссоздаваемого собора был принят собор, существовавший здесь с 1834 года, который был построен по проекту Авраама Ивановича Мельникова. В то время необходимость создания нового собора была связана с широкомасштабным переустройством кремля, которое началось с середины 30-х годов XIX века. Собор строился по «высочайшему повелению» Николая I. Несмотря на период расцвета классицизма, была поставлена задача: собор должен быть построен в «древнем виде».

В результате собор сохранил не только основные размеры древнерусского храма, но и архитектурное построение фасадов, в том числе: трехчастное деление западного фасада, двухъярусное построение окон и мощное пятиглавие. По типу храм был крестовокупольным, шестистолпным. В подклете собора находились гробницы нижегородских князей, архиереев и Кузьмы Минина. Зодчим Львом Владимировичем Далем была спроектирована внутри собора сень над гробницей Минина.

Особое внимание необходимо уделить определению места проектирования нового собора. На этой территории сегодня расположены: Дом Советов, художественный музей, здание арсенала, корпус казарм и Дом Правительства. Проанализировав главные оси этих зданий, пришли к выводу, что самым лучшим вариантом было бы сместить собор от оси губернаторского дома, в отличие от того, как это было раньше и ориентировать собор перпендикулярно зданию арсенала, что привело бы его в более выгодное положение со стороны Дмитриевской башни.

Одновременно с научными исследованиями мной была выполнена выпускная квалификационная работа по воссозданию Спасо-Преображенского собора в кремле под руководством проф. С.М. Шумилкина.

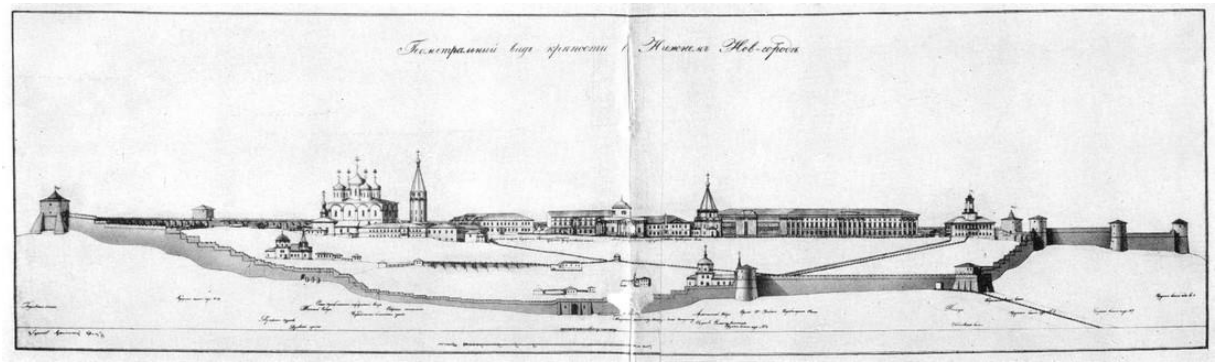


Рис. 1. Панорама нижегородского кремля со стороны р. Волги.
Чертеж 1827 г.

Рис. 2. Модель панорамы нижегородского кремля со стороны р. Волги с включением в него Спасо-Преображенского собора с колокольней. 2016 г.

Таким образом, результатом работы стало проектное предложение воссоздания главного собора и колокольни Соборной площади, что представлено на развертке, которая наглядно показывает, как обогатился бы кремль с появлением в нем исторических объектов (рис.2).

Кузнецов К.С.[1], Белкина А. А.[1], Пономарев П.В.[2]

([1]ФГБОУ ВО «Нижегородский государственный архитектурно-строительный университет»**,**
[2] МБОУ «Школа № 91 с углубленным изучением отдельных предметов», г. Нижний Новгород)

ТЕХНИЧЕСКОЕ ОСНАЩЕНИЕ ГОРЬКОВСКОЙ ДЕТСКОЙ ЖЕЛЕЗНОЙ ДОРОГИ – ОТ ПРОШЛЫХ ЛЕТ ДО СОВРЕМЕННОСТИ

Формирование у подрастающего поколения интереса к науке и промышленности начинается с творческого интереса к инженерным профессиям**.** Горьковская Детская железная дорога, построенная еще в довоенное время и сейчас представляет собой действующий учебно-развивающий центр с необходимым оборудованием и подлинной аппаратурой, где дети познают не только все премудрости профессии железнодорожника, но и вооружаются инженерными знаниями, дисциплинируются и учатся отвечать за свое дело[1].

Горьковская (Нижегородская) Детская железная дорога является одной из двух Детских железных дорог России, где еще сохранился в рабочем состоянии паровоз К^{п} 4-430 (рис.1). Вторая такая Детская железная дорога с действующим узкоколейным паровозом Гр №185, типа 0-4-0, расположена в Ростове-на-Дону[2].

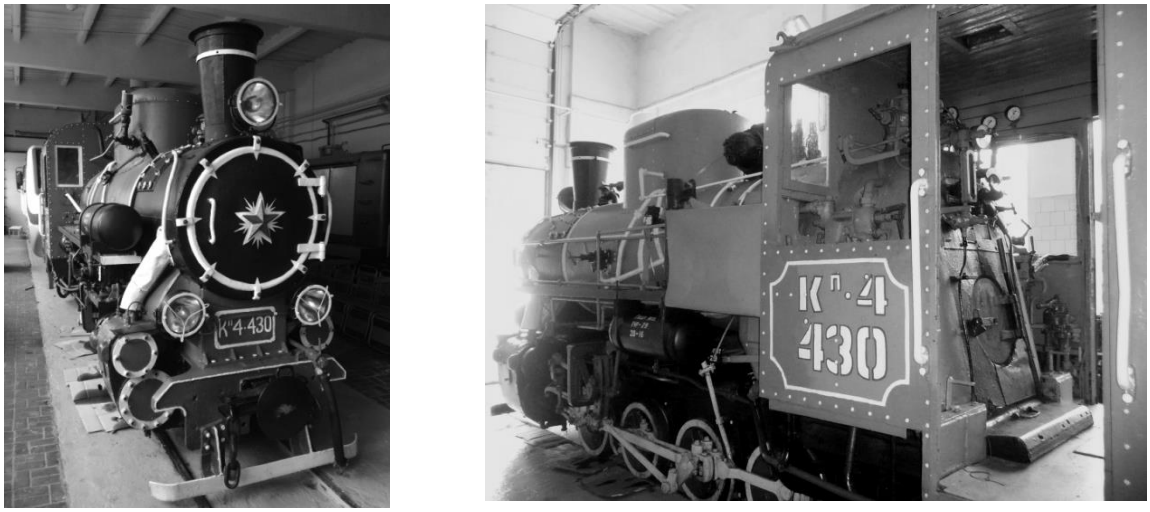


Рис.1. Действующий паровоз К^{п} 4-430 на Горьковской Детской железной дороге

И в наши дни можно с ветерком прокатиться по Горьковской Детской железной дороге, которая открывается каждый год 1 июня и для

этого знаменательного события паровоз К[п] 4-430 торжественно прицепляют к составу**.** Пассажирский поезд отправляется от станции «Родина», затем прибывает на станцию «Пушкино», меняет направление движения и следует до станции «Счастливая», там состав вновь перецепляется и возвращается на станцию «Родина» [3].

Паровозы данного типа строили в пятидесятых годах в Польше на локомотивном заводе в городе Хшанув (завод Fablok), причем паровой котел делали в Сосновце, а тендер - во Вроцлаве. Не стоит так же забывать, что данный паровоз был создан на основе проекта паровоза П24, разработанного в 1941 году на Коломенском заводе (Московская область). Основные технические характеристики паровоза К[п] 4-430 приведены в таблице 1.

Таблица 1. Технические характеристики паровоза К[п] 4-430

Рабочее давление пара в котле в (кг/$см^2$)	13
Конструкт. Скорость в (км/ч)	35
Сила тягив (Кн)	31,6
Мощность в (л.с.)	272
Температура пара в паровой машине в (^oC)	300
КПД	3 - 6%
Осевая формула	0-4-0
Вес тендера загруженный/порожний в (т)	12/4,8

В 1955 году настали тяжелые времена для Детской железной дороги. Железную дорогу, как нерентабельное предприятие, решили законсервировать до лучших времен. Но вмешался обком комсомола, направивший 18 августа 1955 года в транспортный отдел областного комитета партии записку «О неудовлетворительном состоянии Малой Горьковской железной дороги» с просьбой оказать ей помощь в решении ряда вопросов. По указанию обкома КПСС, положение Детской железной дороги и постановка учебно-воспитательной работы были рассмотрены на совещании у начальника Горьковской железной дороги. По результатам обсуждения были разработаны меры технического оснащения детской железной дороги новым паровозом, более совершенной техникой, станками для мастерских, а также действиями по улучшению содержания путей, зданий и постановки политехнического обучения школьников[4].

20 сентября 1955 года был издан приказ №322 по Горьковской железной дороге «О работе Детской железной дороги имени Горького», который обязал руководителей служб дороги взять на свой баланс отдельные участки хозяйства детской дороги, привести их в порядок и в дальнейшем содержать в исправности. В том же году детская дорога получила новый паровоз К[п] 4-430, а в 1958 году – тепловоз ТУ2-155, дрезину и новые вагоны. На перегонах электрожезловая система была заменена на автоматическую и полуавтоматическую с системами автоблокировки[5].

В 1962 году паровоз К^{п} 4-430 «перевели» на работу на шпалопропиточный завод Горьковской железной дороги, где он долго трудился и когда в паспорте локомотива появилась запись от 7 сентября 1978 года: "Паровоз находится на консервации", про него забыли на долгие 18 лет. Только в 1996 году паровоз марки К^{п} 4-430 с полным освидетельствованием котла вернулся на Детскую железную дорогу.

В книге К.И. Вороницына «Узкоколейный паровоз типа 0– 4– 0 с нагрузкой на ось 4 тонны и результаты его испытаний», которая находится в единственном экземпляре в библиотеке Горьковской железной дороги в научно-технической отделе, мы нашли подробное описание того, как происходит отопление паровоза дровами. Вот некоторые из правил отопления паровоза: «…чем тяжелее состав и труднее лежащий впереди профиль пути, тем толще должен быть слой топлива, при напряженной работе паровоза топка практически загружается дровами полностью. Перед трудным подъемом паровозная бригада должна заправлять топку заблаговременно, с таким расчетом, чтобы к моменту форсированной работы паровоза дрова хорошо разгорелись. Если этого не сделать, то топка не способна будет выделить достаточное количество тепла, давление в котле начнет падать и паровоз в первые же моменты напряженной работы на таком профиле пути будет испытывать недостаток в паре…Отопление паровоза в пути, когда регулятор открыт на большой клапан, нужно вести «вприхлопку», т.е. открывать дверку топки только в момент заброски и прикрывать ее после каждого заброшенного полена. Управляя паровозом, надо уметь использовать в нужный момент способность котла временно повышать форсировку как за счет запаса воды котла, так и за счет временного повышения интенсивности горения. Наилучшим будет способ езды, когда при поездке на большой клапан регулятора машинист на трудных участках пути берет от паровоза все, что он может дать без вреда для котла».

И действительно, чтобы попробовать себя в роли машиниста паровоза, необходимо пройти серьезный путь и многому научиться. Таким образом, чтобы стать настоящим профессионалом своего дела, юным железнодорожникам приходится начинать работу с «низших» должностей, но продвижение по службе идет быстро, ведь воспитанники Детской железной дороги – настоящие железнодорожники, несмотря на свой юный возраст, они постигают азы своей первой серьезной профессии и очень ответственно подходят к выполнению своих профессиональных обязанностей.

Конечно, сейчас юные железнодорожники проходят практику на современных локомотивах. Современная детская железная дорога – уникальное подразделение большой магистрали со станциями, вокзалами, поездами, устройствами автоматики и связи. Железнодорожный кружок ведёт инструктор. Обучение проходит в несколько этапов. Сначала юные

железнодорожники осваивают работу дежурного стрелочного поста: устройство стрелочного перевода, порядок приготовления маршрутов приёма и отправления поездов, изучают должностные обязанности, правила техники личной безопасности. Ведь работа на детской железной дороге – не забава, а серьёзный и вместе с тем очень приятный путь к технической культуре. Прокатившись хоть раз на несовременной «кукушке» (так называют паровоз серии Кп4-430 в народе), или побывав в роли машиниста, немало ребят продолжают свой профессиональный железнодорожный путь и становятся отличными железнодорожниками.

Юные железнодорожники без сомнения являются настоящим рабочим персоналом, с «взрослым» уровнем ответственности. К самой простой работе ребята не допускаются, пока не пройдут нужной технической подготовки и не сдадут экзамены перед комиссией, при этом для ребят не делается никаких послаблений, ведь они несут ответственность за безопасность своих пассажиров[5].

В заключение хотелось бы выразить слова благодарности всем сотрудникам Горьковской (Нижегородской) Детской железной дороги, которые дают путевку в жизнь многим школьникам нашего города и стараются привить любовь к профессии.

Литература

1. Марченко М.А. Малая Горьковская, подарившая счастливое детство и путевку в жизнь [Электронный ресурс] / М.А. Марченко – Электронные данные. – Нижегор. обл.: сор. 2006. - Режим доступа: http://www.archiv.nnov.ru/?id=3162

2. Государственная архивная служба Нижегородской области [Электронный ресурс]: орган государственного управления архивным делом. – Электронные данные. – Нижегор. обл.: сор. 2006. - Режим доступа: http://www.archiv.nnov.ru

3. Белкина А.А. Деревянное железнодорожное зодчество. Станции Горьковской Детской железной дороги/ А.А. Белкина, Л.В. Павлова// 69-я всерос. науч.-технич. конф. студентов, магистрантов и аспирантов вузов с международным участием. 20 апреля 2016 г. Ярославль: сб. материалов конф. [Электронный ресурс].- Ярославль: Издат. Дом ЯГТУ, 2016.- С.1127-1130.

4. Дмитрий Сутягин. Наши детские железные дороги, детские железные дороги России, том 1. – Москва ООО «Издательство «Железнодорожное Дело» 2008.

5. Инновационный дайджест [Электронный ресурс]: все самое интересное о железной дороге. – Электронные данные. – Режим доступа:http://www.rzd-expo.ru/new_link/children_railway/Malaya%20Gorkovskaya%20jeleznaya%20doroga/

Знатков С.А.

(ФГБОУ ВО «Нижегородский государственный архитектурно-строительный университет»)

ВАЖНОСТЬ ПЕРЕХОДА К ОБЩЕЙ СИСТЕМЕ КООРДИНАТ И ПОИСКА МЕТОДИК ПРЕОБРАЗОВАНИЯ МЕЖДУ СИСТЕМАМИ КООРДИНАТ ДЛЯ ЦЕЛЕЙ ВЕДЕНИЯ КАДАСТРА

В настоящее время на территории субъектов Российской Федерации для обеспечения государственного кадастра недвижимости, инженерных изысканий и осуществления иных специальных работ используются местные системы координат (МСК). Так как местные системы координат введены недавно [1], то ранее выполненные кадастровые работы опирались на геодезические пункты государственной геодезической сети (ГГС), координаты которых определены в государственной системе координат [1].

Для местных систем координат определены параметры перехода к единой государственной системе координат, однако их параметры закрыты для общего пользования. Помимо местных систем координат на всей территории Российской Федерации многие координаты поворотных точек объектов недвижимости были определены с помощью условных систем координат, часто не имея перехода к государственной системе координат. Этих условных систем довольно много и для каждой из них существуют свои параметры.

Так же в настоящее время ведутся работы по введению новой государственной системы координат ГСК-2011 в качестве единой системы координат в основе которой лежит уточненный эллипсоид ПЗ-90.11. Система координат утверждена Постановлением правительства [2], согласно которому новая СК в полной мере вступит в силу с 1.01.2017г. Существующая на данный момент единая государственная система координат СК-95 применяются до 1.01.2017

Поэтому актуальным является определение параметров преобразования между местными системами координат МСК, существующей на данный момент государственной системой координат СК-95, условными системами координат и новой системой координат ГСК-2011.

Особенности введения новой государственной системы координат. Ведение государственного кадастра недвижимости в единой государственной системе координат позволит достичь главного принципа

единства, взаимосвязи кадастровых округов на всей территории Российской Федерации.

Новая система координат ГСК–2011 и параметры эллипсоида ПЗ–90.11 используемого в ней имеют требуемый уровень точности на современном этапе и их принципы ориентации в теле Земли соответствуют друг другу, а также международной системе координат ITRF. Различия между ними состоят только в составе геодезических пунктов, реализующих данные системы координат, и скоростях изменения положения этих пунктов вследствие геодинамических процессов [3].

Установление связи между системами координат. В геодезии существует несколько типов систем координат. Местные системы координат являются топоцентрическими, данные полученные с помощью систем глобального позиционирования (GNSS-приемников) – геоцентрическими. Установление связи между ними осуществляются с помощью: пространственных прямоугольных систем координат; геодезических систем координат; плоских прямоугольных систем координат. (рис. 1).

В основе каждой системы координат лежит эллипсоид, наиболее подходящий для территории на которой используется та или иная система координат, поэтому при переходе на другую систему координат необходимо произвести преобразования перехода на другой эллипсоид. Этот переход осуществляется через пространственные прямоугольные системы координат. Параметры перехода между основными пространственными прямоугольными системами координат можно найти в открытом доступе в ГОСТ 32453–2013. Переход к местным системам координат необходимо выполнять с использованием проекций, применяемых для территорий, преобразовывая геодезические координаты на плоскость. Поэтому после перехода к другому эллипсоиду выполняют преобразования пространственных прямоугольных координат в геодезические координаты.

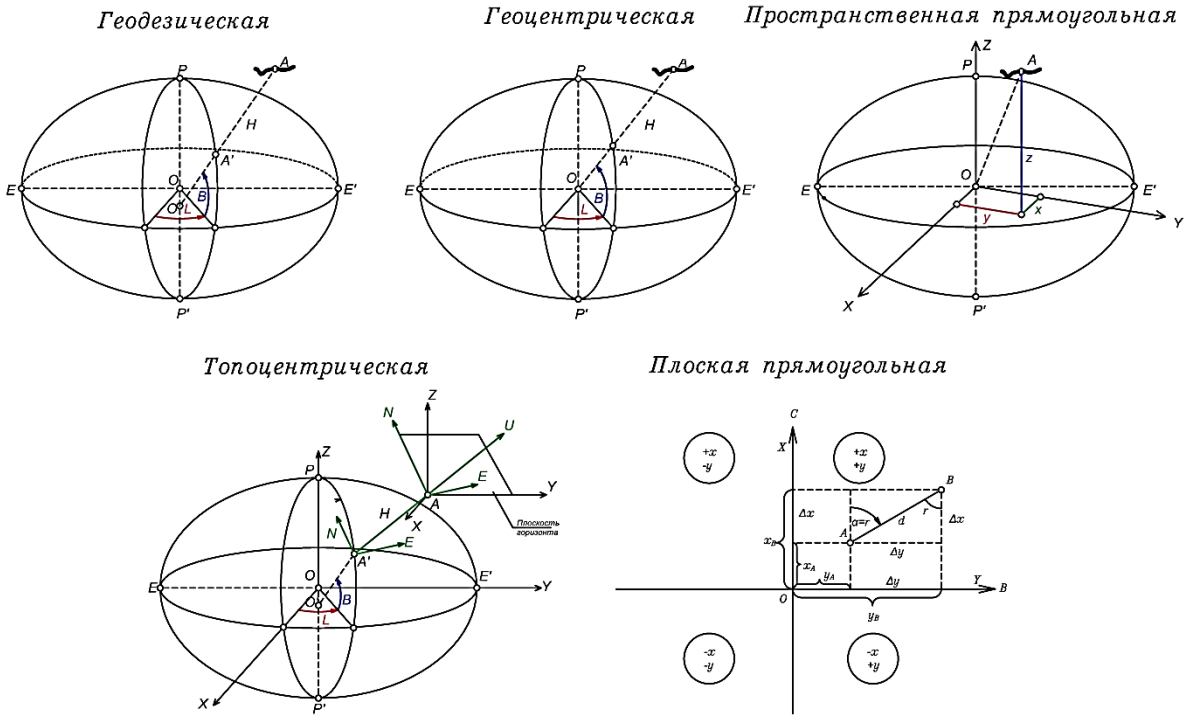


Рис. 1. Системы координат, применяемые в геодезии [5]

На основе вышеизложенного можно установить технологическую схему преобразования координат:

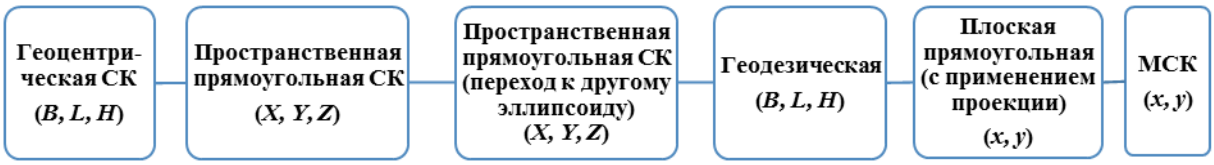


Рис. 2. Технологическая схема преобразования координат

Пересчеты между условными системами координат в государственную или местную систему координат на данный момент является проблемой. Осуществить преобразование мешает отсутствие параметров связи. При наличии нескольких координат в двух системах координат (не менее 4 распределенных равномерно, в разных углах области, вблизи границы) можно определить параметры связи, к примеру, с помощью программного обеспечения CREDO_ТРАНСКОР [6]. При отсутствии искажений исходных материалов, и областью не превышающей планового основания (20км х 20км), программа с допустимой точностью (до 10 см) определит параметры преобразования с условной системой координат для пересчета в государственную или местную систему координат.

Однако в действительности можно столкнуться с рядом факторов, влияющих на точность определения параметров, таких как:

1. Отсутствие достаточно точных параметров преобразования в систему координат СК–42, на основе которой были разработаны местные системы координат регионов МСК;

2. Система координат СК–42 имеет деформации, возникшие в результате уравнивания сети и поэтому координаты, определяемые от пунктов данной сети и координаты по результатам спутниковых измерений, будут отличаться.

3. Попытка установить связь между координатами определенными в настоящее время и координатами, определенными несколько десятилетий назад, сопровождается погрешностями, связанными с движением литосферных плит по всей территории Российской Федерации.

В современном понимании система геодезического обеспечения – это совокупность правовых, организационных, научно-технических и производственных мероприятий, основная цель которых – удовлетворение требований экономики, науки, обороны и безопасности к точности и оперативности определения местоположения точек на поверхности Земли, в подповерхностном слое Земли, приповерхностном слое атмосферы Земли и околоземном пространстве в *единой системе координат*, высот и параметров внешнего гравитационного поля Земли. Переход к новой системе координат приблизит геодезическое обеспечение к этим требованиям, а поиск путей преобразования между системами координат позволит осуществить пересчет координат, поставленных на данный момент объектов недвижимости в единую государственную систему координат.

Литература

1. Российская Федерация. Правительство. Об утверждении Правил установления местных систем координат [Электронный ресурс]: постановление Правительства Рос. Федерации от 03.03.2007 № 139: [ред. от 27.08.2014]. – Режим доступа: ТЕХЭКСПЕРТ. Электронный фонд правовой и нормативно-технической документации.

2. Российская Федерация. Правительство. О единых государственных системах координат [Электронный ресурс]: постановление Правительства Рос. Федерации от 28 декабря 2012 г. №1463: – Режим доступа : ТЕХЭКСПЕРТ. Электронный фонд правовой и нормативно-технической документации.

3. Афонин К.Ф. Высшая геодезия. Системы координат и преобразования между ними: учебно-метод. пособие для студентов 3 курса специальности 120101 «Прикладная геодезия» и 4 курса специальности 552300 «Геодезия» / К.Ф. Афонин ;Сибир. гос. геодез. акад. – Новосибирск : СГГА, 2011 – 56 с.

4. Геопрофи июнь 2013 года «Современное состояние и направления развития геодезического обеспечения рф.системы координат» стр 4-9.

5. Знатков С.А. Определение параметров перехода от геоцентрических координат к топоцентрическим с использованием системы глобального позиционирования [Рисунок]: выпускная квалификационная работа / Нижегородский архитектурно-строительный университет; рук. А.В. Балакина – Н.Новгород, 2015. – 80с. : табл. + прил.

6. CREDO Дороги 1.12. Программный комплекс обработки инженерных изысканий, цифрового моделирования местности, проектирование генпланов и автомобильных дорог: рук. пользователя для начинающих / КРЕДО-ДИАЛОГ. – Изд. 4-е. – Минск, 2013. – 232 с. – Режим доступа: http://www.twirpx.com/file/1562618/.

Чечин А.В., Кудряшова М.В.

(ФГБОУ ВО «Нижегородский государственный архитектурно-строительный университет»)

ИСПОЛЬЗОВАНИЕ ГЕОИНФОРМАЦИОННЫХ ТЕХНОЛОГИЙ ПРИ ВЫБОРЕ ТЕРРИТОРИЙ ДЛЯ РАЗМЕЩЕНИЯ АТОМНЫХ ЭЛЕКТРОСТАНЦИЙ НА ПРИМЕРЕ НИЖЕГОРОДСКОЙ АЭС

В условиях постоянного роста потребностей человека в электроэнергии наиболее актуальными вопросами являются атомная энергетика и ее гармоничное вхождение в окружающую среду для обеспечения рационального природопользования. Задачи по размещению объектов атомно-энергетического комплекса, ввиду своей многоаспектности и высокого уровня ответственности принимаемых решений, являются наиболее сложными. При этом оказать поддержку проектных решений в полной мере способны геоинформационные технологии.

Они обеспечивают возможность своевременно, а также максимально полно и наглядно получить информацию, поскольку интегрируют карты и базы данных. Карта является наилучшим способом осмысления пространственной информации, а базы данных – самым удобным способом накопления, систематизации данных и работы с ними. Таким образом, в ГИС-проекте может быть дана комплексная оценка территории с учетом различных факторов для дальнейшего выбора места размещения атомной электростанции.

На сегодняшний день геоинформационные технологии мало используются для принятия решения о возможности строительства атомной электростанции на той или иной территории. В данном

исследовании была апробирована технология обработки геопространственных данных для анализа территории проектирования Нижегородской АЭС в городском округе Навашинский Нижегородской области.

Логическая модель ГИС-проекта по размещению АЭС состоит их трех основных компонентов: блок исходных данных (слои картографической основы), блок тематических слоев (семантические и графические данные, полученные с различных тематических карт), результирующие слои (топологические модели анализа).

Физическое проектирование производилось с помощью следующих программных средств: ГИС Autodesk MAP [1], RasterDeskPro [2], MicrosoftAccess [3].

Операции по настройке ГИС-проекта, присвоению системы координат, подключению внешней базы данных и вводу данных (оцифровке) производятся с помощью базовых функциональных возможностей ГИС. Процедура регистрации растровых изображений была выполнена с помощью программного пакета RasterDeskPro в связи с тем, что стандартное аффинное преобразование растрового изображения (сдвиг, поворот, масштабирование, усреднение по всем заданным точкам) совместно с вставкой растра в блок и его параметрической вставкой не позволяют получить приемлемую точность регистрации растрового изображения. Процесс трансформации в данной программе выполняется с помощью функции «Калибровка». Для этого задается набор калибровочных пар, каждая из которых состоит из двух точек, координаты которых определяют текущее положение точки на изображении (измеренная точка) и ее требуемое теоретическое положение (реальная точка) [2].

На рисунке 1 показан механизм задания сетки векторов смещения при регистрации картографической основы масштаба 1:450000. Синей сеткой обозначены опорные точки, красной сеткой обозначены точки на карте, приводимые к опорным точкам. Желтым обозначены точки, получившиеся после преобразования. Программа позволяет сделать совмещение абсолютным.

По данным результирующих выписок из программы с координатами начальных точек вставки, конечных точек, величины смещения и абсолютная погрешность алгоритма, можно сделать вывод о том, что при использовании специализированного программного обеспечения погрешности регистрации растров стремятся к нулю.

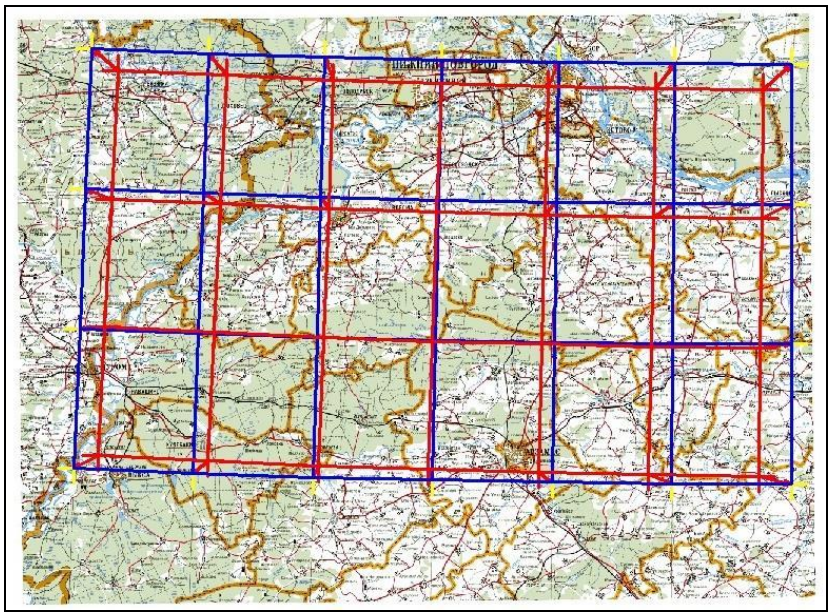


Рис. 1. Задание сетки векторов смещения

Для выполнения анализа территории были созданы топологические модели с последующим преобразованием объектных данных. Пример построения представлен на рисунке 2.

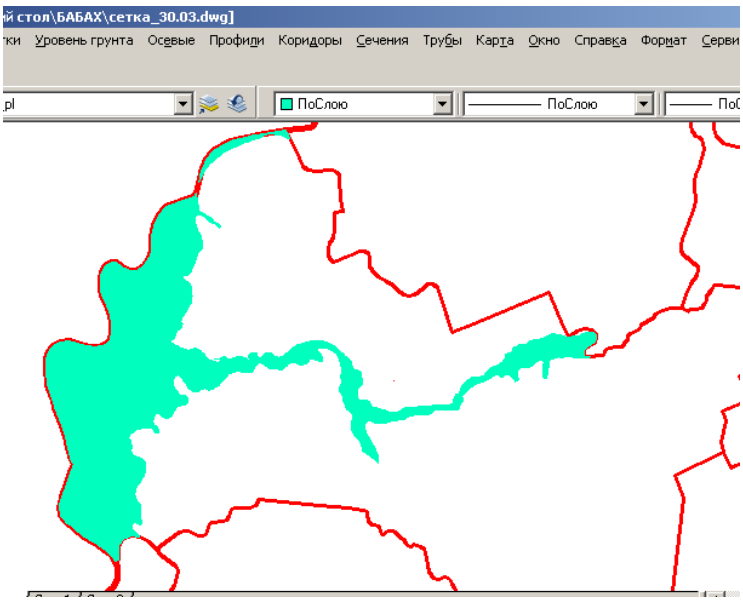


Рис. 2. Визуализация топологической модели пойм рек

Для построения буферных зон вокруг карстов, потенциально опасных объектов, крупных населенных пунктов и других объектов, до которых нормируется расстояние от АЭС в соответствии с критериями, была использована функция буферизации топологий. Пример представлен на рисунке 3.

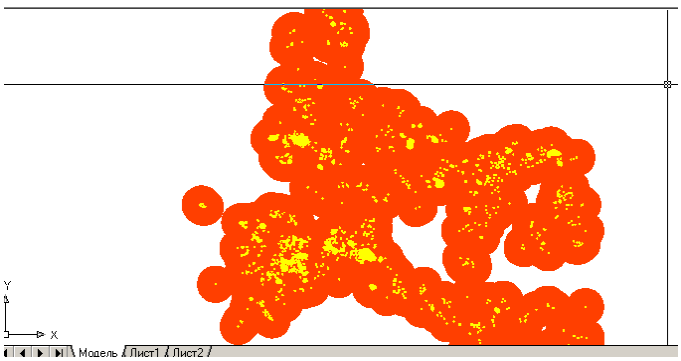


Рис. 3. Визуализация буферизации топологической модели карста

Для подготовки схемы зон, подходящих для размещения АЭС, была использована функция наложения топологий. Пример представлен на рисунке 4.

Таким образом, любая исследуемая территория может быть разделена на зоны соответствия требованиям размещения АЭС с помощью геоинформационных средств. В процессе данного эксперимента была проанализирована территория городского округа Навашинский Нижегородской области: из 1073,4 км^2 благоприятной для размещения АЭС является площадь 18,5 км^2.

Также был произведен анализ территории, предполагаемой для размещения Нижегородской АЭС, оказалось, что выбранная территория не благоприятна по карстовым условиям, не соблюдается дистанция удаленности от крупных населенных пунктов.

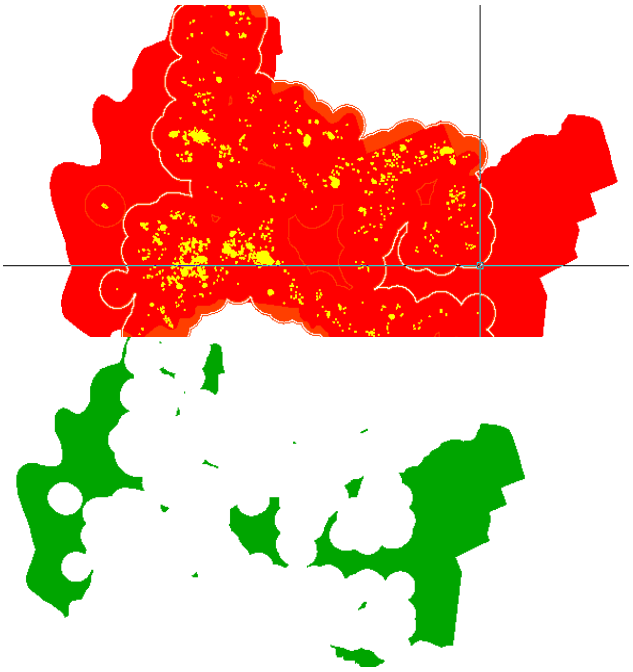


Рис. 4. Визуализация результирующей топологии

В результате использования ГИС-технологий при выборе территории для размещения АЭС была подтверждена эффективность функций связи

графических и атрибутивных данных, пространственного анализа территории (для выявления территории, непригодной или нежелательной для строительства АЭС, для быстрой и точной визуализации и получения объектных данных по буферным зонам вокруг АЭС, для осуществления мониторинга земель, попадающих в зону влияния объекта), осуществления SQL (Structured Query Language) и других видов запросов (выборка объектов с определенными атрибутами, необходимыми для анализа, визуализация результатов), тематического картографирования.

Литература

1. Сайт компании Autodesk [Электронный ресурс]. – Режим доступа: http://www.autodesk.ru/products

2. RasterDesk 7 – Руководство пользователя, ЗАО «КонсистентСофтвэадистрибьюшн», 2006 [Электронный ресурс]. – Режим доступа: ftp://ftp.csoftcom.com/rasterarts/docs/RasterDesk/RD7_UserGuide.pdf

3. Самоучитель MS Access - Базы данных Access [Электронный ресурс]. – Режим доступа: http://accesshelp.ru/samouchitel-ms-access/

Парфенова О.А.

(ФГБОУ ВО «Нижегородский государственный архитектурно-строительный университет»)

«1С: СЦЕНАРНОЕ ТЕСТИРОВАНИЕ» КАК ОБЪЕКТ АВТОМАТИЗАЦИИ ДЛЯ ПРОВЕРКИ РАБОТОСПОСОБНОСТИ КОНФИГУРАЦИИ

В настоящее время автоматизации претерпевают многие сферы человеческой жизни, особенно связанные с компьютерными технологиями. Но есть и исключения, например, процесс тестирования не всегда должен быть автоматизированным, и иногда целесообразно использовать ручное тестирование для проверки некоторых аспектов проекта.

Рано или поздно, перед организацией, занимающейся разработкой программного обеспечения, встает проблема в понимании, какой метод лучше выбрать для проверки работоспособности программного продукта. Как правило, ручное тестирование лучше использовать в случае, если нам необходима гибкость программы. Имеется в виду, что если нужно поработать над чем-то конкретным, то разработка автоматического инструмента и последующий запуск теста, отнимают много времени. В этом случае и легче, и быстрее сделать все вручную. Так же, если у нас

краткосрочный проект, нам снова нет смысла использовать автоматическое тестирование, т.к. автоматизация требует больших инвестиций и планирования. Цена автоматизации в таких проектах может быть слишком высока. В таких случаях ручное тестирование будет в итоге дешевле и выгоднее. И еще, как один из примеров – когда тестируется пользовательский интерфейс. Тестировщик должен понимать, насколько пользователю будет удобно работать с программой. Автоматические тесты могут легко найти ошибки в коде, но не способны сказать, как пользователи взаимодействуют с конкретной особенностью приложения или удобна ли человеку навигация программы. Если пользователи посчитают какой-то инструмент в программном обеспечении неудобным, то это может стать критическим фактором, при котором они могут отдать свое предпочтение другому приложению.

Альтернативой ручному тестированию выступает автоматическое тестирование. Оно полезно для повторяющихся сценариев, когда требуется один и тот же сценарий отработать на одном программном продукте, но с разными характеристиками или новым дополнением функционала. В таком случае без автоматического тестирования не обойтись, т.к. оно в разы сокращает трудозатраты и уменьшает вероятность влияния человеческого фактора на поиск ошибок.

Разберем на примере программного продукта «ЛАД: Управление бизнесом», какой вид тестирования лучше использовать.

«ЛАД: УБ» - это собственное программное решение ГК «ЛАД», разработанное для управления финансами предприятия. Данная организация часто дорабатывает конфигурацию и вносит различные изменения в ее функционал, а также фирма «1С» дорабатывает и совершенствует работу платформы «1С: Предприятие». И на основе всего этого, тестирование должно быть проведено таким образом, чтобы увидеть, не нарушалась ли работа конфигурации при доработке ее функционала или исправлении ошибок, и что сохранена работоспособность оставшегося без изменения функционала конфигурации. Из поставленной задачи видно, что требуется разработать универсальный тест, подходящий для проверки новых релизов программного продукта. В этом случае не обойтись без автоматического тестирования.

Посчитаем временные затраты тестировщика при использовании двух видов тестирования. На ручную проверку и создание автоматизированного теста у тестировщика уйдет примерно одинаковое количество времени, порядка 3х недель на выполнение 10 тысяч действий. В дальнейшем, при выпуске нового релиза тестировщику проще использовать автоматизированный тест, т.к. на его выполнение уже уйдет 100 минут, вместо трех недель, потому что время прохождения программой одного тестового шага приблизительно равно 0,6 с.

Для конфигурации «ЛАД: УБ» решено использовать автоматическое тестирование, которое можно выполнить в программном продукте «1С: Сценарное тестирование».

Программный продукт «1С: Сценарное тестирование 8» представляет собой инструментарий для проверки работоспособности любой конфигурации системы «1С:Предприятие 8». Продукт позволяет подготавливать необходимые тесты, включающие в себя сценарии, и выполнять их в ручном либо автоматическом режиме.

Сценарий представляет собой набор действий, которые пользователь должен выполнить в программе. Это могут быть действия, например, по созданию новых элементов справочников, документов, заполнению данных на форме, нажатию кнопок. При автоматическом выполнении такого теста происходит имитация ввода информации пользователем.

Инструментарий «1С: Сценарное тестирование 8» состоит из двух внешних обработок. Первая обработка предназначена для записи теста, а вторая - для его выполнения. Также в инструментарий данной системы входит набор тестов для типовых конфигураций "1С:Предприятие 8".

Записи сценария проводятся по объектам информационной базы. Группа сценариев хранится в тесте, применяемого для всей конфигурации. Например, в конфигурации «ЛАД: Управление бизнесом» есть подсистема «Общие объекты», которая хранит в себе информацию об организации, сотрудниках, валютах и др. Сценарий записывается следующим образом: тестировщик нажимает кнопку «Создать сценарий», в режиме «Менеджер тестирования» он создает поэтапно все необходимые справочники данной подсистемы, затем останавливает запись сценария. Воспроизведение данного сценария происходит в режиме «Клиент тестирования», в котором можно увидеть, все ли этапы проходит сценарий и нет ли каких ошибок при его записи. Если имеются ошибки или какие-то объекты сценарий обходит и не может создать, тестировщик вручную редактирует сценарий, восполняя пропущенные шаги.

Сценарии должны быть написаны не только для стандартной ситуации, когда используется клиент-серверный режим и толстый клиент, но также должны быть описаны для файл-серверного режима, тонкого клиента, а в некоторых других конфигурациях и для web-клиента. В таком случае, будут учтены все варианты запуска конфигурации в пользовательском режиме.

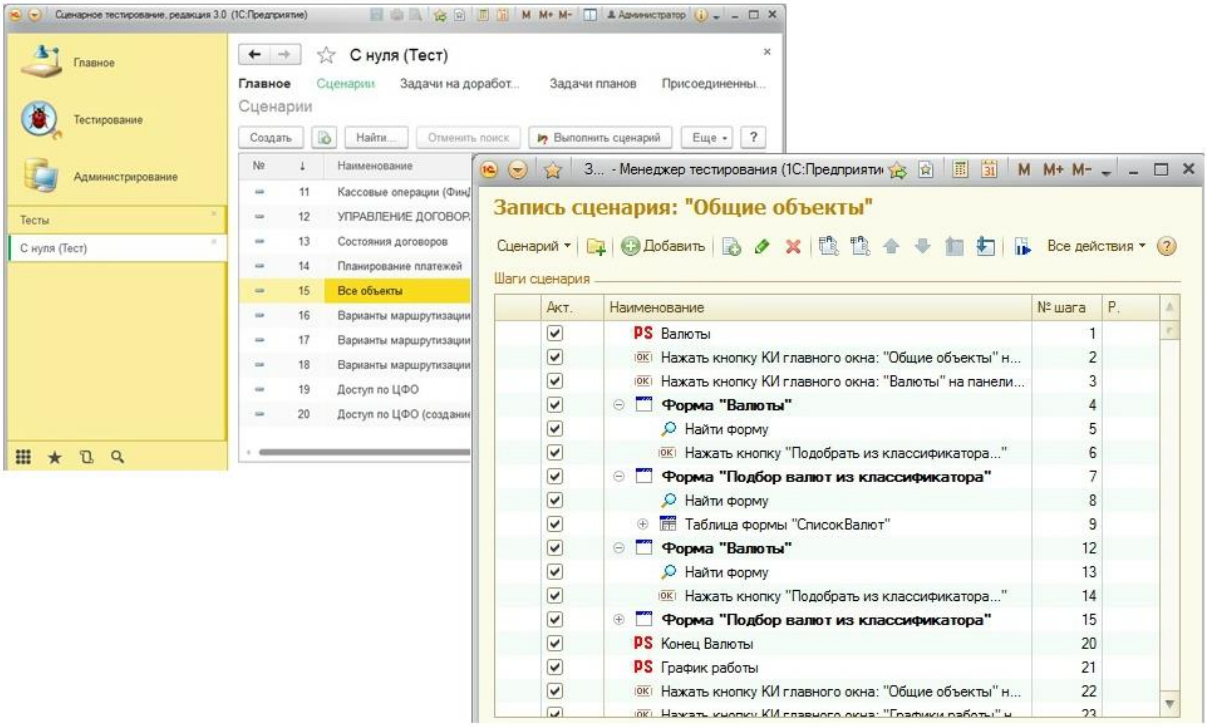


Рис. 1. Сценарии теста и запись одного из сценариев

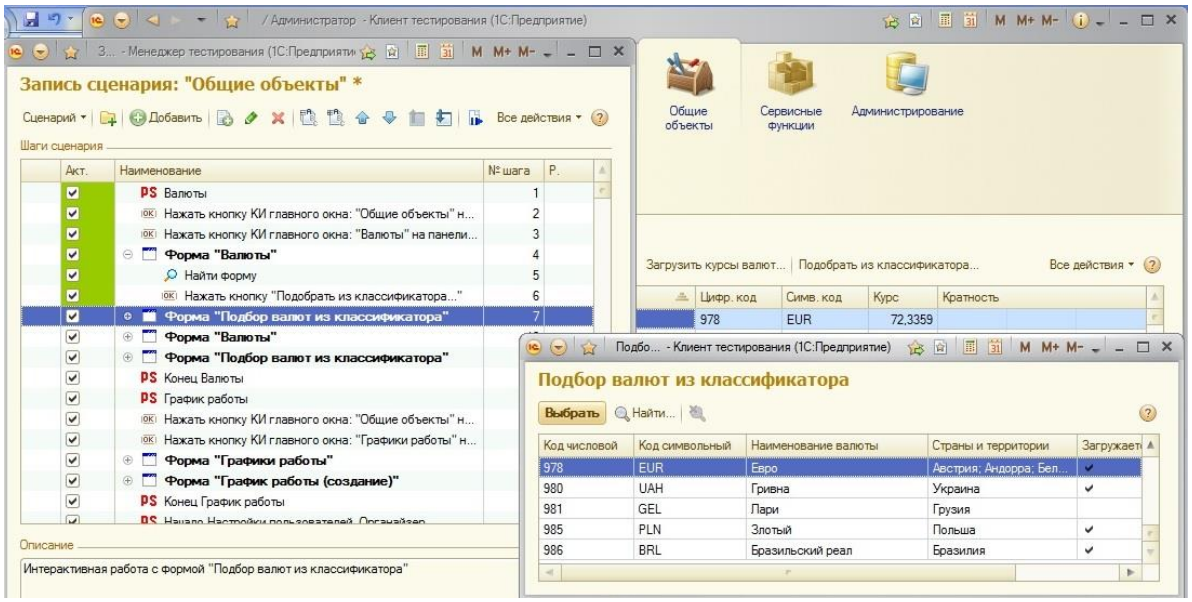


Рис. 2. Воспроизведение сценария на примере выполнения одного из шагов сценария

Таким образом, можно сделать вывод о том, что автоматическое и ручное тестирование необходимо при разработке программного продукта, чтобы уменьшить вероятность возникновения ошибок при работе пользователя с программой. Ручное тестирование – более гибкое, но требует больших временных затрат. Автоматическое тестирование лучше всего подходит для повторяющихся сценариев, и поэтому, в нашем случае именно данный вид тестирования является наиболее приемлемым и удобным.

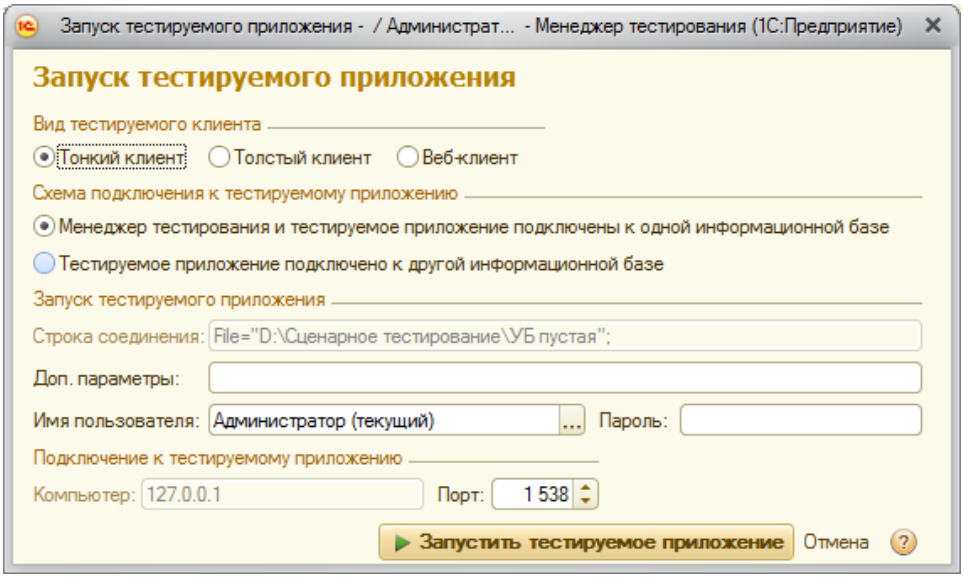


Рис. 3. Запуск тестируемого приложения

Для тестирования конфигурации «ЛАД: Управление бизнесом» использовался программный продукт «1С: Сценарное тестирование». Это мощный инструмент для автоматизации ручных тестов, позволяющий экономить время тестировщика и минимизировать человеческий фактор для уменьшения ошибок.

Жадова В.В.

(ФГБОУ ВО «Нижегородский государственный архитектурно-строительный университет»)

ПРИМЕНЕНИЕ ОБЛАЧНЫХ ТЕХНОЛОГИЙ ДЛЯ РАЗВИТИЯ СЕРВИСОВ ФИРМЫ 1С

В статье представлены результаты анализа одной из областей применения технологий облачных вычислений, а именно их использование в развитии сервисов фирмы 1С. Рассмотрены различные сценарии взаимодействия облачных технологий и конечного пользователя.

В развитых странах всего мира данная концепция все больше проникает в различные информационно-технологические сферы. Несмотря на это, на рынке России облачные технологии еще не так заметны, но с каждым годом всё больше проникают в отечественные бизнес-структуры. Если же задаться вопросом, а почему в нашей стране они до сих пор не достигли таких же масштабов как в крупнейших экономических системах

мира, то ответ будет довольно прост: недопонимание у людей и поэтому предельная осторожность к любым нововведениям, которые касаются такого сложнейшего вопроса, как бизнес-предприятие. Кроме того, эти технологии в России рассматриваются как что-то экзотичное и именно поэтому непригодное для внедрения в нашей экономической ситуации.

Облачные вычисления — это модель предоставления повсеместного и удобного сетевого доступа к общему пулу конфигурируемых вычислительных ресурсов (таких как: серверы, приложения, сети, системы хранения и сервисы и т.д.), которые могут быть быстро предоставлены и освобождены с минимальными усилиями по управлению и необходимости взаимодействия с провайдером.

Выделяют несколько преимуществ, связанных с использованием облачных технологий:

1) Доступность - к информации, хранящейся в облаке, может получить доступ любой пользователь, который имеет выход в интернет;

2) Мобильность - преимущество, которое основывается на доступности, так как пользователь не привязан к определенному рабочему месту и может получить доступ к информации с различных устройств и из любой точки мира;

3) Экономичность технологий обосновывается тем, что пользователю не нужно приобретать дорогостоящее программное обеспечение и нанимать специалиста по обслуживанию локальных информационных систем;

4) Высокая технологичность - в распоряжение пользователя предоставляются большие вычислительные мощности для хранения, анализа и обработки данных;

5) Надежность, обеспечиваемая современными облачными технологиями, выше, чем надежность локальных ресурсов.

Но при этом критике подвергается тот факт, что при использовании виртуального программного обеспечения информация автоматически попадает в руки его разработчика.

Облачные технологии, используемые 1С:Предприятие организуют комфортабельную работу пользователей на их устройствах с разными операционными системами и различными прикладными решениями. При этом не имеет значения вычислительная мощность, используемых устройств, поэтому клиент для работы может использовать даже мобильные устройства.

За понятием так называемого «облака» от клиента скрыта сложнейшая инфраструктура, которая включает в себя различные механизмы и технологии, например, такие как подключение по HTTP (HTTPS) протоколу, кластер серверов, который является масштабируемым, наличие веб-клиента, наличие инфраструктуры сервиса.

Существует 4 различных сценария использования облачных технологий 1С:Предприятие.

Во-первых, это облако внутри организации. Данный сценарий полезен, например, для руководителей, которые не сидят в одном офисе, а перемещаются между ними, для менеджеров, которым нужно получать необходимую для них информацию, находясь в любом месте. Объясняется это тем, что данная технология позволяет предоставить сотрудникам организации возможность подключения к информационной базе из совершенно разных мест, даже там где 1С:Предприятие не установлено вовсе. Кроме того, к такому виду облака могут подключаться и потребители, и поставщики, например, для получения различных видов отчетности.

Во-вторых, облако внутри холдинга. Использование данного типа облачных технологий обеспечивает сокращение издержек на обслуживание прикладных решений в нескольких организациях, входящих в холдинг за счет того, что появляется возможность работы в одной информационной базе, развернутой на компьютере в центральном офисе, с использованием механизма разделения данных. Это также позволяет сократить затраты на администрирование, так как обновление, резервное копирование и т.д. нужно будет выполнять только для одной ИБ.

В-третьих, облако для клиентов. Оно предназначено для того чтобы облегчить работу пользователей прикладных решений, которые не объединены в одну локальную сеть, обладают разным оборудованием и не готовы придерживаться рекомендаций по аппаратному и программному обеспечению своих рабочих мест. Работает данный сценарий посредством большинства веб-браузеров.

И в-четвертых, Технология 1CFresh (работа в модели сервиса). Под моделью сервиса имеется в виду то, что пользователи не должны приобретать прикладные решения, они могут просто платить за их использование через Интернет. При этом само прикладное решение находится на оборудовании поставщика в виде единого сервиса, к которому подключаются различные пользователи. Это позволяет снять задачи по эксплуатации прикладного решения с сотрудников организаций, теперь этими вопросами занимается поставщик сервиса.

То есть, по сути, технология 1cFresh позволяет поставщику публиковать различные прикладные решения фирмы 1С, регистрировать и управлять пользователями сервиса и их абонентами, обновлять прикладные решения, выгружать и загружать данные, преобразовывать их из разных версий, создавать резервные копии, управлять инфраструктурой сервиса, администрировать и сопровождать различные компоненты сервиса.

Рассмотрим основные компоненты технологии 1CFresh:

Центральный компонент - Менеджер сервиса. Он позволяет хранить информацию о том, какие прикладные решения используются сервисом, какие абоненты и пользователи существуют в системе и т.д.;

Информационные базы прикладных решений – это главный прикладной компонент технологии, с которым непосредственно работают пользователи;

Сайт организовывает доступ пользователей для взаимодействия с сервисом. Интерфейс же в свою очередь дает возможность регистрации пользователей и абонентов, подключения и запуска различных приложений и др.;

Конференция — это область для общения пользователей друг с другом, с менеджерами поставщика по разнородным вопросам, которые касаются функционирования сервиса и прикладных решений;

Агент сервиса позволяет выполнять действия администрирования, непосредственно связанного с кластером серверов, такие как обновление, перенос данных и другие;

Менеджер доступности, хранит в себе информацию о доступности или недоступности ресурсов сервиса и передает эту информацию другим компонентам сервиса;

Центр контроля качества помогает выполнять мониторинг системы, и оповещать ответственных в случае обнаружения проблем.

Увидеть непосредственно применение технологии можно на примере сервиса «1С:Предприятие через Интернет». Этот сервис позволяет работать с популярными прикладными решениями фирмы 1С через интернет из любой точки мира. На данный момент сервис позволяет работать через Интернет с приложениями системы «1С:Предприятие 8» для ведения бухгалтерского и управленческого учета, расчета заработной платы, учета в государственных учреждениях и сдачи отчетности через Интернет. При этом список прикладных решений, которые включены в сервис, довольно ограничен. В планах компании расширять этот список и привлекать к использованию данного сервиса как можно больше организаций, так как он обеспечивает целый ряд преимуществ. Так, например, сервис доступен круглосуточно из любой точки мира, не требуется переобучения сотрудников, так как в сервисе опубликованы привычные пользователю решения 1С:Предприятие, отчетность можно сдавать так же через Интернет, существует возможность расширения функционала приложений в соответствии с особенностями бизнеса, пользователи всегда работают в последней версии приложений, кроме того каждый пользователь может обращаться за поддержкой к поставщику данного сервиса.

Другой облачный сервис фирмы 1С называется 1С: Облачный архив. Это инструмент, позволяющий защитить данные пользователей прикладных решений фирмы посредством автоматизированного

резервного копирования и архивирования в «облачном» хранилище на удаленных серверах.

Данный сервис обеспечивает защиту баз данных клиентов от утери из-за различных непредвиденных ситуаций, вызванных как системами, так и человеком. Пользователь может получить информацию о проведенных работах при входе в базу 1С:Предприятие. Периодичность архивирования также указывает сам пользователь, он же имеет доступ к архивным копиям в любое время и с любого устройства, с выходом в Интернет через свой личный кабинет.

Высокая степень защиты баз от потери или несанкционированного доступа обеспечивается использованием серверов, размещенных в специализированном дата-центре, защищенным каналом при их передаче, а также доступом к архивным копиям по паролю и логину.

Таким образом, можно сделать вывод о том, что технологии облачных вычислений находят своё применение в совершенно разных экономических структурах и бизнес-процессах. Именно поэтому, нужно развивать данное направление и привлекать к взаимодействию с ним как можно больше новых пользователей. Это технологии нашего будущего, которые сделают работу с прикладными решениями намного проще.

Соловьёв М.С.

(ФГКОУ ВО "Нижегородская академия Министерства внутренних дел Российской Федерации")

ИСПОЛЬЗОВАНИЕ ДРОНОВ В ОБЛАСТИ ОБЕСПЕЧЕНИЯ БЕЗОПАСНОСТИ ДОРОЖНОГО ДВИЖЕНИЯ

Обеспечение безопасности в области дорожного движения сегодня по праву относится к первоочередным задачам РФ, имеющим общенациональное значение. Сложившаяся ситуация с безопасностью на дорогах, не смотря на предпринимаемые в государстве меры, продолжает показывать растущую статистику нарушений Правил дорожного движения. Но все же человечество не стоит на месте, оно постоянно эволюционирует, изобретает что-нибудь новое для того, чтобы мир стал лучше и безопаснее.

Дрон – это вид летательных аппаратов, который осуществляет свои действия без людей на борту, но при этом управляются с земли. Идея такой технологии принадлежит американскому инженеру из Огайо. Совсем недавно член ОП РФ Дмитрий Чугунов представил МВД РФ пакет

предложений по внедрению инноваций (дроны, сканеры отпечатков пальцев) для повышения эффективности работы полиции. Как показывает нам зарубежный опыт, оснащение полицейских высокими технологиями ведет к реальному улучшению показателей их работы. Высокие технологии — самый очевидный путь повышения оперативности и мобильности работы сотрудников полиции в рамках действующей системы МВД. В РФ, безусловно, есть позитивный опыт внедрения таких технологий, но к сожалению, не повсеместно, т.к. чаще всего передовые разработки зависают на стадии экспериментов и не доходят до других городов.

Но все-таки дроны (беспилотники) стоят на вооружении сотрудников полиции, и мне бы хотелось показать их работу в области обеспечения безопасности дорожного движения. Мировой лидер в области использования дронов – Израиль – с успехом использует опыт внедрения систем
БЛА из военной в гражданскую сферу. Один из экспериментов для обнаружения нарушителей правил дорожного движения провела компания Aeronautics Defense Systems совместно с Дорожной полицией Израиля, в ходе чего была доказана качественная работа дронов по выявлению правонарушителей.

В России активно использовали спец-средство ГИБДД НЛА ZALA 421-08, с помощью которого ГИБДД получила возможность оперативного обнаружения «проблемных» мест на дорогах и, соответственно, равномерного распределение транспортных потоков во избежание заторов. Но все-таки это была только попытка. Одним из преимуществ данной технологии является бесшумность и ведения визуальное наблюдение за заданным районом с высоты до пятисот метров.

Кроме того, в России реализуется практика применения квадрокоптеров в сфере выявления нарушителей ПДД. Дрон снял нарушение с воздуха, после чего автомобилистов - нарушителей остановил дорожный патруль. "Летающая полосатая штрафопалка" - так сотрудники ГИБДД называют дронов. Это прозвище появилось в связи с тем, что дрон приносил "урожай" штрафов, который по мере увеличения правонарушений обещает быть обильным.

У сотрудников ставропольского ГИБДД инициатива внедрения дронов вызывает некоторые сомнения: может ли видео, снятое квадрокоптером, считаться доказательствами нарушений? Всё же у обычной дорожной камеры имеется сертификация. А имеется ли она у дрона? "В принципе если они смогли на квадрокоптер повесить сертифицированную камеру, которая может фиксировать в автоматическом режиме нарушения ПДД, то они, естественно, могут это всё предъявить". Ну а если камера дрона сертификации не имеет, то нарушитель в принципе может попытаться оспорить выписанный штраф.

Хотя суды безоговорочно верят фотографиям или видео, но по крайней мере обязаны учитывать их в качестве доказательств. Но все-таки в соответствии с Федеральным законом от 04.05.2011 N 99-ФЗ "О лицензировании отдельных видов деятельности" гласит нам, что в соответствии со статьей 12 «Перечень видов деятельности, на которые требуются лицензии» не дает основания для регистрации квадракоптера и выдачу сертификации, кроме случаев, установленных в законе.

В Ставропольском крае квадрокоптер только зафиксировал нарушения и передал информацию патрулю ДПС, а полицейские уже сами выписали протокол. Но в принципе дрон мог бы заменить и камеры автоматической видеофиксации, и тогда водители не будут знать, где их поджидают средства контроля. Планы по внедрению "летающих камер" есть, Одной из причин, почему полиция использует квадрокоптеры весьма активно - они намного дешевле вертолета, а возможностей у них не на много меньше, плюс – экономия финансов на покупку и установку камер видеонаблюдения. Так, в Адыгее с помощью дрона поймали автомобилиста, который нарушил правила выполнения обгона пересек сплошную линию разметки, выехал на встречную полосу движения создав этим угрозу для других участников дорожного движения. При этом пользователи советуют пойманным на нарушении водителям внимательнее рассматривать предъявляемые в качестве доказательств вашей вины кадры: если на видео нет номеров машины и времени съемки, то можно звонить в службу безопасности и смело жаловаться на то, что с неясными целями вам показывают непонятно где, кем и когда снятое "кино".

Инновация также может использоваться не только для выявления нарушений ПДД, а также для фиксации и быстрой ликвидации заторов, выявление разрушений проезжей части, в частности вследствие стихийных явлений, а также раскрытие преступлений, связанных с незаконными завладением авто, мототранспорта и розыска транспортных средств, которые покинули место совершения дорожно-транспортного происшествия и т.п.

Также вашему вниманию хотелось предоставить в чем же выражается использование в соответствие с принципом законности полицией дронов беспилотников:

1. Полиция должна получить ордеры на использование беспилотных летательных аппаратов, субъекты имеют право на конфиденциальность.
2. Полиция не должна сохранять изображения, запечатленные дронами, если они не имеют отношение к преступлению.
3. Полиция должна предоставить общественности уведомление об использовании дронов.

4. Использование беспилотных летательных аппаратов полицией должно быть предметом отслеживания и аудита, с ответственностью за неправильное применение.

5. Полиция не должна использовать беспилотные летательные аппараты, оснащенные вооружением.

Практика использования дронов в области обеспечения безопасности дорожного движения эффективную борьбу с нарушителями правил дорожного движения дает нам рост положительных результатов. Это небольшое значимое новшество для сотрудников ГИБДД, благодаря которому структура службы стала более качественней и интересней.

Попова А.М., Черемискина О.А.

(ФГБОУ ВО «Уральский государственный университет путей сообщения»,
Пермский институт железнодорожного транспорта – филиал УрГУПС в г. Пермь)

ПОВЫШЕНИЕ БЕЗОПАСНОСТИ ЖЕЛЕЗНОДОРОЖНЫХ ПЕРЕВОЗОК ЗА СЧЁТ ВНЕДРЕНИЯ РОБОТОВ-ИНТРОСКОПОВ

Актуальность темы исследования обусловлена необходимостью повышения безопасности пассажиров и работников железной дороги. Так, на российских железных дорогах зафиксированы следующие случаи нарушения безопасности пассажирских перевозок: авария поезда «Невский экспресс» (2007 г.), произошедшая в результате террористического акта; неудавшийся подрыв поезда «Сапсан» (2011 г.), взрыв на железнодорожном вокзале в г. Волгоград (2013 г.) [1]. Представленные случаи демонстрируют недостаточную эффективность существующих средств обеспечения безопасности железнодорожных перевозок. В наши дни чрезвычайно важной остается проблема предотвращения попыток провоза на всех видах транспорта опасных веществ и предметов (ОВП). В 2007 году появился нормативный акт, подтверждающий необходимость осуществления досмотра, дополнительного досмотра и повторного досмотра в целях обеспечения транспортной безопасности [2].

Гипотеза работы заключается в следующем: «внедрение роботов-интроскопов на железную дорогу минимизирует риски проноса опасных взрывчатых веществ в вагоны поездов, что обеспечивает безопасность пассажиров и работников железной дороги» [3]. В ходе исследования была поставлена цель: разработать проект модернизированной аппаратуры,

ключевой функцией которой является предотвращение терактов на железной дороге. Поставленная цель определила следующие основные задачи исследования: 1. провести теоретический анализ литературы по данной проблеме; 2. разработать экспериментальный образец модели нового типа колесного робота; рассмотреть технические характеристики и механические параметры; 3. оценить практическую значимость проведенной работы.

Теоретический анализ литературы показал: человечество стремилось создать механическое подобие себя задолго до того, как были начаты первые работы в этом направлении. Самые первые образцы промышленных роботов были созданы в 1962 году в США [4]. В современном мире исследования в области робототехники являются востребованными. Создание новых и усовершенствование действующих технологий, рост механизации и автоматизации производства позволяет назвать 21 век «веком научно-технического прогресса».

Для проведения теоретического эксперимента, были использованы такие методы, как: моделирование (смоделировали новый тип колесного робота), анализ и синтез (проанализировали существующие типы технического зрения, выбрав наиболее подходящий вариант), сравнение, идеализация (робототехнический комплекс в ходе разработки рассматривался в совершенном виде), акцентуация (акцентировали внимание на таких составляющих, как интроскоп и «фишай»).

В ходе теоретического эксперимента смоделирован новый тип колесного робота (См. рис. 1), который минимизирует риски проноса ОВП в вагоны поездов, что обеспечивает безопасность пассажиров и работников железной дороги.

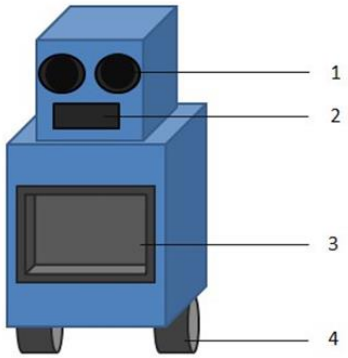


Рис. 1. Модель робота-интроскопа

Примечание: 1) система технического зрения типа «фишай»; 2) лазерный сканер Sick® Lms; 3) рентгенотелевизионная установка (интроскоп); 4) колеса с резиновым покрытием.

Основной составляющей данного робота является интроскоп, который применяется в целях обнаружения взрывчатых веществ, наркотиков и незаконного провоза оружия. Этот прибор представляет

собой рентгенотелевизионную установку, предназначенную для досмотра ручной клади (портфелей, сумок, кейсов), контроля посылок, бандеролей и других грузов. К настоящему времени рентгенотелевизионный интроскоп является наиболее доступными и эффективным средством обнаружения ОВП, запрещенных (разрешенных с соблюдением требуемых условий) к перевозке.

Смоделированный проводник-интроскоп обладает механическими параметрами: титановый сплав, литий-ионные батареи Roburoc, компьютеры (промышленные или с облегченной комплектацией), система технического зрения типа «рыбий глаз», набор модулей для ночного/дневного режимов работы, устройства беспроводной связи, лазерный сканер Sick®Lms, компьютеризованная навигационная система, приемник GPS, ультразвуковые датчики, датчики ускорения. Колеса с резиновым покрытием (два колеса с резиновым покрытием, обеспечивающее лучшее сцепление с поверхностью, по которой будет двигаться робот; колеса устанавливаются напрямую к моторам).

На основании проведённого обзора литературы по данной теме, мы сочли целесообразным выбрать систему технического зрения для распознавания образов неизвестного ландшафта и определение направления на начальную точку траектории движения мобильного робота. Данная модель базируется на использовании в системах видеонаблюдения широкоугольных объективов типа «рыбий глаз», имеющих угловое поле, превышающее 180°. Нами предложен принцип навигации устройства, способного функционировать в сложном неизвестном ландшафте, который обеспечивает хорошее пространственное разрешение и устойчивость к эффектам многомаршрутности, а также новые оптические средства для реализации «технического зрения». Робот-интроскоп ориентируется благодаря оптической системе из двух камер, что обеспечивает стереоскопический эффект и позволяет определить расстояние до объекта [6]. Кроме того, у робота есть шесть датчиков, расположенных по периметру в горизонтальной плоскости. Они позволяют ему экстренно остановиться при угрозе столкновения с каким-нибудь объектом.

Технические параметры заключаются в следующем: высота 160 см; примерный вес 80 кг (включая литий-ионные батареи); скорость 0,5 м/с (уменьшение регулируется компьютером); грузоподъемность 35-40 кг; поворот 360^0; питание от 5-ти литий–ионных батарей; время работы без перезарядки 8-10 часов; 6 безщёточных электродвигателей; самонавигация, компьютеризированное управление; оптические сенсоры (2 видеокамеры).

Робот, как автономная машина, должен взаимодействовать с окружающим миром на физическом уровне, уметь принимать решения в определённой ситуации, иметь возможность двигаться, самостоятельно выбирая траекторию. Для осуществления данных задач в робототехнике

необходимо использование языка программирования (и связанной с ним архитектурой). Одним из таких языков является универсальный робототехнический язык, Generic Robot Language. Это функциональный язык программирования для создания больших модульных систем управления. Данный аспект в представленном исследовании детально не рассматривался, но мы запланировали создать программное обеспечение к роботу-интроскопу на универсальном робототехническом языке.

Главной задачей данной технической аппаратуры является предотвращение терактов на железной дороге, посредством рентгенотелевизионного просвечивания багажа и ручной клади пассажиров на предмет наличия холодного и огнестрельного оружия, взрывчатых веществ, наркотиков и предметов, запрещенных к свободному перемещению через контролируемую зону. Также, одной из функций робототехнического комплекса можно назвать сканирование документов (билетов и паспортов) граждан, таким образом он выполняет работу проводника поезда. Благодаря современной системе технического зрения, предполагаемый робот способен осуществлять мониторинг и наблюдение на отведенном ему участке железнодорожной платформы, что позволяет оператору контролировать существующую ситуацию на данный момент времени. В случае выявления оружия, наркотических, психотропных и других опасных веществ, предложенное устройство блокирует багаж, тем самым предотвращая незаконный провоз запрещённых грузов. В это время робот посылает звуковой сигнал сотрудникам вокзальной полиции, которые в свою очередь должны немедленно среагировать.

Научная новизна: 1.смоделирован новый тип колесного робота; 2.в конструкции робота предложен перспективный метод технического зрения, при котором оценивается расстояние до объекта; 3. нами рассмотрен принцип навигации мобильного устройства, способного функционировать в сложном неизвестном ландшафте (железнодорожная платформа); 4.принцип работы данной модели ранее не был предложен.

Практическая ценность заключается в следующем: рассмотренные методы управления движением могут быть использованы для достижения высокой маневренности на сложных участках (железнодорожная платформа); за счет внедрения роботов-интроскопов повысится безопасность железнодорожных перевозок.

Безусловно, экономические затраты на реализацию и внедрение предложенной аппаратуры требуют крупных финансовых вложений. Однако предприятие заинтересовано в окупаемости нововведения, за счёт эффективного повышения безопасности пассажиров и работников железной дороги. Робот-интроскоп снижает затраты на оплату труда специалистов, отстраняя человека от тяжелого и опасного для здоровья физического труда.

Выводы: в представленной работе был разработан робот-интроскоп, выполняющий функции проводника, рассчитаны параметры и рабочие характеристики устройства. Данный робототехнический комплекс снижает риски терактов, что является его основным преимуществом, а также обеспечивает безопасность пассажиров поездов. Исследуемый объект заменяет человека на монотонной и тяжелой работе. В результате проведенной работы была достигнута поставленная цель и реализованы задачи.

Литература

1. Александр Бабицкий// Теракты на железных дорогах: громкие события последних десятилетий.
2. Федеральный закон от 09.02.2007 N 16-ФЗ (ред. от 06.07.2016) "О транспортной безопасности": статья 12.2. (введена Федеральным законом от 03.02.2014 N 15-ФЗ).
3. Поезжаева Е.В., Попова А.М., Черемискина О.А.// Робот: проводник-интроскоп. Молодой ученый. 2016. № 14 (118). С. 160-163.
4. Календарь событий. История изобретений: 08.05.2010.
5. Корнев А.С., Смирнов Д.С. Применение системы технического зрения для повышения безопасности движения на железных дорогах. Хабаровск: 2014. 197-200.

Носаков В.Н., Самойлов О.Н.

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

ТРАНСПОРТНЫЕ АСПЕКТЫ АВТОМОБИЛЬНОГО ТЮНИНГА

Тюнинг (tuning - настройка) - это настройка, установка, доработка или замена узлов, агрегатов, деталей или комплектующих автомобиля для улучшения его внешнего вида, комфорта, скоростных качеств, проходимости, управляемости, экономичности, безопасности, надежности. Потребность в тюнинге возникла не столько из-за массового производства однообразной продукции, неполной или недостаточно полной комплектации, сколько из-за отсутствия индивидуальных конструктивных и внешних особенностей автомобиля, связанных с личными запросами, предпочтениями, стилем, характером владельца.

Тематика тюнинга очень обширна и разнообразна, если не сказать безгранична - от устранения мелкого скрипа до создания суперзвука, от раскраски кузова до форсировки двигателей. Повседневному тюнингу подвергаются все виды автотранспорта. Это легковые, грузовые и спецавтомобили, автобусы, специальные кузова, автомобили для спорта, например, всемирно известный победитель автогонок «КамАЗ-Мастер».

Структура автотюнинга включает технический тюнинг, внешний тюнинг, внутренний тюнинг и изготовление специальных типов автомобилей.

Технический тюнинг

Форсирование и оптимизация параметров двигателя (чип-тюнинг);

Спорт-тюнинг (подвеска, трансмиссия, аэродинамика, каркасы, колёса);

Дополнительное оснащение и переоборудование автомобилей;

Реставрация ретроавтомобилей.

Внешний тюнинг

Окраска, аэрография;

Декоративное оформление экстерьера;

«Обвесы» кузова.

Внутренний тюнинг

Оборудование интерьера, обивка и отделка салона, кресла и подсветка;

Тонировка стёкол;

Доводка шумоизоляции и акустики кузовов;

Повышение безопасности конструкции;

Улучшение параметров комфорта и обитаемости автомобилей;

Климатические системы, очистка воздуха;

Детейлинг (косметический ремонт автомобилей);

Специальные типы автомобилей

Хотрод, Кастом, Масклкар, Бигфут, Дрэгстер, Лоурайдер, Дабстайл, Рэтрод, Хайбэй, Ледслед, Чоп топ и другие.

Однако массовое распространение тюнингового сопровождения автомобилей в настоящее время ограничивается условиями их транспортного применения… Индивидуальность авто начинает быть нарушением, за которое могут лишить регистрации автомобиля. В этом году вступил в силу закон «О внесении изменений в конструкцию ТС» и изрядно усложнил жизнь любителям тюнинга. В прошлом году придирались к клиренсу машины, но правовых документов для штрафа у

ГИБДД не было. Теперь же с 1 сентября ГАИ имеет право самостоятельно, без технадзора оценивать переделки и выписать штраф от 500 рублей, как предупреждение, либо постановление о том, что за 10 дней необходимо снять все переделки и предъявить машину, иначе лишат регистрации. Причем это касается не только заниженных или завышенных авто, но и если установлен другой руль, ручка КПП, сиденья.

Вот примерный перечень компонентов транспортных средств, за тюнинг которых может быть запрещена эксплуатация автомобиля по дорогам общего пользования: подвеска и её компоненты, бампера, рулевое управление и рулевое колесо, выхлопная система и её компоненты, ксеноновые лампы, аэродинамические спойлеры на кузове, багажник на крыше, газовое оборудование, «кенгурятники» и другие доработки автомобиля.

Однако предоставляется возможность узаконить переделки конструкции автомобиля, не влияющие на его безопасность. Сам процесс узаконивания изменений не сложен, но требует времени на их рассмотрение в НАМИ, ГИБДД и других организациях и, соответственно, материальных затрат. Приводим этапы оформления изменений.

1. Перечислить все изменения на бланке и отдать в ГАИ для одобрения с печатью и росписью.
2. Получить заключение на разрешение внесения изменений в конструкцию в НАМИ ПТИА ФОНД, приложив нужные документы.
3. Предъявить автомобиль с переделками в специализированный сервис, в котором есть оборудование и лицензии или отдать авто на переделку, либо за деньги получить заявление-декларацию об объеме и качестве выполненных работ по внесению изменений в транспортное средство с приложением копии лицензии и сертификата, заверенных подписью и печатью.
4. В пункте технического осмотра предъявить документы и автомобиль сотруднику ГИБДД, оплатить квитанции, и если нет нарушений, получить свидетельство о соответствии конструкции транспортного средства требованиям безопасности.
5. Явиться в ГИБДД со всеми документами и оформить документально все изменения с оплатой пошлин.

Степанов Д.В.

(ФГБОУ ВО «Нижегородский государственный архитектурно - строительный университет»)

РАЗРАБОТКА WEB-СЕРВИСА ДЛЯ ЭКОЛОГИЧЕСКОГО МОНИТОРИНГА ОБСТАНОВКИ РЕГИОНА В УСЛОВИЯХ АВТОДОРОЖНЫХ ПРОБОК

На сегодняшний день, существует 2 вида загрязнения атмосферы в крупных и средних городах России, а также в государствах Европы, Азии и Австралии, это:

- Естественное загрязнение атмосферы, вызванное природными процессами;
- Антропогенное (искусственное) загрязнение атмосферы, связанное с выбросами различных загрязняющих веществ в процессе деятельности человека, которое является наиболее опасным.

Источниками антропогенных загрязнений атмосферного воздуха являются теплоэнергетика, предприятия черной и цветной металлургии, машиностроение, производство стройматериалов, химическая, нефтедобывающая и нефтехимическая промышленность, выбросы от автотранспорта. Несмотря на то, что уровень производства в последние годы снизился, но высокий уровень загрязнения сохранился. Причиной является увеличение количества автотранспорта на дорогах. С их увеличением, возрастает и интенсивность на дорогах, в следствии чего, возникают так называемые автодорожные пробки.

В перечень основных оцениваемых загрязняющих веществ в выбросах автомобильного транспорта входит:

- Оксид азота (NO);
- Окись углеводорода (CO);
- Углеводороды.

Актуальность работы подтверждается тем фактом, что в крупных городах на долю выбросов от автотранспорта приходиться более 40% суммарного выброса загрязняющих веществ от стационарных и передвижных источников. Например, в городе Нижнем Новгороде зафиксировано 18 случаев превышений предельно допустимой концентрации (ПДК) загрязняющих веществ в воздухе, установленных постом на улице Ванеева в Советском районе из-за выхлопных газов от автотранспорта (Оксида азота, этилбензола, диоксида азота и других веществ) в период октября 2015 года по январь 2016 года.

В связи с этим в современных условиях актуальным является решение по созданию интерактивной системы мониторинга экологической обстановки региона в условиях автодорожных пробок, позволяющая мгновенно получать данные и проводить оценку рисков загрязнения в режиме реального времени, что позволило бы в конечном итоге решать задачу оперативного реагирования, принятия управленческих решений и организации мероприятий по обеспечению экологического благополучия [1, 2].

Экологическое благополучие на дорогах с повышенным уровнем загрязнения может достигаться за счёт принятие мер, таких как:

- Введение дороги-дублёр;
- Запрет движения какого-то вида транспорта;
- Радикальные меры по введению платного въезда.

Интерактивная система мониторинга ориентирована на средние и крупные города, а основными группами пользователей будут являться:

- Участники движения (водители и пешеходы);
- Жители домов/районов, прилегающих к магистрали или дороге;
- Городские власти.

Правовыми же предпосылками создания такой системы является решение, введённое СанПиНом, которое говорит о том, что на автомагистралях, линиях железнодорожного транспорта необходимо вводить зоны санитарных разрывов, где будет осуществляться уменьшение вредного воздействия и снижений выбросов до значений гигиенических нормативов.

- Для автомагистралей, линий железнодорожного транспорта, метрополитена, гаражей и автостоянок, а также вдоль стандартных маршрутов полета в зоне взлета и посадки воздушных судов, устанавливается расстояние от источника химического, биологического и/или физического воздействия, уменьшающее эти воздействия до значений гигиенических нормативов (далее - санитарные разрывы).

Выявить такие опасные зоны поможет современная система мониторинга, рассматриваемая в данной работе, научная новизна которой заключается в:

- Использование современных технологий (картографический сервис, интерфейс, расширяющий возможности сервера);
- Возможности оценить риск немедленных токсикологических эффектов;
- Использовании информации о фактической интенсивности транспортных потоков;
- Использовании погодных условия в текущий момент времени;
- Использовании метода моделирования рассеивания загрязнения.

Расчёта концентрации загрязняющего вещества производится исходя из характеристик транспортного потока, а также погодных условий в текущий момент времени, в первую очередь это скорость движения ветра и то под каким углом относительно дороги он движется (Рисунок 1).

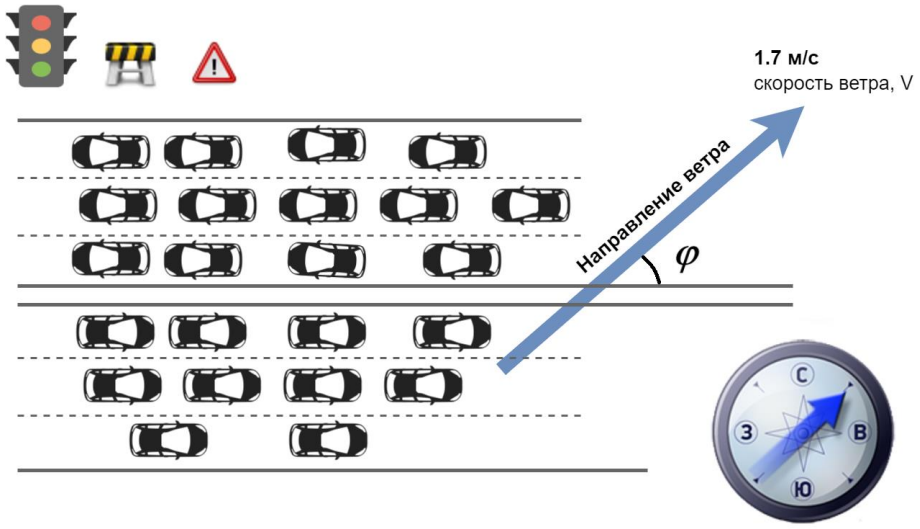


Рис. 1. Угол между дорогой и направлением движения ветра

Учитывается также:

– масса выбросов, зависящая от интенсивности транспортного потока и его структуры;

– стандартное отклонение Гауссова рассеивания в вертикальном направлении.

Интерактивная система мониторинга реализована в качестве Web-сервиса «Eco-routes» (Рисунок 1) и доступна пользователям в интернете по адресу: http://eco-routesservice.rhcloud.com.

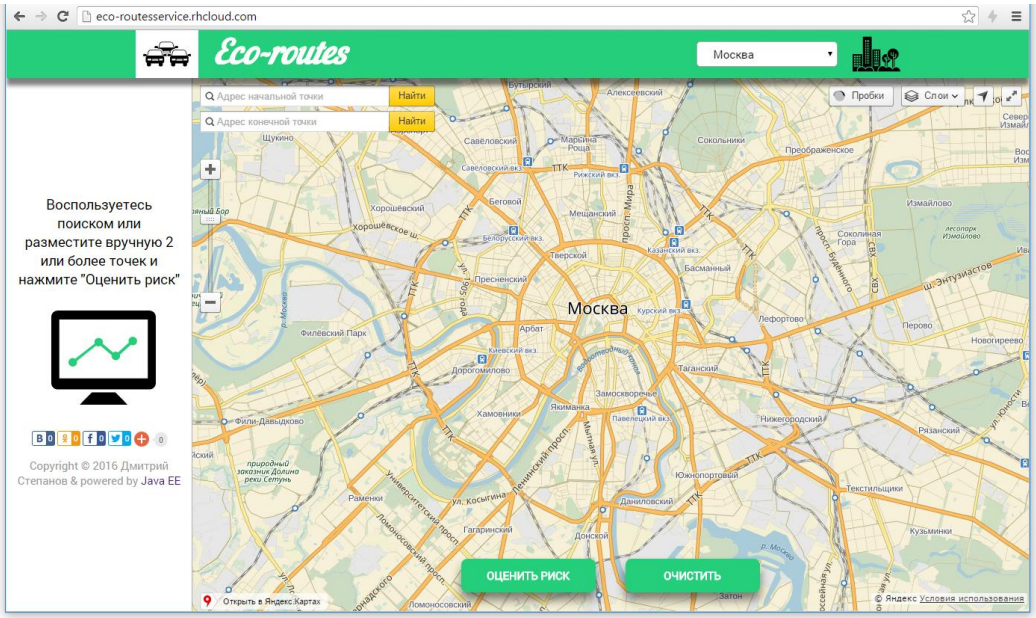


Рис. 1. Web-сервис «Eco-routes»

Качественная оценка рисков осуществляется в соответствии с предельно допустимой концентрацией (ПДК):

- Концентрация < ПДК – благоприятно;
- Концентрация на уровне ПДК – напряженно;
- Концентрация > ПДК – не благоприятно.
-

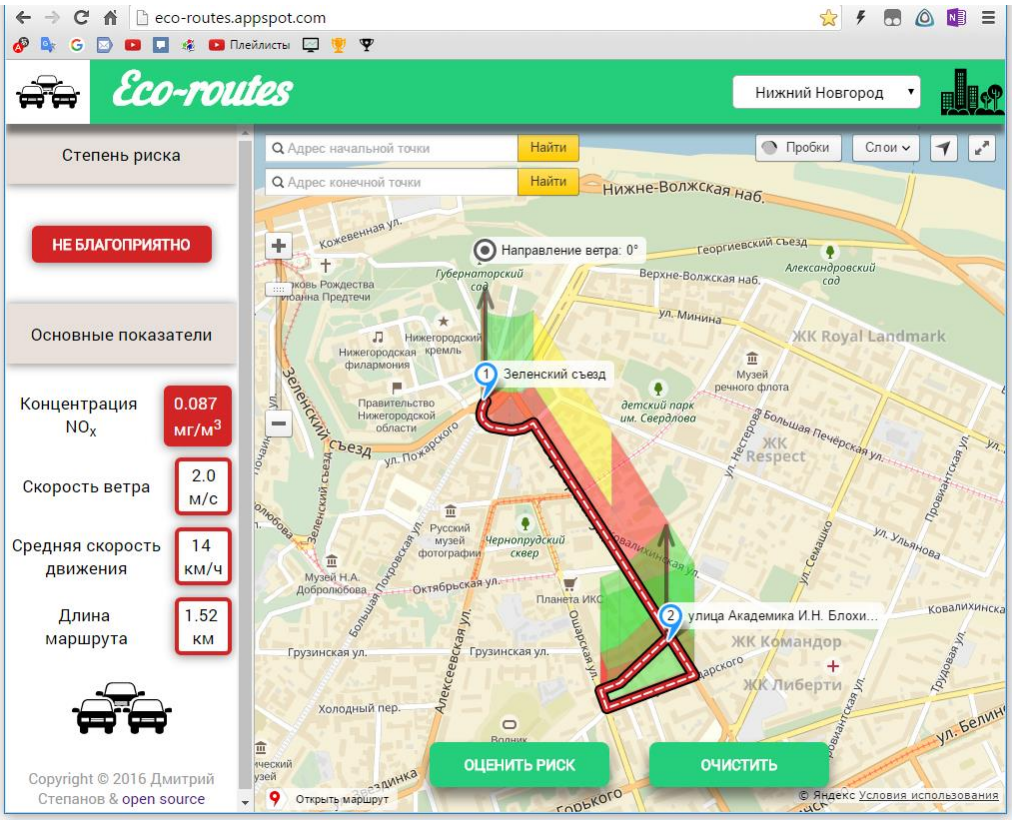


Рис. 2. Результат работы Web-сервиса по запросу пользователя с оценочными показателями загрязнения

Для разработки сервиса используется следующие языки программирования и технологии:

- На серверной стороне – Java;
- работает на веб-сервере Tomcat, используя Servlet;
- Log4j – для логирования работы серверной части;
- Maven – сборка проекта в веб-архив .war.
- Интерфейс пользователя – HTML5, CSS3, JavaScript.

На данный момент, продолжается разработка пользовательского WEB-сервиса, реализующий процедуру оценки качества окружающей среды, а также риски для здоровья, на автомагистралях применительно к слабому звену городской среды – зонам пробок.

Литература

1. Interactive system for environmental monitoring of traffic jam/Alexander V. Ivanov, Alexander Yu. Platov, Marina S. Belyakova,

Ekaterina A. Kaminskas//15th International SGEM GeoConference, Albena, Bulgaria 18-24 June 2015. Book 2 Vol. 1, 699-706 pp.

2. ONLINE TRAFFIC JAM MONITORING FOR MOBILE USERS/ A. Ivanov, A. Platov, D. Stepanov//16th International Multidisciplinary Scientific GeoConference SGEM 2016,www.sgem.org, SGEM2016 Conference Proceedings, Book2 Vol. 1, 781-788 pp

Платонова В.Д. Стефанова М.В.

(ФГБОУ ВО «Нижегородский государственный архитектурно-строительный университет»)

СРАВНЕНИЕ ОТДЕЛОЧНЫХ МАТЕРИАЛОВ НА НАТУРАЛЬНОЙ И СИНТЕТИЧЕСКОЙ ОСНОВЕ

Рынок отделочных материалов с каждым годом пополняется новыми наименованиями, полученными путем внедрения новейших технологий в сферу строительства. Порой такое разнообразие усложняет выбор, анализ и подбор оптимального варианта становится долгим и трудоемким.

Современный образ жизни вынуждает человека проводить большую часть своего времени непосредственно в помещениях: это и дом, и работа, и общественные заведения, поэтому к выбору отделочных материалов нужно подходить очень тщательно, так как некоторые изделия и материалы не всегда соответствуют санитарно-гигиеническим нормам и правилам.

Под экологической чистотой строительных материалов понимается возможность обеспечить при определенных регламентах строительства благополучное проживание человека, не ухудшающего его здоровье, и определяется содержанием в стройматериалах и строительных изделиях любых вредных веществ, включая их токсичность, микробиологические повреждения, радиоактивность.

Под токсичностью стройматериалов понимается негативное воздействие стройматериалов и строительства на живые организмы в силу наличия в них химических веществ, характеризующихся токсическими особенностями и вызывающих нарушения функционирования экологических систем и гибель живых организмов, включая и человека.

Экологическая вредность стройматериалов оценивается на основе сравнения выделяющихся токсических элементов и веществ с принятым уровнем ПДК, учетом класса их опасности, состава и количества. [1]

Ниже приведена сравнительная таблица отделочных материалов на натуральной и синтетической основе, составленная путем обработки данных, собранных с различных источников.

Отделочный материал	Достоинства материала	Недостатки материала
Бумажные обои	Сравнительная дешевизна, простота наклеивания на стену, абсолютная безвредность для здоровья человека. Древесноволокнистые и тисненые обои не изменяют своей структуры при наклеивании на стены и потолок и выдерживают до 15 циклов окраски [2]	Недолговечность, малая прочность, которая начинает проявляться уже в процессе оклейки, невозможность применения в помещениях с высокой влажностью воздуха [2]
Виниловые обои	Нетоксичны, устойчивы к образованию грибков, износостойкие, долго не выгорают. Технология их изготовления позволяет создавать большое количество вариантов покрытия. Рельефность поверхности скрывает небольшие дефекты и неровности стен [2]	Сложность в оклейке. Некоторые образцы являются воздухонепроницаемыми из-за отсутствия микропор в структуре покрытия [2]
Текстильные обои	Высокая устойчивость к воздействию ультрафиолета, экологичность, высокие антибактериальные свойства, не требуют подгонки по рисунку [2]	Высокая стоимость [2]
Жидкие обои	Обои можно использовать вторично, для чего следует шпателем снять покрытие со стены, поместить в емкость и заново развести водой. Эти обои пожаробезопасны, не притягивают к себе пыль и не способствуют ее образованию, устойчивы к загрязнению, срок службы не менее 10лет. Экологически чистые [2]	
Паркет	Низкая теплопроводность и звукопроводность, разнообразие древесных пород и красивая гамма цветов, естественная красота материала, ударопрочность, долговечность, износостойкость [3]	Чувствительность к температурному режиму и влажности. Долговечность напрямую зависит от покрытия, технологии изготовления и качества материала. Лакированный паркет – 10лет, покрытие маслом и воском нужно обновлять каждый год, паркетная доска служит всего 5 лет [3]

Ламинат	Устойчивость к воздействию ультрафиолета, светостойкость, абразивная устойчивость, простота укладки, пригодность для монтажа системы отопления в полу, гигиеничность, твердость и прочность, легкость удаления загрязнений с поверхности [3]	Одноразовость (срок службы 5-8лет без возможности восстановления), недостаточная влагостойкость, моющие средства могут оставлять белесые пятна [3]
Краска на основе растворителя	Краски ложатся на поверхность в виде плотной пленки, позволяют работать с ними при минусовых температурах, зная, что непросохший слой не смоется неожиданным дождем [4]	Горючи, токсичны и не являются экологичными [3]
Краска на водной основе	Экологичность, экономичность (незначительный расход) и высокое качеством образующегося покрытия: оно пропускает воздух, не горит, не выделяет вредных веществ [4]	Непригодны для производства работ при низких температурах, хотя некоторые производители уже разработали краски, предназначенные для их применения в подобных условиях 4]
Силикатная краска	Возможность применения для окрашивания минеральных поверхностей. Эти краски образуют матово-гладкую грязеотталкивающую пленку, допускающую мытье. Главное достоинство таких составов – совместимость с другими типами красок [4]	Высокая стоимость [4]
Силиконовые краски	Эти краски отличаются гидрофобностью (не впитывают влагу из воздуха); не провоцируют поверхностных напряжений на основании (в наибольшей степени это характерно для оштукатуренных поверхностей); не размягчаются при высоких температурах; отталкивают грязь; устойчивы к щелочам; препятствуют развитию вредных микроорганизмов, поэтому не требуют введения фунгицидных добавок; практически не пахнут [4]	

Экологическая обстановка в настоящем хоть и стабильна, но имеет некоторую отрицательную динамику, связанную с развитием промышленности, повышением количества автомобилей на дорогах, поэтому для отделки помещений с постоянным пребыванием людей необходимо выбирать наиболее экологически чистые материалы, к

которым, на основании вышепредставленной таблицы, можно отнести и некоторые синтетические материалы.

Литература

1. Ходыкин А.П., Ляшко А.А., Волошко Н.И. Товароведение непродовольственных товаров. Учебник. - М: Издательский дом Дашков и К, 2008.

2. Нестерова Д. Внутренняя отделка. Современные материалы и технологии / Д. Нестерова. – М: РИПОЛ классик, 2008.

3. Мельников И. Материалы для напольных покрытий / И. Мельников. – Электронный ресурс. – ЛитРес, 2011.

4. Серикова Г. Современные отделочные материалы. Виды, свойства, применение / Г. Серикова. – М: РИПОЛ классик, 2011

Зайнуллина Н. Р.

(ФГБОУ ВО «Нижегородский государственный архитектурно-строительный университет»)

ПРЕДЛОЖЕНИЕ О СОЗДАНИИ КЛАССИФИКАЦИЙ ВОДОХРАНИЛИЩ ПО КОЭФФИЦИЕНТУ ПЛАНОВОЙ ФОРМЫ И ФРАКТАЛЬНОЙ РАЗМЕРНОСТИ БЕРЕГОВОЙ ЛИНИИ

В природе распространены системы, морфология и поведение которых демонстрируют самоподобие при изменении пространственно-временных интервалов. В англоязычной литературе явление самоподобия называют скейлингом (от англ. scaling - масштабирование, изменение масштаба). Примером скейлинга может служить береговая линия водохранилища. Рассматривая изображения береговой линии, выполненные в разных масштабах, например, 1:1000000 и 1:10000, нельзя сказать, какому масштабу соответствует каждая из картин: обе выглядят статистически одинаково. Это означает, что береговая линия самоподобна, т.е. является масштабно-инвариантным фрактальным объектом. Главной количественной характеристикой фрактального объекта является его фрактальная размерность [1, 2].

Водохранилище - природно-техногенный водоем, созданный для накопления воды и регулирования стока. Для решения многих научных и практических вопросов проектирования, создания и использования водохранилищ важное значение имеют упорядочение и систематизация

разнообразных сведений и данных о водохранилищах, в том числе их типизации и классификации.

Существуют различные классификации и типизации водохранилищ: типизации по генезису, по высотному положению, по конфигурации акватории; классификации водохранилищ по размерам, по глубине, по показателю водообмена, и.т.д.[3,4].

Цель данной работы: создать новые классификации водохранилищ - классификацию по коэффициенту плановой формы и классификацию по фрактальной размерности береговой линии.

Актуальность данной работы обусловлена следующими проблемами:

- в настоящее время имеются типизации и классификации водохранилищ только по внешним признакам;
- до сих пор нет общепринятой классификации водохранилищ по параметру, который будет включать два наиболее важных показателя (площадь зеркала, длина береговой линии);
- среди показателей, характеризующих размеры водохранилищ, наиболее важны площади и длина береговой линии, поскольку именно этими параметрами определяется их воздействие на окружающую среду;
- более 30 тыс. водохранилищ земного шара, эксплуатируемых в настоящее время, существенно различаются между собой по параметрам, режимным характеристикам, направлению хозяйственного использования и воздействию на окружающую среду.

Коэффициент плановой формы водохранилища определяется по формуле [5]:

$$K_F = P/\sqrt{F}, \quad (1)$$

где P - длина береговой линии (периметр); F - площадь водного зеркала при НПУ. Значение K_F тем больше, чем сложнее форма водохранилища.

Для определения фрактальной размерности используется метод Е. Федера (метод подсчета занятых ячеек). Этот метод, чаще всего применяется для оценки размерности множества на плоскости по его изображению [5]. Алгоритм метода:

1. Изображение покрывается сеткой с размером ячейки ε.
2. Подсчитывается число занятых ячеек $N(\varepsilon)$.
3. Повторяются шаги 1. и 2. с увеличением размера ячейки ε от минимального до максимального (1, 3, 5).
4. Строится график зависимости $N(\varepsilon)$ в билогарифмических координатах.
5. Методом наименьших квадратов оценивается наклон этого графика, он и представляет собой фрактальную размерность, взятую с обратным знаком.

Так как длина береговой линии P и площадь зеркала F водохранилища являются фрактальными величинами, для их измерения следует

использовать топографическую основу единого масштаба [6]. В данной работе основой расчетов были приняты топографические карты, масштаб которых 1:500000 (1 см=5 км). По ним измерялись длина береговой линии и площадь зеркала. Затем рассчитывались коэффициент плановой формы и фрактальная размерность береговой линии.

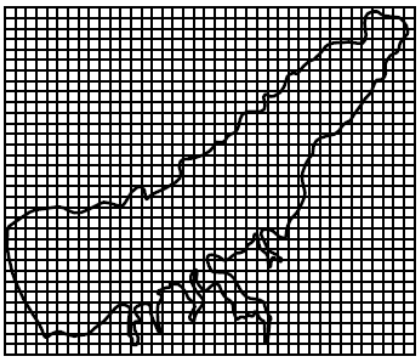
На рисунке 1 приведен пример для Краснодарского водохранилища на реке Кубань. Полученные параметры при НПУ=33,65 мБс: площадь зеркала F=399,2 км^2; длина береговой линии (периметр) P=172,1 км; коэффициент плановой формы K_F =8,6; фрактальная размерность береговой линии D=0,839.

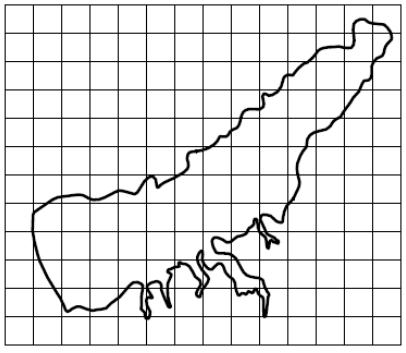
На данном этапе работы подобными измерениями и расчетами были охвачены 50 водохранилищ с площадями водного зеркала F от 17,7 до 32775,8 км^2 разнообразных плановых конфигураций и с различной изрезанностью береговых линий, длина которых P находится в диапазоне 65,1-5641,0 км, а фрактальная размерность характеризуется величинами D=0,700-0,869.

Описанные результаты получены впервые. Они составили базу для разработки новых классификаций водохранилищ, которые будут выработаны на следующем этапе исследований.

а.

б.

в. 

г. 

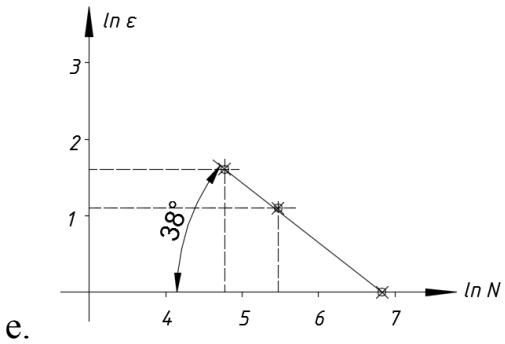


Рис. 1. - Пример определения фрактальной размерности береговой линии Краснодарского водохранилища: а - карта водохранилища; б - план водохранилища по урезу воды при НПУ=33,65 мБс; в, г, д - обработанные изображения водохранилища по урезу воды при НПУ=33,65 мБс для расчета фрактальной размерности береговой линии; е - график зависимости $N(\varepsilon)$ в билогарифмических координатах.

Литература

1. Федер Е. Фракталы: Пер. с англ. - М.: Мир, 1991. - 254 с.;

2. Бенуа Б. Мандельброт. Фрактальная геометрия природы = The Fractal Geometry of Nature. — М.: Институт компьютерных исследований, 2002. — С. 656 с.;

3. Авакян А. Б. Водохранилища гидроэлектростанций СССР / А. Б. Авакян. - Изд. 3-е, перераб. и доп. - М. : Энергия, 1977. - 398 с.;

4. Эдельштейн К. К. Гидрология озер и водохранилищ. Учебник для вузов. - М. : Издательство "Перо", 2014, - 399 с.;

5. Иудин Д. И., Копосов Е. В. Фракталы: от простого к сложному Д.И.Иудин, Е.В. Копосов. - Н.Новгород: ННГАСУ, 2012. - 200 с;

6. Соболь И.С. Об измерении длины береговой линии водохранилищ [Текст] = On measurement of reservoirs` shoreline length / И. С. Соболь, С. В. Соболь, А. С. Крупинов // Водное хозяйство России: проблемы, технологии, управление. - 2014. - № 6. - С. 30-43.

Сайкова А. И.

(ФГБОУ ВО «Нижегородский государственный архитектурно-строительный университет»)

АНАЛИЗ АРХИТЕКТУРЫ ДВОРЦА РУКАВИШНИКОВЫХ В НИЖНЕМ НОВГОРОДЕ

Введение

Нижний Новгород носит имеет статус исторического города. Здесь есть здания с многовековой историей. Но имеется жемчужина в архитектурной короне города - усадьба Рукавишниковых на Верхневолжской набережной. Это здание столичного размаха, которое можно сравнить с дворцом. Но уникально оно не только своей красотой, но также тем, что в нем смешалось несколько архитектурных стилей, создающих его неповторимый облик. Стиль эклектики, в котором выстроено здание, вобрал в себя черты классического итальянского палаццо в стиле ренессанс, а также самые характерные черты барокко в декоративном убранстве. Несмотря на то, что усадьба Рукавишниковых – объект культурного наследия российского масштаба, нам бы хотелось привлечь еще большее внимание общественности к этому уникальному зданию, которое, поистине, является украшением и гордостью нашего города.

Актуальность данного исследования состоит в необходимости комплексного анализа архитектуры дворца Рукавишниковых – объекта культурного наследия регионального уровня. Актуальность работы состоит так же в необходимости привлечь внимание общественности к уникальному памятнику архитектуры - дворцу Рукавишниковых. Поэтому цель данной работы: исследовать архитектуру дворца Рукавишниковых и выявить степень влияния на нее различных архитектурных стилей. В связи с этим для успешного достижения этой цели были поставлены следующие задачи:

1. Выявить характерные особенности архитектурных стилей ренессанса, барокко и эклектики.
2. Провести натурное обследование и фотофиксацию дворца Рукавишниковых.
3. Проанализировать объемно-пространственную структуру и декоративное убранство дворца Рукавишниковых.

Научная значимость данного исследования состоит в том, что впервые проведен комплексный анализ архитектуры и декоративного убранства дворца Рукавишниковых в городе Нижнем Новгороде на основе

исследования влияния различных архитектурных стилей и аналогов в Европе и России. Методы, которые были использованы при исследовании:

1. Комплексный анализ особенностей различных архитектурных стилей;
2. Сравнительный анализ архитектурного декора дворца с европейскими и отечественными аналогами.
3. Натурное обследование объекта.
4. Анализ литературных источников, графических и фотоматериалов.

Сравнение стилей Ренессанс и Барокко

Параметры сравнения	Ренессанс	Барокко
Преобладающие и модные цвета	Пурпурный, синий, желтый, коричневый	Приглушенный пастельный тона, красный, розовый, белый, голубой с желтым акцентом
Линии стиля	Полуциркульные линии, геометрический рисунок (круг, квадрат, крест, восьмиугольник) преимущественно горизонтальное членение интерьера	Причудливый выпукло-вогнутый асимметричный рисунок; в формах полуокружность, прямоугольник, овал; вертикальные линии колонн; выраженное горизонтальное членение
Характерные элементы стиля	Кессонный потолок; античные скульптуры; лиственный орнамент; роспись стен и потолка	Стремление к величию и пышности; массивные парадные лестницы; колонны, пилястры, скульптуры, лепнина и роспись, резной орнамент; взаимосвязь элементов оформления
Конструкции	Массивные и визуально устойчивые, склонные к симметрии; бриллиантовый руст по фасаду	Контрастные, напряженные, динамичные; вычурные по фасаду и вместе с тем массивные и устойчивые
Окна	Полуциркульные и прямоугольные с тяжелым карнизом и фризом в сочетании с круглыми; иногда полуциркульные арочные, часто спаренные и даже строенные	Полуциркульные и прямоугольные; богато украшены лепниной и растительным декором.

Двери	Устройство порталов с тяжелым карнизом, фризом и колоннами; прямоугольный и полуциркульный арочный вход	Богато украшены лепниной и растительным декором. Арочные проемы с колоннами; растительный декор
Материалы	Камень применяется в виде каменных блоков, обработанных различными способами. Раствор используется не только в кладке, но и в виде гладкой штукатурки, сграффито, руста и для создания некоторых других архитектурных элементов.	Кирпич. Камень. Штукатурка перестает быть новшеством, как во времена ренессанса и используется повсеместно.

Выводы

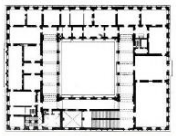
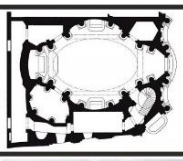
1. Выявлено, что дворец Рукавишниковых представляет собой уникальное здание столичного уровня, которое стало не только украшением главной набережной Нижнего Новгорода, но также частью речной панорамы города.

2. В ходе анализа установлено, что архитектура дворца Рукавишниковых испытала на себе влияние различных архитектурных стилей, что позволило провести сравнительный анализ с дворцами Ренессанса, пышными постройками эпохи барокко и эклектики.

3. Доказано, что дворец Рукавишниковых, созданный в эпоху эклектики, представляет собой уникальное сочетание нескольких стилей. При этом выявлено, что доминирующую роль в архитектурно-пространственном решении и декоративном убранстве дворца принадлежит стилю барокко. Именно это придает зданию уникальность, изысканность и роскошь дворцовой постройки.

Результат исследования, сведенный в аналитическую таблицу

АНАЛИТИЧЕСКАЯ ТАБЛИЦА

ПЛАН СРАВНЕНИЯ	УСАДЬБА РУКАВИШНИКОВЫХ	РЕНЕССАНС	УСАДЬБА РУКАВИШНИКОВЫХ	БАРОККО
СТРУКТУРА ЗДАНИЯ	Усадьбу рукавишниковых можно отнести к зданиям типа «итальянское палаццо». Дом имеет три этажа, правильный прямоугольный фасад, флигели и другие пристройки, внутренний дворик.			
ДЕКОРАТИВНАЯ ОБРАБОТКА ПОВЕРХНОСТИ СТЕНЫ	Используется кирпич. Применяется руст по первому этажу и торцам здания, гладкая штукатурка. Эти материалы характерны как для эпохи возрождения, так и для барокко.			
ОКНА	Прямоугольные окна с сандриками и лепниной с растительным декором. Некоторые окна без сандриков и без лепнины, с простой прямоугольной рамой. Окна можно было бы отнести к окнам в стиле ренессанс, если бы использовалось сдвоение или строение окон, циркульные линии.			
ДВЕРИ	Прямоугольная парадная дверь с крыльцом на витых опорах. Над крыльцом крупная пластика с растительными элементами, купидонами и вазонами. Внутри здания парадная лестница из белого мрамора, которая была украшена скульптурами. Это характерно для зданий в стиле барокко.			
КРЫШИ КАРНИЗ	Плоская крыша с башенными надстройками и парапетом. Это относится к ренессансу. Имеется крупный профилированный карниз. Такие появились и приобрели популярность в эпоху барокко.			
ЦВЕТ ФАСАДА	Фасад дома оштукатурен в пастельно-голубой цвет, характерный для барокко.			
МАЛАЯ ПЛАСТИКА И ОТДЕЛКА ФАСАДА	В отделке фасада активно используется малая пластика. Русты, тяги, криволинейные фронтоны, сандрики, гирлянды, атланты, поддерживающие балконы, кариатиды, несущие карнизы, различные маскароны, фризы, вазоны, скульптуры на крыше. Обилие декора на стенах, его пышность, разнообразие, ритмичное повторение, криволинейность, говорят о принадлежности к барокко.			
НАЛИЧИЕ ХАРАКТЕРНЫХ ЭЛЕМЕНТОВ В СТИЛЕ	Для зданий и в стиле ренессанс, и в стиле барокко наиболее характерно наличие колонн, портиков, пилястр, ордерных систем. Всё это использовалось сначала в зданиях эпохи Возрождения с геометрической чёткостью, симметрией и сдержанностью. Позднее в зданиях в стиле барокко с гигантизмом, игрой света и тени, выпуклости и вогнутости. Этого нет в усадьбе Рукавишниковых.			
Благодаря таблице наглядно видно преобладание стиля барокко в декоративном убранстве дворца Рукавишниковых.				

Краев М.А. Чекмарев А.В.

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

БЕСПИЛОТНЫЕ АВТОМОБИЛИ: ПРОГРАММА БУДУЩЕГО.

Уже сейчас создаются проекты будущего под названием беспилотные автомобили. Но не все знают, на сколько это серьёзный проект, его в основном воспринимают как небылица. Но эти выводы ошибочны, и будущее намного ближе чем мы думаем.Уже первый шаг в области беспилотного автомобиля, был сделан в 30-х годах XX столетия, тогда известная американская компания «General Motors» представила первый проект беспилотного автомобиля.

В 80-х годах был создан, из фургона Mercedes-Benz Vario, первый по-настоящему умный автомобиль. Благодаря вместительности автомобиля разработчик смог поместить внутри целую компьютерную систему.

Беспилотный автомобиль подразумевает собой создание искусственного водителя. То есть, чтобы автомобиль мог ездить без помощи водителя, ему нужны «глаза», «мозг» и карта. Для распознавания впередиидущих автомобилей, более точной ориентации в пространстве и некоторых других задач на беспилотных автомобилях устанавливаются высокочувствительные лазерные датчики на переднем и заднем бамперах. Благодаря этой системе машина способна быстро отреагировать на резкие изменения на дороге (например, если кто-то выбежит на проезжую часть, или передняя машина резко затормозит). Также в беспилотных автомобилях присутствуют внутренние камеры. Они устанавливаются в верхней части ветрового стекла и помогают бортовому компьютеру распознавать цвет светофора, приближающиеся объекты и т.д.

Уже сейчас Концепты беспилотных автомобилей весьма привлекательны, ведь в таких проектах человек может не только отпустить руль, но и отдохнуть, посмотреть телевизор выпить чайку и покушать.

И один из таких концептов: усовершенствованная машина Tesla model S.

По задумке дизайнеров автомобиль снаружи ничем не отличается от обычного автомобиля. Концептом является усовершенствованная машина Tesla model S.

Машина будет автономная, то есть она будет передвигаться самостоятельно. Руль в машине закреплен на своеобразной катушке. То есть вы можете передвигать руль вправо или влево, как вам будет удобно.

Конечно, все то, что затрачивает минимум энергии человека – это все очень здорово, но все же главным фактором является безопасность.

Распространённое мнение о столь низкой аварийности беспилотных автомобилей совершенно не соответствует действительности.

Сравнив соотношение количества аварий у обычных и беспилотных автомобилей к пройденному расстоянию, оказалось, что на 50 «беспилотников», передвигающихся в США по дорогам общего пользования, в среднем приходится 9,1 столкновений на миллион миль пробега.

Так или иначе, эти показатели значительно ниже аналогичных у беспилотных автомобилей.

Но не смотря на все сложности к адаптации автомобилей Россия тоже занимается разработками беспилотного автомобиля, на проект беспилотного Камаза выделяются средства в рамках гос. программы «Автонет». Уже сейчас существует прототип. КамАЗ рассчитывает доработать беспилотную модель к 2022 году и вывести его на дороги общего пользования к 2025–2027 году. В целом на развитие беспилотного транспорта в России выделят 10 млрд. руб в ближайшие четыре года.

Агапова Л.С., Кузин В.Ю., Сказнева Е.А.

(ФГБОУ ВО «Нижегородский государственный архитектурно-строительный университет»)

ПРОБЛЕМЫ ПРИМЕНЕНИЯ СИСТЕМ ОТОПЛЕНИЯ МНОГОКВАРТИРНЫХ ЖИЛЫХ ДОМОВ С ПОКВАРТИРНЫМИ ГЕНЕРАТОРАМИ ТЕПЛОТЫ

Одним из распространенных решений по обеспечению теплового режима в помещениях многоквартирных жилых домов является применение систем отопления с поквартирными генераторами теплоты. К достоинствам данных систем отопления относят: возможность индивидуального регулирования температуры внутреннего воздуха в помещениях; «прозрачность» оплаты коммунальных счетов, когда количество израсходованного природного газа зависит только от собственного потребления тепловой энергии на компенсацию потерь

теплоты через ограждения $Q_{огр}$, Вт, и на нагрев приточного вентиляционного воздуха $Q_{вент}$, Вт.

Интервал регулирования температуры внутреннего воздуха с помощью типовых комнатных регуляторов входящих в комплекты поставки современных газовых настенных котлов, как правило, составляет 5-30 °С [1], что позволяет жильцам значительно влиять на тепловой режим, как собственного жилья, так и смежных квартир.

На практике фактическая мощность генератора теплоты $Q_{ф}$, Вт, определяется с учетом теплоперетоков по формуле:

$$Q_{ф} = Q_{огр} + Q_{вент} - Q_{см}, \quad (1)$$

где $Q_{см}$ – теплоперетоки через ограждения со смежными квартирами, Вт.

Теплоперетоки от смежных помещений могут значительно влиять на фактическую мощность теплогенераторов. Для их учета проведем расчет теплового дисбаланса ΣQ, Вт, трехкомнатной квартиры, расположенной на промежуточном этаже многоквартирного жилого дома. Наружные ограждающие конструкции выполнены в соотвествии с действующими требованиями к тепловой защите [2]. Общая площадь квартиры составляет 57 м^2.

Тепловые дисбалансы составлены на следующие расчетные условия: приточные оконные устройства открыты, система естественной вентиляции работает в расчетном режиме; приточные устройства на окнах отсутствуют, форточки закрыты. Система отопления с поквартирными генераторами теплоты выключена. Температуры внутреннего воздуха $t_{в}$, °С, в процессе расчетов принимались равными: 18 °С (допустимая температура внутреннего воздуха в кухнях, санузлах и ванных комнатах); 15 °С (минимальная температура в необслуживаемых помещениях жилых зданий [3]); 10 °С (температура при которой температура на внутренних поверхностях смежных квартир опустится ниже допустимых согласно санитарно-гигиенических требований значений); 5 °С (температура внутреннего воздуха, при которой (и ниже) вероятнее всего на внутренних поверхностях смежных квартир начнет выпадать конденсат). Расчетная температура наружного воздуха принималась в интервале от $t_{н} = -31$ до 8 °С. Средняя температура внутреннего воздуха в смежных квартирах принята постоянной и равна $t_{см} = 20$ °С. Результаты расчета приведены на рисунках 1 и 2

По данным графика, приведенного на рисунке 1 видно, что при работающей системе вытяжной вентиляции будет наблюдаться следующее:

1) при расчетной температуре внутреннего воздуха $t_{в} = 18$ °С, теплопритоков через смежные помещения будет недостаточно для поддержания заданной температуры в течение всего отопительного

периода, однако даже такое понижение температуры внутреннего воздуха позволяет снизить фактическую мощность генератора теплоты на 745 Вт;

2) при $t_в$ = 15 °С, теплопритоков будет достаточно для поддержания заданной температуры уже при температуре наружного воздуха −5 °С, фактическая мощность теплогенератора уменьшится на 1860 Вт;

3) при $t_в$ = 10 °С, только теплопритоков будет достаточно для поддержания данной температуры при $t_н \geq -20$ °С, фактическая мощность теплогенератора уменьшится на 1860 Вт;

4) при $t_в$ = 5 °С, теплопритоков от смежных помещений хватит для поддержания данной температуры даже при $t_н = -30$ °С, генератор теплоты может быть выключен в течение всего отопительного периода, теплопритоки через смежные помещения составит не менее 3270 Вт.

При анализе графика на рисунке 2 можно отметить, что при неработающей системе вентиляции и незначительной инфильтрации через окна:

1) при расчетной температуре внутреннего воздуха $t_в$ = 18 °С, величина теплопритоков будет достаточна для поддержания данной температуры уже при $t_н = -4$ °С, теплопритоки при данной температуре будут аналогичны значения полученным при расчетных условиях рисунка 1;

2) при $t_в \leq 15$ °С, теплопритоков через смежные помещения будет достаточно для достижения расчетных температур из данного интервала при отключенном генераторе теплоты в течение всего отопительного периода.

Таким образом, кажущееся снижение фактической мощности генератора теплоты по сравнению с расчетной происходит не за счет уменьшения потребления теплоты помещениями, а за счет увеличения мощности теплогенераторов смежных квартир. Экономия природного газа, и как следствие денежных средств, проводится не за счет повышения собственной энергетической эффективности, а за счет увеличения затрат соседей.

По результатам обработки данных рисунков 1 и 2 были построены зависимости потерь и притоков теплоты рассматриваемой квартирой от расчетной температуры внутреннего воздуха в ней при составлении теплового дисбаланса (рис. 3). Видно, что при расчетной температуре $t_в$ = 10 °С теплопритоки от смежных квартир при различных температурах наружного воздуха могут превышать теплопотери в 1-7 раз.

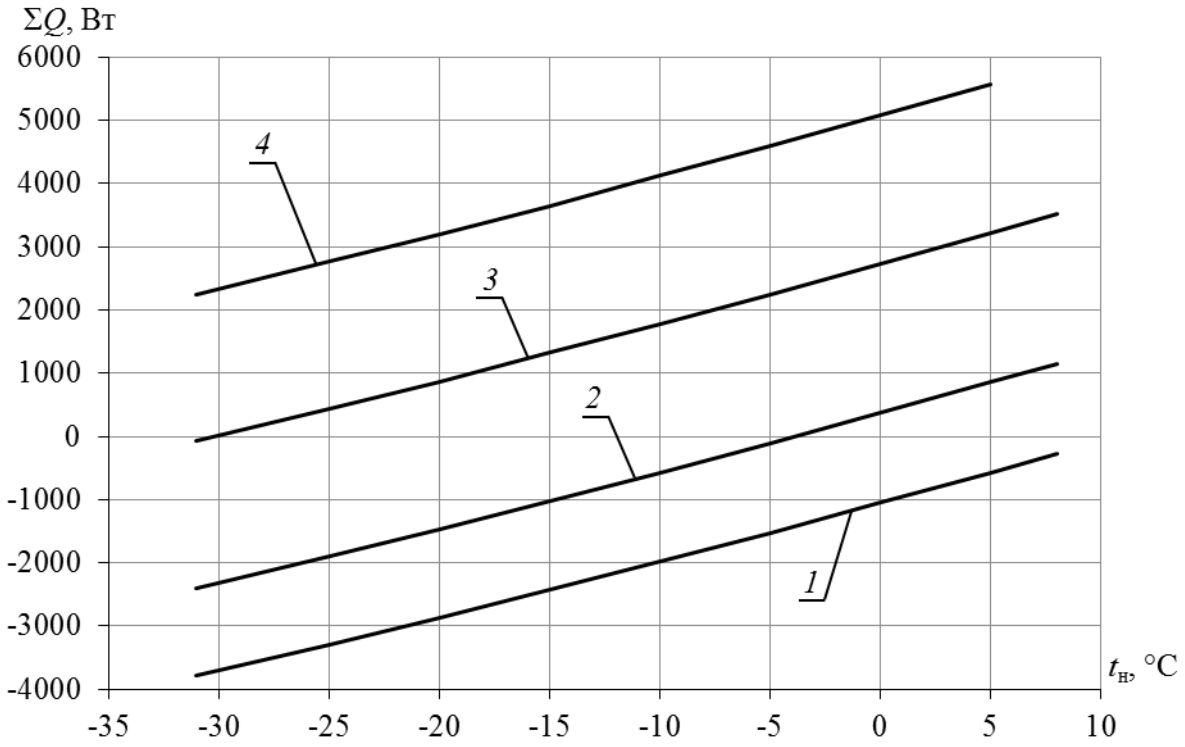


Рис. 1. Зависимость теплового дисбаланса квартиры при работающей системе естественной вентиляции от температуры наружного воздуха $t_н$ и расчетной температуры $t_в$: *1* – 18 °С; *2* – 15 °С; *3* – 10 °С; *4* – 5 °С

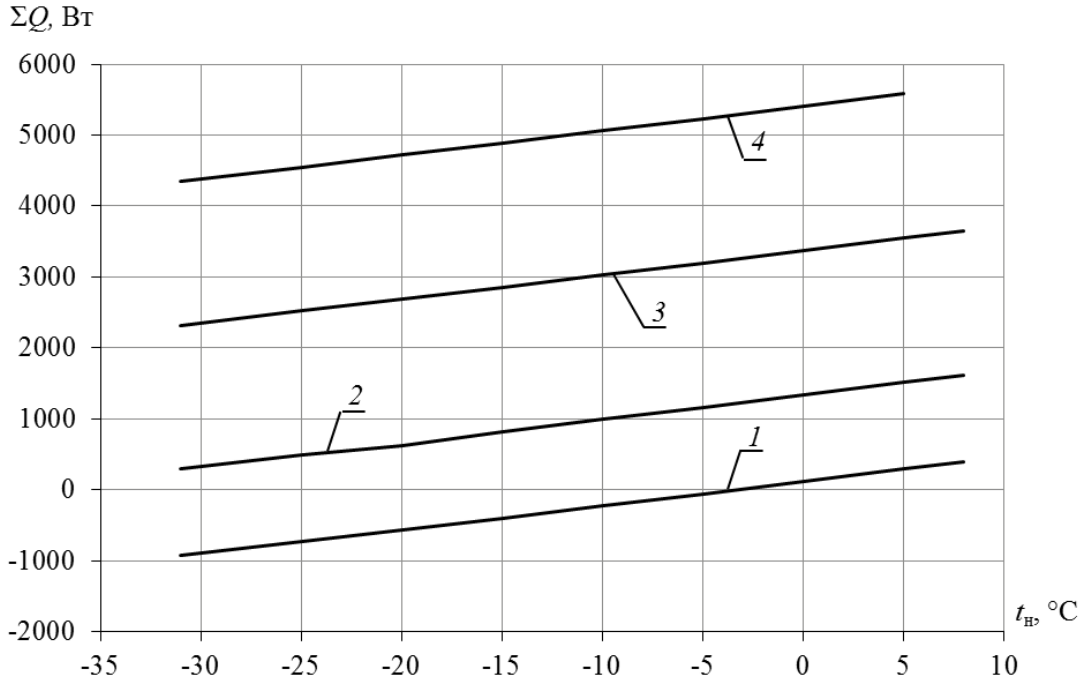


Рис. 2. Зависимость теплового дисбаланса квартиры при неработающей системе естественной вентиляции от температуры наружного воздуха $t_н$ и расчетной температуры $t_в$: *1* – 18 °С; *2* – 15 °С; *3* – 10 °С; *4* – 5 °С

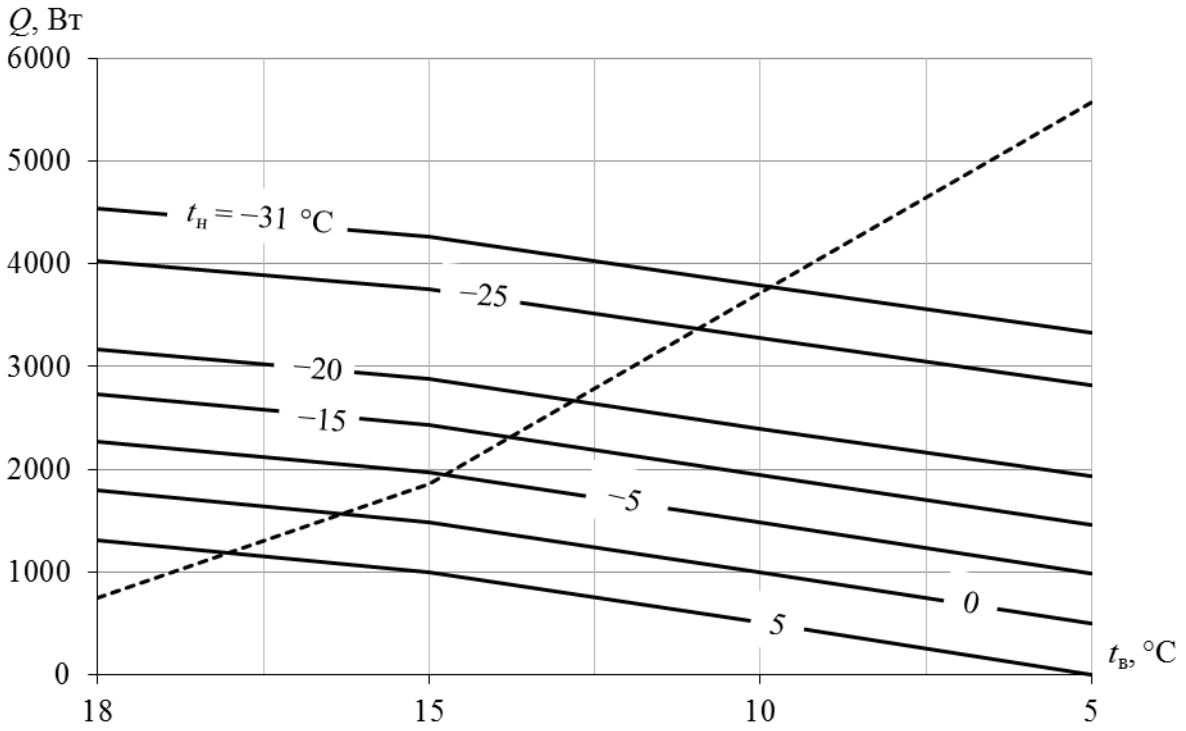


Рис. 3. Зависимость притоков (**- - - - -**) и потерь теплоты (——) помещений квартиры при различной температуре $t_н$ в зависимости от расчетной температуры $t_в$

Приведенные данные показывают, что применение систем отопления с поквартирными генераторами теплоты может привести к: значительному увеличению потребления энергетических ресурсов вследствие дополнительных затрат тепловой энергии теплогенераторами, обслуживающими квартиры с более высокими температурами; ухудшению теплового режима в смежных квартирах с различными эксплуатационными температурами внутреннего воздуха; энергетически непредсказуемому фактическому потреблению энергетических ресурсов и счетов оплаты коммунальных услуг.

Статья подготовлена в рамках выполнения НИР «Разработка и научное обоснование теплофизических закономерностей переноса теплоты и влаги в неотапливаемых производственных сельскохозяйственных зданиях» (код проекта 3008) с финансированием из средств Минобрнауки России, в рамках базовой части государственного задания на научные исследования.

Литература

1. Beretta. Каталог 2015. – М.: Riello S.p.A, 2015. – 122 с.

2. СП 50.13330.2012. Тепловая защита зданий. Актуализированная редакция СНиП 23-02-2003. – М.: ФАУ «ФЦС», 2012. – 95 с.

3. ГОСТ 30494-2011. Здания жилые и общественные. Параметры микроклимата в помещениях. – М.: Стандартинформ, 2013. – 15 с.

Бобылёв В.Н., Тишков В.А., Дымченко В.В.

(ФГБОУ ВО «Нижегородский государственный архитектурно-строительный университет»)

РАЗРАБОТКА КАРКАСНО-ОБШИВНЫХ ПЕРЕГОРОДОК С ПОВЫШЕННОЙ ЗВУКОИЗОЛЯЦИЕЙ

Можно выделить два главных пути прохождения звука через каркасно-обшивную перегородку: воздушный промежуток между листами обшивки и каркас [1]. Если в первом случае для снижения прохождения звука достаточно заполнения воздушного промежутка звукопоглощающим материалом, то профили каркаса при обязательном условии обеспечения жесткости и устойчивости ограждения будут всегда являться элементом передачи звуковой энергии (рис 1). Поэтому оптимизация профилей каркаса является ключом к повышению звукоизоляции каркасно-обшивных перегородок.

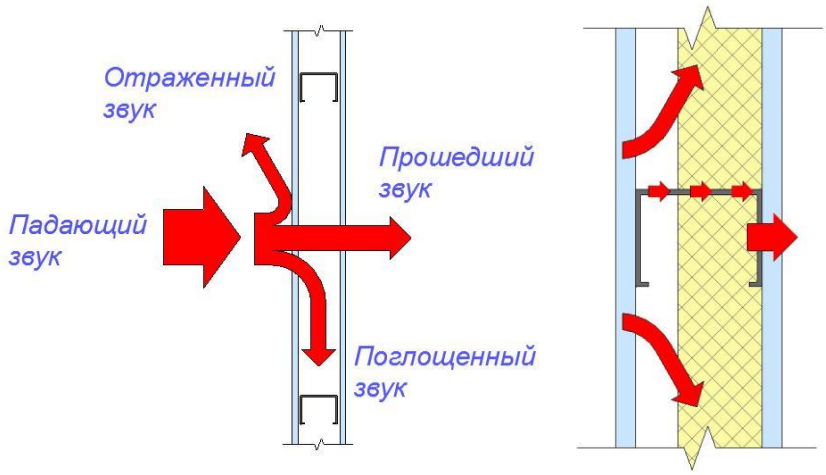


Рис. 1. Прохождение звука через каркасно-обшивную перегородку

Основная причина значительной передачи звуковой энергии стоечными профилями каркаса перегородки заключается в их высокой жесткости на изгиб и кручение. Поэтому с целью уменьшения передачи звука была проведена оптимизация геометрических характеристик профиля. Главной целью оптимизации стоечного профиля каркаса было снижение жесткости на кручение, при сохранении обеспечения жесткости и устойчивости всей конструкции. Для этого стенке профиля был придан радиусный изгиб (рис. 2). Такое решение позволило значительно повысить демпфирующие свойства стоечного профиля.

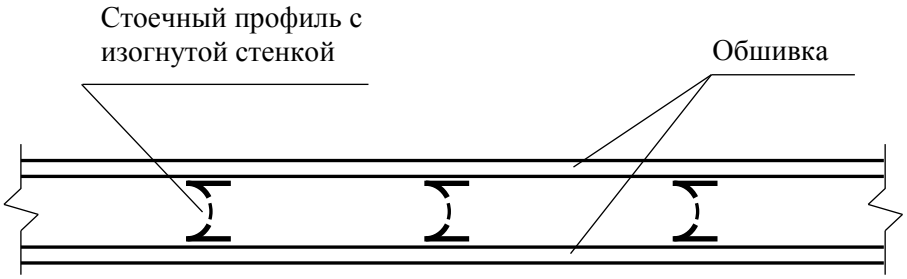


Рис. 2. Фрагмент каркасно-обшивной перегородки на стоечных профилях с изогнутой стенкой

Для определения типа помещения еще на этапе проектирования проектировщику необходимо знать индекс звукоизоляции ограждающей конструкции. Однако действующие нормативные документы или не позволяют получить данные с необходимой точностью.

Был выполнен расчет звукоизоляции каркасно-обшивной перегородки с оптимизированным типом стоечных профилей по СП 23-103-2003 «Проектирование звукоизоляции ограждающих конструкций жилых и общественных зданий». Результат представлен на рисунке 3.

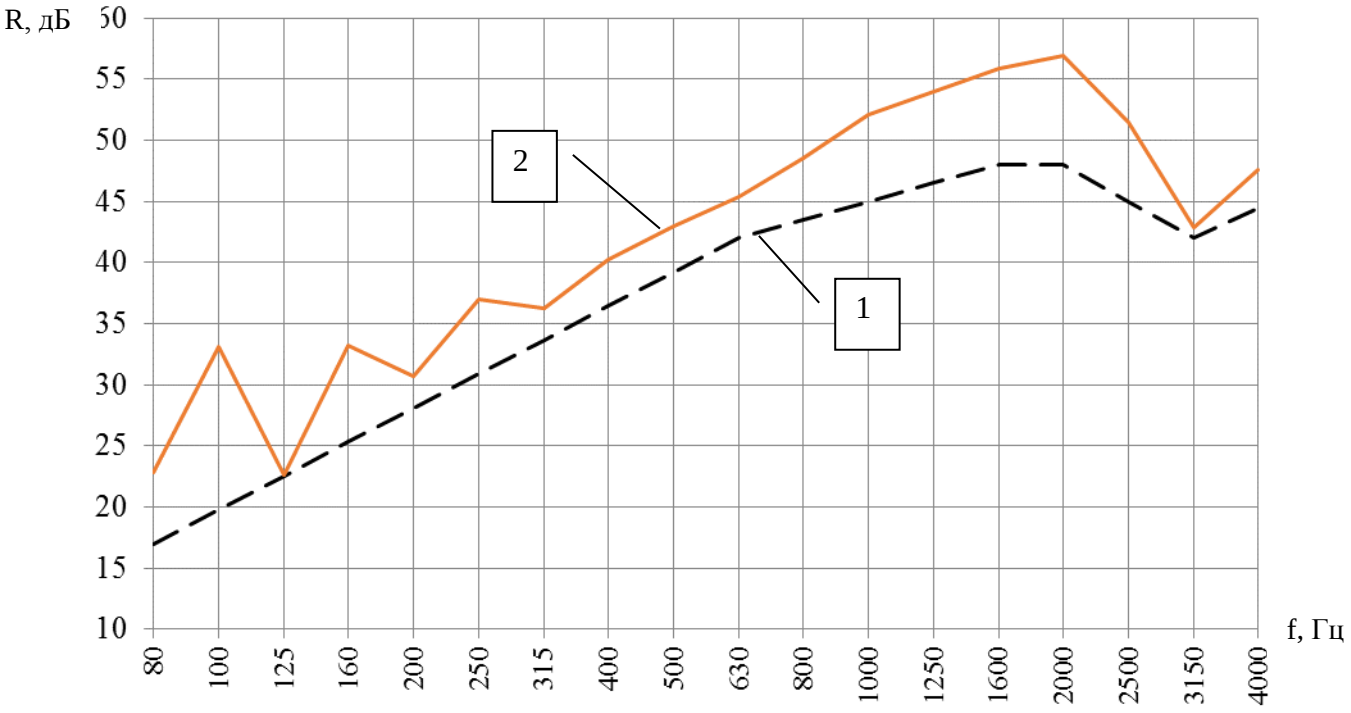


Рис. 3. Сравнение частотных характеристик звукоизоляции каркаснообшивной перегородки: 1 – расчет по СП 23-103-2003, 2 – экспериментальные данные

Анализируя полученные данные, можно видеть, что сходимость теоретических и экспериментальных данных неудовлетворительная. Такие данные невозможно использовать при проектировании зданий и сооружений.

Школой профессора Седова М.С. была разработана теория самосогласования волновых полей. Данная теория учитывает двойственную природу прохождения звука через ограждение: резонансное и инерционное.

Согласно данной теории частотный диапазон делится на пять областей. Для конструкций, используемых в промышленном и гражданском строительстве, наиболее важны три последних диапазона:

3 – область простых пространственных резонансов (ПрПР);

4 – область неполных пространственных резонансов (НПР);

5 – область полных пространственных резонансов (ППР);

Звукоизоляцию ограждения в данных диапазонах можно определить по следующим формулам:

$$\tau_{1C} = \frac{1}{\frac{1{,}15\pi^3}{8\rho_0^2 c_0^2 A_{01}^4}\mu_1^2 f^2 \eta_1 \cos^2\theta_{CP} + 1} \qquad \tau_{1И} = \frac{1}{\frac{\pi^2}{\rho_0^2 c_0^2}\frac{\mu_1^2 f^2 \cos^2\theta_{CP}}{F_{1\,И.CP}^2} + 1}$$

$$\tau_{2C} = \frac{1}{\frac{1{,}5\pi^3}{8\rho_0^2 c_0^2 A_{02}^4}\mu_2^2 f^2 \eta_2 \cos^2\theta_2 + 1} \qquad \tau_{2И} = \frac{1}{\frac{\pi^2}{\rho_0^2 c_0^2}\frac{\mu_1^2 f^2 \cos^2\theta_2}{F_{2\,И.CP}^2} + 1}$$

$$\tau_{1C} = \frac{1}{\frac{8\pi}{\rho_0^2 c_0^2}\mu_1^2 \frac{f^3}{f_{Гmv}}\eta_1 \cos\theta_{CP}\sqrt{1-\frac{f_{Гmn}}{f}} + 1} \qquad \tau_{2C} = \frac{1}{\frac{8\pi}{\rho_0^2 c_0^2}\mu_2^2 \frac{f^3}{f_{Гmv}}\eta_2 \cos\theta_2\sqrt{1-\frac{f_{Гmn}}{f}} + 1}$$

По данной теории был выполнен расчет звукоизоляции каркаснообшивной перегородки (рис. 4).

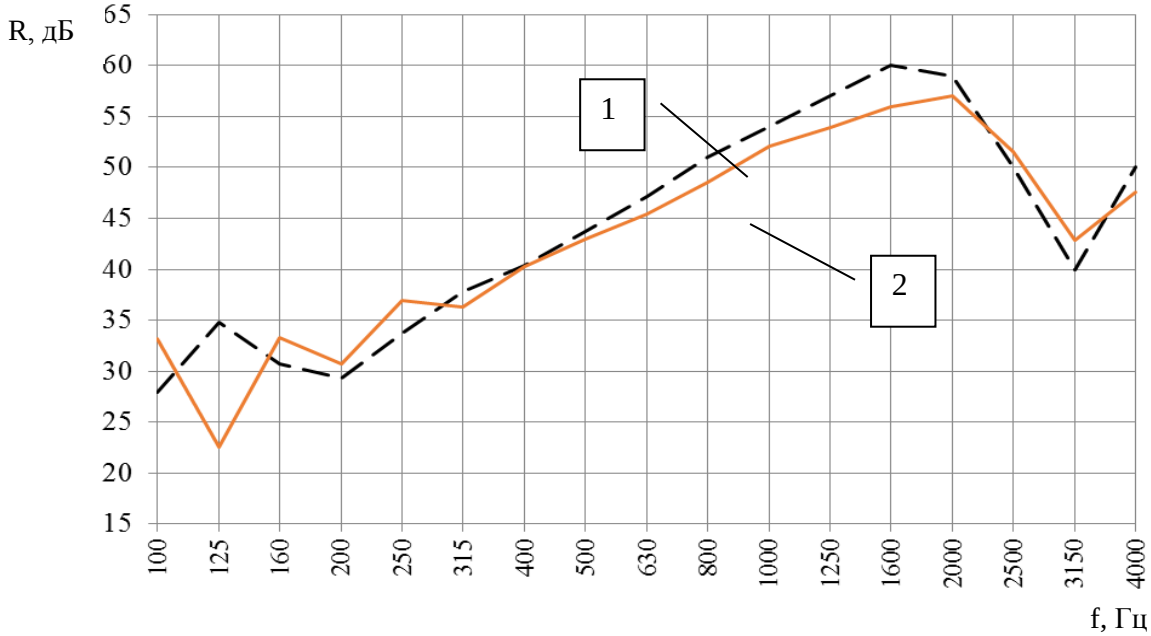


Рис. 4. Сравнение частотных характеристик звукоизоляции каркаснообшивной перегородки: 1 – расчет по теории самоголасования, 2 – экспериментальные данные

Как видно из представленных графиков расчет по теории самосогласования позволяет получить хорошую сходимость с экспериментальными данными.

Литература
1. Юферев А. П. Повышение звукоизоляции двустенных конструкций в зданиях : дис. … канд. техн. наук. Н. Новг., 1997.

Ломакина А.А.

(ФГБОУ ВО «Нижегородский государственный архитектурно-строительный университет»)

АВТОМАТИЗАЦИЯ И ДИСПЕТЧЕРИЗАЦИЯ ТЕПЛОВЫХ ПУНКТОВ

В соответствии с действующим СП 124.13330-2012 «Тепловые сети» «системы внутреннего теплоснабжения зданий различного назначения следует присоединять к тепловым сетям централизованного теплоснабжения или автономного источника теплоты через автоматизированные центральные или индивидуальные тепловые пункты», следовательно, для всех строящихся и реконструируемых зданий необходимо проектировать автоматизированную систему управления гидравлическим и тепловым режимами систем внутреннего теплоснабжения, а также обеспечивать автоматическое регулирование потребления теплоты в системах отопления и вентиляции. Эти мероприятия в итоге приводят к получению экономической и энергетической выгоды для страны в целом. [1]

Введение

Теплоснабжение - снабжение теплом жилых, общественных и промышленных зданий (сооружений) для обеспечения коммунально-бытовых (отопление, вентиляция, горячее водоснабжение) и технологических нужд потребителей. Различают местное и централизованное теплоснабжение. В России наибольшее значение приобрело централизованное теплоснабжение. Для централизованного теплоснабжения помимо крупных районных котельных строят квартальные и групповые котельные с нагрузкой 15-100 МВт, для теплоснабжения сельских и малых населенных пунктов – котельные

мощностью до 15 МВт. [2] Система централизованного теплоснабжения включает источник тепла, тепловую сеть и теплопотребляющие установки, присоединяемые к сети через тепловые пункты. Тепловой пункт - это комплекс устройств, расположенный в обособленном помещении и предназначенный для распределения тепла, поступающего из тепловой сети, между потребителями в соответствии с установленными для них видом и параметрами теплоносителя. Тепловой пункт оборудуется приборами регулирования и учёта расхода тепла.

Экономическая и энергетическая выгода от автоматизации тепловых пунктов

Основные факторы:

1). Коррекция температурного графика по фактической производительности приборов отопления и с учётом мероприятий по энергосбережению архитектурно – строительного характера.

2). Возможность нормированного снижения нагрузки на отопление в часы максимальной нагрузки на горячее водоснабжение (для жилья).

3). Применение специальных алгоритмов учета тепловыделений при управлении температурой отопления для жилых зданий с индивидуальным автоматизированным тепловым пунктом может позволить сэкономить до 7 % общего теплопотребления для этих зданий.

4). Применение графика качественного регулирования и поддержания постоянства расхода (постоянства перепада давления) в системах отопления.

5). Снятие влияния на потери тепла инерции тепловых сетей – данный фактор наиболее эффективен при подключении тепловых пунктов к крупным тепловым сетям, например, сетям от ТЭЦ.

6). Регулирование температуры в системе отопления на автоматизированном тепловом пункте, и, как следствие, снижение перетопов в переходные периоды, позволяет сэкономить от 30 до 40 % в данные периоды.

7). Снижение температуры воздуха в помещениях в часы отсутствия там людей – ночное время и выходные дни.

Диспетчеризация тепловых пунктов

Управление автоматизированными тепловыми пунктами можно осуществить с помощью мероприятий по их диспетчеризации. Диспетчеризация – это система слежения за исправностью теплового оборудования, которым оснащены все тепловые пункты, в рамках конкретной системы диспетчерского контроля. Возможны различные варианты реализации диспетчерского контроля и управления: локальная

диспетчеризация (на местах), удаленная диспетчеризация (по радиоканалу), глобальная диспетчеризация (через сети Интернет).

Рис. 1 Основные факторы экономического и энергетического эффекта от автоматизации тепловых пунктов, %.

Вывод

Автоматизация и диспетчеризация позволяют существенно повысить энергоэффективность систем теплоснабжения, а также значительно сократить обслуживающий персонал на тепловых и диспетчерских пунктах. Этот фактор особенно актуален для децентрализованных автоматизированных систем. Доклад носит обзорный характер, в дальнейшем тема будет более глубоко изучена в магистерской диссертации.

Литература

1. СП 124.13330.2012 «Тепловые сети». Актуализированная редакция СНиП 41-02-2003.

2. Кочева Е.А., Семикова Е.Н. «Выбор и размещение источников централизованного теплоснабжения». Международный студенческий научный вестник. 2016. №3-1. С. 142-143.

3. Половинкина Е.О., Семикова Е.Н. «Комплексное использование энергосберегающих технологий в системах теплоснабжения». Международный студенческий научный вестник. 2015. №3-1. С. 170-173.

Федотов А.А.

(ФГБОУ ВО «Нижегородский государственный архитектурно-строительный университет»)

ОБОСНОВАНИЕ ЭФФЕКТИВНОСТИ КОМБИНИРОВАННЫХ СИСТЕМ ТЕПЛОСНАБЖЕНИЯ С ВОЗОБНОВЛЯЕМЫМИ ИСТОЧНИКАМИ ЭНЕРГИИ

Анализ опубликованных исследований возобновляемых источников энергии позволяет сделать вывод об энергетической и экономической перспективности для России совместного использования двух видов энергии – традиционной и возобновляемой, в комбинированных системах теплоснабжения.

Целью исследования – это разработка схем комбинированных систем теплоснабжения, включающих в себя традиционные и возобновляемые геотермальные источники энергии.

В случае дефицита тепловой энергии, получаемой от традиционных источников теплоты, применение возобновляемых геотермальных источников позволяет повысить качество теплоснабжения потребителей и сгладить неравномерность теплопотребления.

Грунт, как источник низкопотенциальной тепловой энергии

Глубина проникновения сезонных колебаний температуры наружного воздуха и интенсивности падающей солнечной радиации не превышает, как правило, 15-20 м. Температурный режим слоев грунта, расположенных ниже этой глубины («нейтральной зоны»), формируется под воздействием тепловой энергии, поступающей из недр Земли, и практически не зависит от сезонных изменений параметров наружного климата (рис. 1).

С увеличением глубины температура грунта также увеличивается в соответствии с геотермическим градиентом (примерно 3°С на каждые 100 м). Величина потока теплоты, поступающей из земных недр, для разных местностей различается и колеблется в пределах 0,05-0,12 Вт/м.

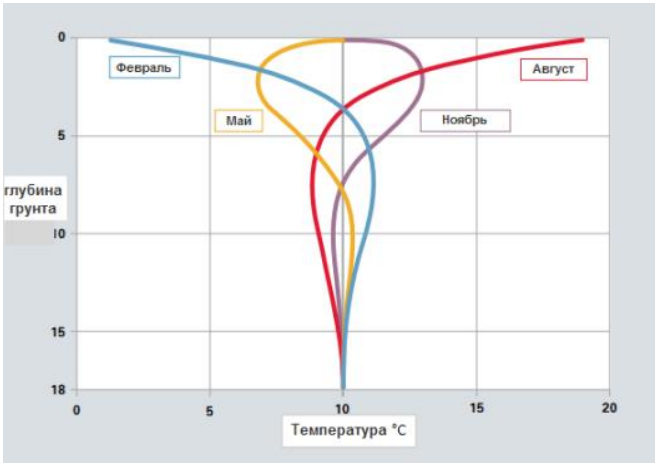


Рис. 1. Распределение температуры грунта в зависимости от глубины

Системы сбора низкопотенциальной тепловой энергии грунта

Системы сбора низкопотенциальной тепловой энергии грунта, включают в себя грунтовый теплообменник и трубопроводы, соединяющие его с тепловым насосом.

Грунтовые теплообменники могут использоваться и для накопления теплоты (или холода) в грунтовом массиве.

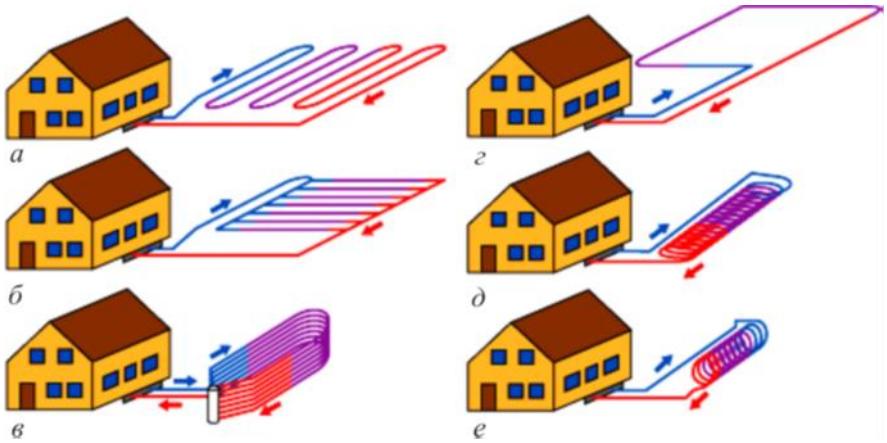


Рис. 2. Виды горизонтальных грунтовых теплообменников: а – из последовательно соединенных труб; б –из параллельно соединенных труб; в – горизонтальный коллектор, уложенный в траншее; г – в форме петли; д – в форме спирали, расположенной горизонтально; е –в форме спирали, расположенной вертикально

Существуют два вида систем сбора низкопотенциальной тепловой энергии грунта:

- **открытые системы:** в качестве источника низкопотенциальной тепловой энергии используются грунтовые воды, подводимые непосредственно к тепловым насосам;
- **замкнутые системы:** теплообменники расположены в грунтовом массиве.

В странах Центральной и Северной Европы горизонтальные грунтовые теплообменники обычно представляют собой отдельные трубы,

положенные относительно плотно и соединенные между собой последовательно или параллельно (рис. 2, а, б). Для экономии площади участка были разработаны усовершенствованные типы теплообменников, например, теплообменники в форме спирали, расположенной горизонтально или вертикально (рис. 2, д, е).

В России использование грунтовых теплообменников возможно на юге страны, например, в Краснодарском крае, а также в Республике Крым в качестве резервного источника теплохладоснабжения зданий [1].

Математическая моделирование теплового режима систем сбора тепловой энергии грунта

Основной задачей теплотехнического расчета систем теплосбора является определение теплового режима грунтового массива, входящего в состав системы сбора теплоты. В качестве примера одного из возможных вариантов решения этой задачи можно привести математическую модель, разработанную К. Шлоссером [2].

Температурный режим грунтового массива системы теплосбора по предлагаемой модели описывается двухмерным уравнением Фурье (1):

$$\rho c \frac{dT}{d\tau} = \lambda \Delta 2T, \quad (1)$$

где T – текущая температура грунтового массива, °С;

τ – время, с;

ρ – объемная теплоемкость грунтового массива, $Дж/(м^3 \cdot °С)$;

λ – теплопроводность грунтового массива, $Вт/(м \cdot °С)$;

Δ – оператор Лапласа.

Выводы и полученные результаты исследования

Переход к широкому внедрению комбинированных систем теплоснабжения в нашей стране сдерживает фактическое отсутствие математического, программного и методического обеспечения для разработки таких систем в почвенно-климатических условиях России.

В данной работе обосновано применение комбинированных систем теплоснабжения, сочетающих традиционные и геотермальные источники энергии, естественные природные свойства которых позволяют осуществить взаимную компенсацию друг друга.

В рамках исследования была разработана математическая модель и структурная схема реализующего ее алгоритма расчета процессов теплообмена, происходящих в испарителях грунтовых теплообменников системы теплоснабжения, которая, в отличие от известных моделей, учитывает влияние на теплообмен фазовых превращений влаги в грунте.

Литература

1. Федотов А.А. Теплохладоснабжение зданий и сооружений с использованием грунтовых теплообменников // Сборник трудов аспирантов, магистрантов и соискателей. Технические науки. Науки о Земле. Экология / Нижегород. гос. архитектур. – строит. ун-т; редкол.: И.С. Соболь, В.Н. Бобылев [и др.] – Н. Новгород: ННГАСУ, 2016. – 224 с.

2. Федотов А.А. Энергоэффективная геотермальная вентиляционная система в малоэтажном строительстве // Энергосбережение. – 2014. – № 8. – 75 с.

Кобезский В.А., Соколов М.М.

(ФГБОУ ВО «Нижегородский государственный архитектурно-строительный университет»)

БИОГАЗ: ПЕРСПЕКТИВЫ И ОСОБЕННОСТИ ИСПОЛЬЗОВАНИЯ КАК ВОЗОБНОВЛЯЕМОГО ИСТОЧНИКА ЭНЕРГИИ

Предпосылки применения

Биометан - это газ, полученный из биомассы при помощи метанового брожения, распад которой происходит под воздействием метаногенных бактерий. Следующие друг за другом в цепочке питания виды бактерий питаются продуктами жизнедеятельности предшествующих им видов. Первый вид бактерий - гидролизные, второй - кислото-образующие, третий - метаногенные.

Химический состав биогаза варьируется и зависит от происхождения, но обычно содержит следущее соотношение по составу: Метан CH_4 - 50-75%, углекислый газ CO_2 - 25-50%, азот - N_2 - 0-10%, водород - H_2, сероводород - H_2S, кислород - O_2 - 0-2%.

Из 1 кг сухого вещества получают от 300 до 500 литров биогаза. [1] По другим данным до 500м^3 из 1 тонны силосной кукурузы.

Особенности использования

Опасности, сопряженные с использованием биогаза практически идентичны опасностям природного газа, однако, присутствует дополнительный риск из-за присущей фракциям сероводорода токсичности.

При попадании биогаза определенной концентрации в легкие на некоторое время, возможен риск летального исхода из-за удушья или отравления. В неочищенном от серы биогазе, содержащийся в нем сероводород оказывает сильное токсическое действие. Очищенный от серы биогаз также может привести в некоторых случаях к смерти человека. Биогаз легче воздуха, но имеет склонность к расслоению и именно по этой причине попадание биогаза в дыхательные пути представляет опасность. В соединении с воздухом он становится взрывоопасным при смешивании в соотношении 1:8-20 частям воздуха.

Рис.1. Продукты производства биогаза

При применении в сельскохозяйственном производстве к биогазовому газгольдеру предъявляют не слишком обременительные требования, из которых самым главным является - сохранение постоянного минимального давления. Слишком большое предварительное давление можно в конкретных случаях регулировать с помощью редукционного клапана. Минимальное рабочее давление должно быть в пределах 0,7- 1,0 кПа для бесперебойной работы газовых приборов. Поскольку бактерии производят биогаз непрерывно и вне зависимости от давления в системе, давление в газгольдере и без дополнительного сжатия может быть до нескольких десятых мегапаскаля.

Кроме реактора и газгольдера между ними и потребителями размещается дополнительная аппаратура: гравийный фильтр для защиты от обратного удара пламени, газоосушитель - для удаления влаги, десульфитатор - для удаления сероводорода, а также в отдельных случаях редукционный клапан.

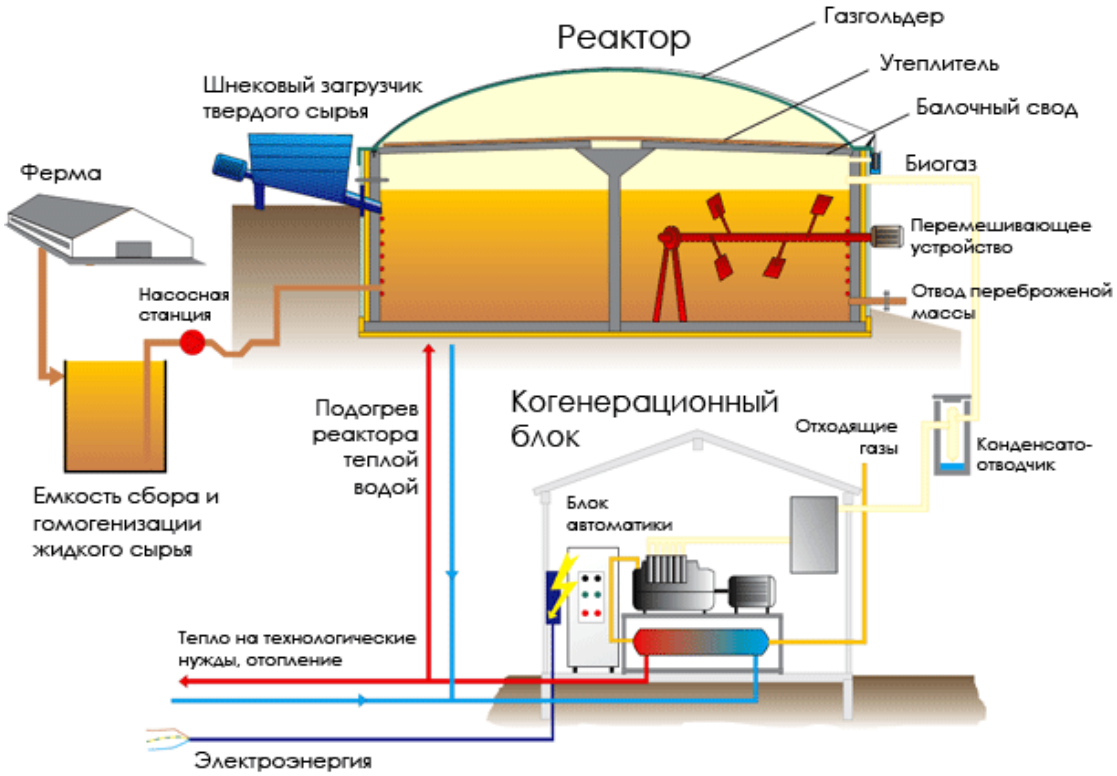


Рис.2. Принципиальная схема биогазовой установки

Перспективы

Биогазовые установки могут устанавливаться в качестве очистных сооружений на фермах, птицефабриках, спиртовых и сахарных заводах, а также мясокомбинатах. Такая установка может заменить ветеринарно-санитарный завод для утилизации падали в биогаз вместо переработки её в мясо-костную муку.

В Индии с 1981 года было установлено 3,8 млн. малых биогазовых установок.

В конце 2006 года в Китае действовало около 18 млн. биогазовых установок. Их применение позволяет заменить 10,9 млн. тонн условного топлива. [2]

В США выращивается около 8 млн. коров. Биогаза, получаемого из их навоза, будет достаточно для обеспечения топливом 1 миллиона автомобилей на биотопливе. [3]

Россия ежегодно накапливает до 300 млн. т в сухих органических отходов: 250 млн. т в с/х производстве и 50 млн. т в виде твердых бытовых отходов. Эти отходы являются сырьём для биогаза, потенциальный объём которого ежегодно может составить 90 млрд. м³. [4]

Для нашей страны наиболее актуальной проблемой является разработка нормативно-технической документации относительно эфективного сбора и проектирования установок по производству биогаза. В настоящее время всё ограничивается методическими рекомендациями, а

также технологическими регламентами, носящими дополняющий и рекомендательный характер.

Литература

1. Баадер В., Доне Е., Бренндерфер М. Биогаз: теория и практика (Пер. с нем. и предисловие М.И.Серебряного.) / В. Баадер- М. Колос, 1982 - 148 с.
2. «Энергетическое чудо Китая может стать и украинским» [Электронный ресурс] : [сайт об энергосбережении и возобновляемых источниках энергии]. – Режим доступа : http://uaenergy.com.ua/page/about
3. Biomethane from Dairy Manure Could Power 1M Cars in the US. 11 October 2005 // Green Car Congress [Электронный ресурс] : [сайт об энергетике и технологиях]. – Режим доступа http://www.greencarcongress.com/2005/10/biomethane_from.html
4. Технологический регламент получения биогаза с полигонов твердых бытовых отходов Отдел научно-технический информации АКХ Москва 1990 [Электронный ресурс] : [журнал международная биоэнергетика]. - Режим доступа http://www.infobio.ru/

Трефилова Д.С., Капанадзе И. А., Семикова Е.Н.

(ФГБОУ ВО Нижегородский государственный архитектурно-строительный университет)

ИСПОЛЬЗОВАНИЕ ТЕРМОМАСЛЯНЫХ КОТЛОВ В ХЛЕБОПЕКАРНОМ ПРОИЗВОДСТВЕ

В настоящее время в хлебопекарном производстве все чаще стали использовать хлебопекарные термомасляные печи с термомасляным обогревом. Источником тепловой энергии для таких печей служат термомасляные котлы, позволяющие присоединить несколько печей к одному источнику тепла. Для переноса тепловой энергии между котлом и печью служит теплоноситель – термомасло с рабочей температурой 290–300 °С.

Термомасло (или высокотемпературный органический теплоноситель – ВОТ) является продуктом глубокой переработки нефти с последующей дистилляцией, который имеет низкую температуру замерзания и достаточно высокий температурный предел.

Термомасляный котел представляет собой компактный тепловой генератор, который работает на жидком, газообразном углеводородном топливе или на электроэнергии, смонтированный в одном корпусе с циркуляционным насосом и горелкой. Термомасляный котел может быть представлен в компактном и промышленном исполнении. В компактном исполнении панель управления находится непосредственно на корпусе котла, в промышленном исполнении приборы управления расположены отдельно от агрегата и могут находиться на удалении от него, что позволяет осуществлять диспетчеризацию и повысить уровень автоматизации производства.

Термомасляные котлы обычно устанавливаются за пределами помещения пекарни в котельных залах. Один центральный генератор тепла (ЦГТ) может обеспечивать теплоносителем сразу несколько печей с термомасляным обогревом. Это создает дополнительное преимущество использования термомасляной системы: для эксплуатации группы печей требуется лишь один генератор тепла с одной горелкой и одним газоходом. К тому же несколько ЦГТ могут быть объединены в одну систему.

Рассмотрим принцип работы термомасляных котлов (см. рис. 1). Нагрев в хлебопекарных печах осуществляется посредством системы радиаторов, заполненных нагретым термомаслом. Подобно системе центрального отопления имеется котёл, который нагревает термомасло до заданной температуры, и затем нагретое масло подается по трубопроводу в несколько хлебопекарных печей. Циркулирующее в этом контуре термомасло обеспечивает печи требуемым количеством тепловой энергии в зависимости от режима работы печи.

В термомасляные печи масло подаётся по трубопроводу к нижним радиаторам, расположенным под керамическими подами, а также к верхним радиаторам, отапливающим напрямую пространство пекарной камеры. За счёт этого мягкое тепловое излучение воздействует сверху и снизу на выпекаемые изделия. Своими свойствами термомасло обеспечивает эффективную передачу тепловой энергии излучением и одновременно аккумулирует тепло. Минимальная разность между температурой теплоносителя и температурой в камере выпекания составляет 15-20°С, это позволяет выпекать хлебобулочные изделия с использованием равномерного лучистого тепла.

Согласно [1] для обеспечения требований безопасности и гигиены в термомасляном контуре вне котельного помещения должен быть установлен специальный бак для опорожнения системы и котлов от теплоносителя. Сливные линии должны обеспечивать беспрепятственный слив теплоносителя самотеком и полное удаление его из котла. Бак для слива термомасла из системы используется также для хранения термомасла во время профилактических или ремонтных работ.

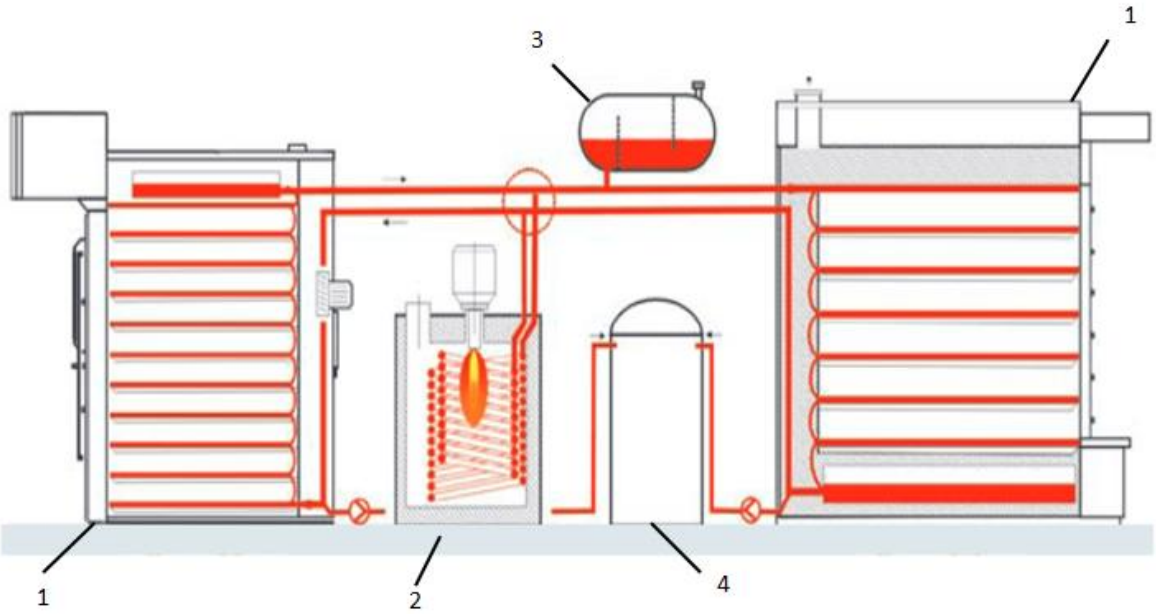


Рис.1 Принцип действия термомасляной системы
1-термомасляная печь; 2-термомасляный котел; 3-расширительная емкость;
4-сливная емкость.

В целях обеспечения избыточного давления, исключающего возможность вскипания теплоносителя в котле и в верхней точке внешней циркуляционной системы, должны применяться поддавливание теплоносителя инертным газом или установка расширительного сосуда на необходимой высоте. Геометрический объем расширительного сосуда должен быть не менее чем в 1,3 раза больше приращения объема жидкого теплоносителя, находящегося в котле и установке, при его нагреве до рабочей температуры. [1]

Расширительный сосуд обеспечивает компенсацию температурного расширения теплоносителя, которое может составлять 20% от объема термомасла в системе, также он служит для создания подпора на дегазатор, чтобы выдавить газообразные фракции в расширительную емкость. Устанавливается он в высшей точке установки, как минимум на 1 м выше системы трубопроводов (иногда его ставят на крышу). Расширительный сосуд сообщается с атмосферой с помощью вентиляционного патрубка и должен быть оснащен указателем уровня жидкости, манометром и предохранительным устройством от превышения давления сверх допускаемого значения.

Рассмотрим преимущества использования термомасляной технологии.

В термомасляных хлебопекарных печах происходит оптимальное распределение тепла, обеспечивается эффективная и мягкая передача тепла излучением, благодаря этому продукция, выпеченная в термомасляной печи, обладает более высоким качеством.

При низком давлении термического масла обеспечивается быстрое и точное регулирование температуры (с точностью до 0,5-1,0 °С) технологического процесса, что является обязательным условием во многих случаях для обеспечения равномерного нагрева продукта.

Термомасло, как теплоноситель, обладает большой теплоемкостью и имеет высокий коэффициент теплоотдачи, что обеспечивает быстрый нагрев печи и высокую тепловую стабильность. Это помогает избежать подгорания выпекаемой продукции.

В сравнении с паровыми системами, где происходит отложение минералов на стенках трубопроводов и скопление твердого осадка, при использовании термомасляной технологии отсутствует процесс коррозии в трубопроводах и поверхностях нагрева. Термомасло не является агрессивной средой, поэтому змеевик котла, трубопровод и оборудование, использующее энергию термального масла, не окисляются.

Термомасло не нуждается в предварительном изменении химического состава (в сравнении, например, с водоподготовкой для производства пара), поэтому отпадает необходимость в водно-химическом режиме, системах деаэрации и конденсации, что дает значительную экономию капитальных затрат – до 15-20 %. Снижение тепловых потерь на деаэрацию, конденсацию пара, на охлаждение и потери конденсата при продувках повышает коэффициент полезного действия агрегата.

Одно из главных преимуществ термомасляной системы перед традиционными паровыми заключается в том, что термомасло в отличие от воды имеет более высокую температуру кипения, благодаря этому существует возможность получать теплоноситель с высокой температурой при низких давлениях. Это уменьшает стоимость основного оборудования, так как нет необходимости использовать оборудование высокого давления, поэтому использование термического масла в качестве теплоносителя для передачи тепловой энергии является более предпочтительным, по сравнению с паром.

К недостаткам использования термомасляных котлов для передачи тепловой энергии можно отнести высокую пожарную опасность. При выбросе в помещение горючей жидкости, перегретой выше температуры вспышки, она начинает вести себя как легковоспламеняющаяся жидкость, это создает возможность взрыва. Пар, при всех его недостатках, является взрывопожаробезопасным. Еще один недостаток − высокая стоимость арматуры, которая находится в непосредственном контакте с термомаслом. Необходимость в регенерации термомасла также создает дополнительные проблемы, связанные с его использованием.

Таким образом, можно сделать следующие выводы. Использование термомасляных котлов в хлебопекарном производстве позволяет повысить энергетическую и экономическую эффективность производства. Однако применение термомасла в качестве теплоносителя в теплопередающих

системах должно осуществляться при строгом соблюдении правил техники безопасности.

Литература

1. Правила промышленной безопасности опасных производственных объектов, на которых используется оборудование, работающее под избыточным давлением: Федеральные нормы и правила в области промышленной безопасности: утв. Приказом Федеральной службы по экологическому, технологическому и атомному надзору от 25.03.2014 г. №116: дата введ. 22.12.2014 г. - М.: Бюллетень нормативных актов федеральных органов исполнительной власти № 38, 2014. – 256 с.

Степанов К.Н., Седнев Д.Е., Хамзина З.А.

(ФГБОУ ВО «Нижегородский государственный архитектурно-строительный университет»)

ОБЛАСТИ ПРИМЕНЕНИЯ ГИДРАВЛИЧЕСКОГО РАЗДЕЛИТЕЛЯ В СИСТЕМАХ ТЕПЛОСНАБЖЕНИЯ ОДНОКВАРТИРНЫХ ЖИЛЫХ ДОМОВ

В настоящее время в нашей стране проблема создания энергоэффективных систем обеспечения параметров микроклимата в одноквартирных жилых домах является довольно актуальной. Отсутствие нормативной базы в области поддержания расчетных микроклиматических параметров для данных объектов вынуждает при проектировании внутренних сетей отопления и вентиляции использовать методом корреляции имеющиеся нормативные источники и методические пособия, предназначенные для многоквартирных жилых домов и общественных зданий.

Основной конструктивной особенностью активных систем обеспечения параметров микроклимата одноквартирных жилых домов является использование бытовых теплогенераторов (котлов), работающих, как правило, на газообразном или твердом топливе. Многими заводами-изготовителями котельного оборудования в директивном порядке рекомендуется использовать в местах входа и выхода теплоносителя из теплогенератора гидравлический разделитель, или, как его ещё называют, «гидравлическую стрелку».

Гидравлический разделитель конструктивно и технологически представляет собой участок трубы круглого или прямоугольного сечения,

расположенный вертикально или горизонтально (как правило, предпочтение отдается именно вертикальному расположению), устанавливаемый между контуром котла и контурами потребителей теплоты. В верхней части устанавливается автоматический воздухоотводчик, а в нижней части – кран для удаления шлама. С двух сторон разделителя располагаются патрубки котлового контура T_1 и T_2 и патрубки потребителей T_3 и T_4, соответственно (рис. 1). Некоторые заводы-изготовители устанавливают внутри «гидравлической стрелки» сетчатые фильтры: на верхней сетке должен сепарироваться воздух, на нижней должен отделяться шлам.

Целью проведенных исследований являлось определение целесообразности применения «гидравлической стрелки», а также определение ее влияния на поддержание расчетного гидравлического режима потребителей теплоты. Для этого, авторами были проанализированы три основных гидравлических режима внутренней системы теплоснабжения одноквартирного жилого дома, оборудованной гидравлическим разделителем, представленных на рис. 2.

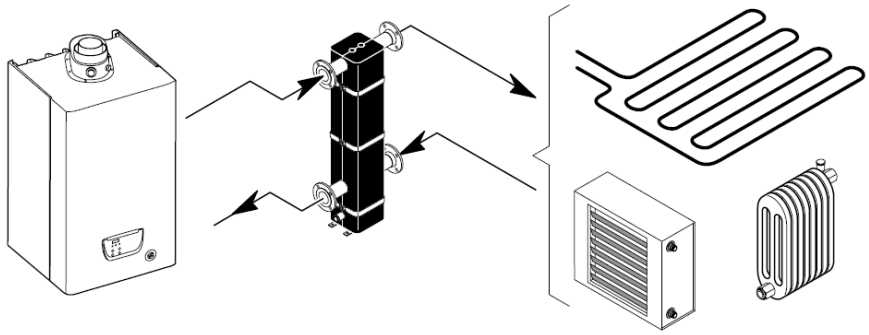
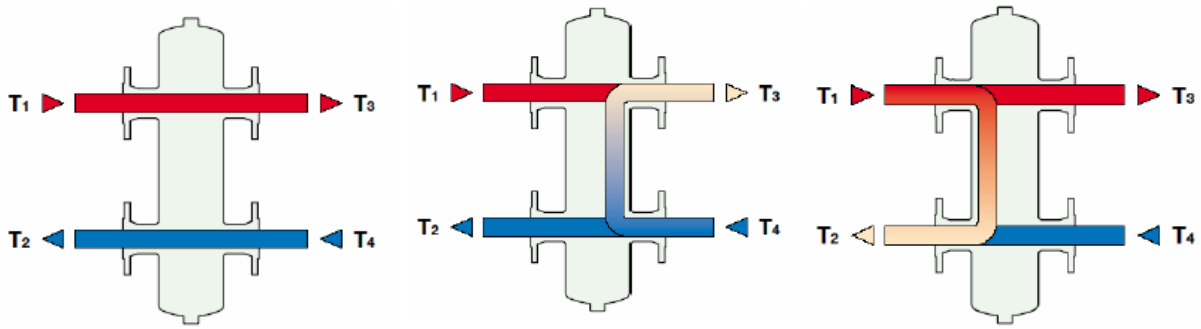


Рис. 1. Конструктивная схема присоединения гидравлического разделителя к теплогенератору (котловой контур) и потребителям теплоты (контур абонентов) одноквартирных жилых домов



а) б) в)

Рис. 2. Основные гидравлические режимы внутренних систем теплоснабжения одноквартирных жилых домов, оборудованных гидравлическими разделителями:
а – при равенстве расходов котлового контура и контуров потребителей теплоты;
б – при расходе контура потребителей теплоты большем, чем расход контура котла;
в – расходе контура котла больше расхода контура потребителей

Рассмотрим каждый из характерных вариантов по отдельности.

Случай 1 (рис. 2а). Данный вариант невозможен в связи с тем, что даже при равенстве расходов котлового контура и контура потребителей теплоты, как только в одной из частей системы внутреннего теплоснабжения закроется термоголовка или же включится насос емкостного водонагревателя (или любой другой насос), это равенство потеряет свою силу.

Случай 2 (рис. 2б). Данный вариант ведет к ряду негативных последствий и его не стоит допускать ни при каких условиях. Например, котел выдает 40 л/мин теплоносителя, а контурам потребителя требуется 120 л/мин (иначе говоря, теплоноситель в количестве 40 л/мин с температурой 60 °С котел забирает себе, а остальной теплоноситель в количестве 80 л/мин контур потребителей заберет из обратного трубопровода, который пришёл из системы теплоснабжения в гидравлический разделитель. Однако, теплоноситель из обратной магистрали приходит с температурой T_4 = 40 °С, и следовательно, 1/3 части теплоносителя с температурой T_1 = 60 °С и 2/3 части теплоносителя с температурой T_4 = 40 °С обеспечат в подающей магистрали температуру в подающей магистрали всего T_3 = 47 °С, вместо расчетного значения 60 °С. Таким образом, при поднятии температуры на выходе из котла до T_1 = 80 °С, разница между подающей и обратной магистралью будет составлять более $\Delta T_{1\text{-}2}$ = 30 °С, что приведет работе теплогенератора в конденсационном режиме (при требованиях заводов-изготовителей современных котлов $\Delta T_{1\text{-}2} \leq 20$ °С). Все это приводит: во-первых, к образованию конденсата на стенках камер сгорания (а в последствии, неисправимой поломке котла); во-вторых, работа котла на повышенных температурах при условии невозможности подачи теплоносителя определенной температуры вследствие постоянного подмеса в гидравлическом разделителе.

Случай 3 (рис. 2в). Данный вариант имеет положительные стороны ввиду подогревания частью теплоносителя из подающей магистрали обратной магистрали, что благоприятно сказывает на работе котла.

Заключение. Гидравлический разделитель представляет собой элемент внутренней системы теплоснабжения, который не вносит в систему существенных инноваций [1, 2], и его применение не является мероприятием по повышению энергоэффективности активными системами обеспечения параметров микроклимата.

Литература

1. Villiant. Материалы для проектирования: системы отопления с напольными котлами, 2016, №18/4/2016.

2. Viessmann. Материалы для проектирования. Система отопления и горячего водоснабжения дома с использованием настенного газового конденсационного котла Viessmann, 2015.

Голубь В. Д., Селезнев В. М., Данченко М. Ю.

(ФГАОУ ВО "Национальный Исследовательский Нижегородский Государственный Университет Им. Н.И. Лобачевского")

РАЗРАБОТКА ЭЛЕМЕНТАРНЫХ ПАССИВНЫХ МИКРОПОЛОСКОВЫХ ОТРАЖАТЕЛЕЙ ДЛЯ ПОСТРОЕНИЯ ПЛАНАРНЫХ АНТЕННЫХ СИСТЕМ МИЛЛИМЕТРОВОГО ДИАПАЗОНА ДЛИН ВОЛН

В настоящее время миллиметровый диапазон длин волн находит широкое применение в телекоммуникационных системах.

С постоянно растущим количеством пользователей требуется увеличивать пропускную способность систем связи. Наиболее перспективным способом решения данной проблемы является использование миллиметрового диапазона в задачах передачи информации. Высокие несущие частоты (от 30 до 300 ГГц) позволяют использовать широкие полосы, порядка нескольких ГГц, для передачи больших объемов данных на высоких скоростях. Для реализации систем, работающих в данном диапазоне, требуется разработка и проектирование новых приемно-передающих устройств, неотъемлемой частью которых являются антенны.

Современный уровень развития технологий производства многослойных печатных плат привели к распространению антенных систем, построенных на основе пассивных микрополосковых отражателей. Совмещая в себе преимущества отражательных антенн, а также фазированных антенных решеток, такие антенны имеют относительно небольшую стоимость изготовления, упрощенную систему питания, малые габаритные размеры и вес.

Отдельная ячейка пассивного микрополоскового отражателя состоит из тонкой плоской металлической пластины (патча), расположенной на малом расстоянии от экранирующей плоскости. Пространство между проводниками заполняется диэлектриком. Размер и форма патча определяют фазу отраженной волны [1]. Используя это свойство, можно сформировать набор элементарных отражателей, преобразующих сферический фазовый фронт первичного излучателя в плоский. В данной работе рассматривается квадратная форма патчей. Такой выбор

обусловлен возможностью упрощенного анализа структуры по сравнению с элементами, имеющими другую форму.

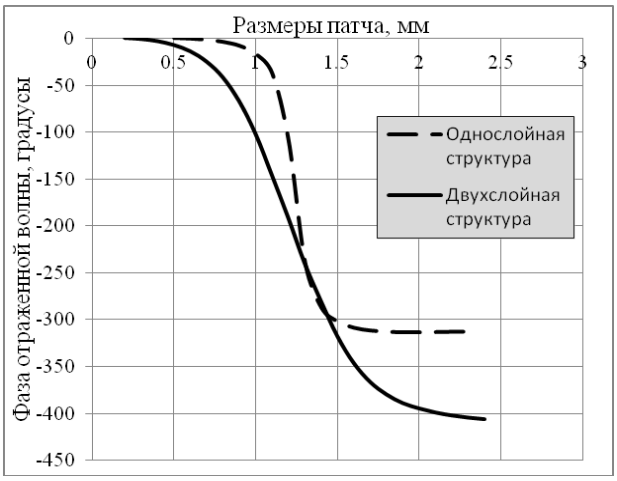
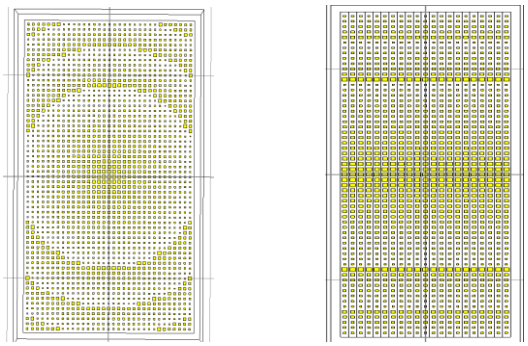


Рис. 1. Фазовые распределения отражательного элемента

В соответствии с теорией антенных решеток, взаимное влияние отражательных элементов считается достаточно малым на расстояниях порядка 0,6λ. Исходя из этого предположения, можно разбить антенную систему на отдельные ячейки и проводить расчет отражений электромагнитной волны для каждой из них независимо друг от друга. Данное исследование было проведено в программном пакете CST MICROWAVE STUDIO. Пунктирной линией на рис. 1 показан пример полученной зависимости фазы отраженной волны от размеров патча. По результатам электромагнитного анализа, с уменьшением толщины подложки увеличивается диапазон возможных фаз отраженной волны. Однако использование простейшей структуры для частот выше или равных 60 ГГц на практике затруднено, поскольку небольшое изменение размеров патча ведет к существенному скачку фазы. Такое обстоятельство повышает требования к точности изготовления отражательных элементов. Одним из возможных вариантов решения этой проблемы является использование двухслойной структуры отражательных элементов[2]. На рис. 1 сплошной линией показано фазовое распределение отражателя, представляющего собой два патча, один из которых располагается сверху, а второй – между слоями диэлектрика одинаковой толщины. Отношение сторон верхнего патча к нижнему равно 0,7.

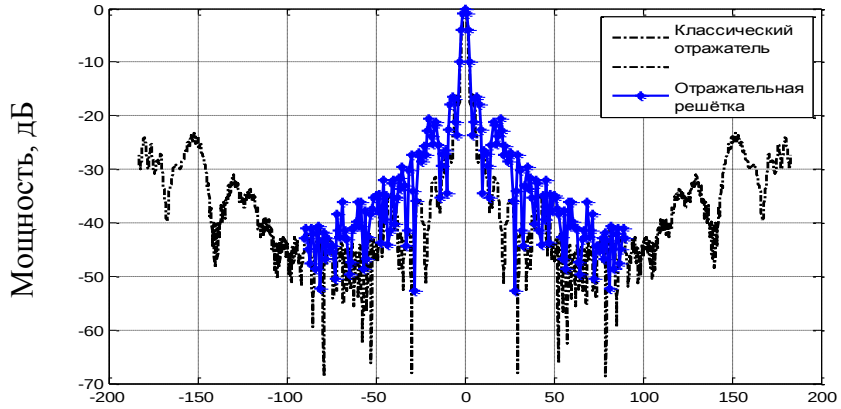
С помощью полученного распределения были сконфигурированы массивы пассивных отражательных элементов двух конфигураций (рис.2(а), 2(б)), преобразующих сферический фронт в плоский. Было проведено электродинамическое моделирование отражательных решеток на частоте 60 ГГц.



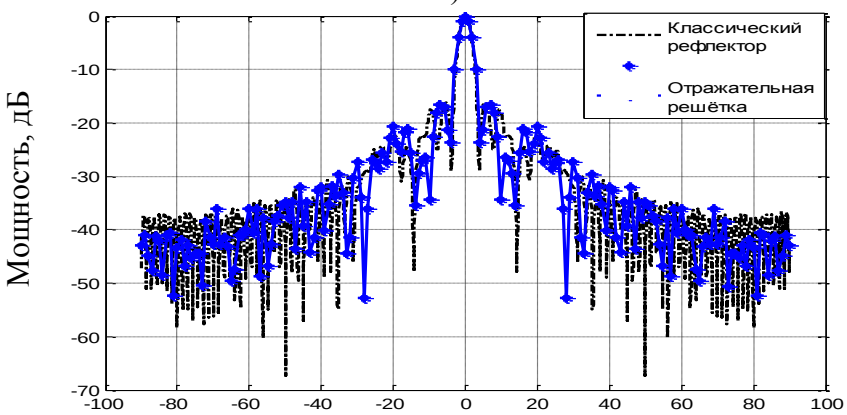
а) б)

Рис. 2.
а) Плоская отражательная патч-антенна
б) Офсетный плоский цилиндрический отражатель

На рис. 3 представлены сечения диаграммы направленности в вертикальной и горизонтальной плоскости для плоского массива отражательных элементов, изображенного на рисунке 2(а), в сравнении с традиционной параболической отражательной антенной. Ширина главного луча имеет значение порядка 3˚, а уровень боковых лепестков не превышает -14 дБ. Коэффициент усиления такой антенны составляет 33 дБ.



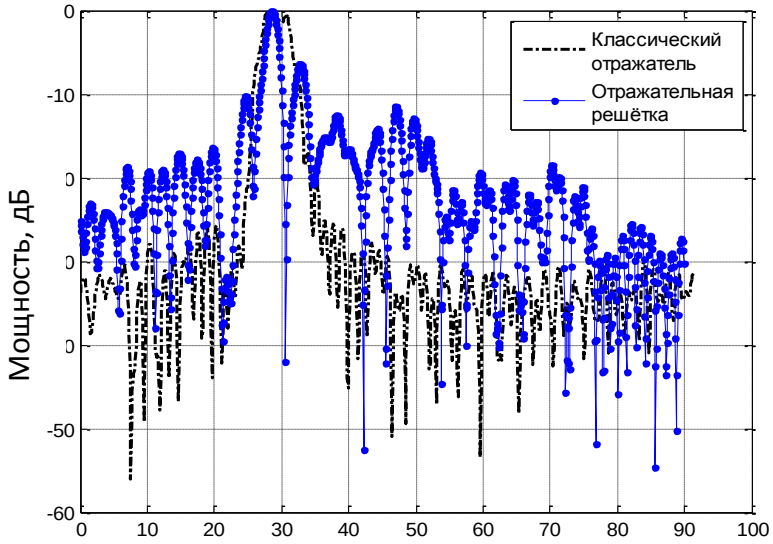
а)



б)

Рис. 3 Диаграммы направленности в двух плоскостях для первой антенной конфигурации: а) горизонтальная плоскость
б) вертикальная плоскость

На рис. 4 изображены сечения диаграммы направленности в вертикальной плоскости для офсетной плоской цилиндрической антенны (см. рис. 2(б)) и традиционного отражателя. Ширина главного луча имеет значение порядка 2.5˚, а уровень боковых лепестков не превышает -11 дБ. Коэффициент усиления такой антенны составляет 30 дБ.



Угол места, град.

Рис. 4. Диаграмма направленности в вертикальной плоскости для второй антенной конфигурации

Из представленных рисунков видно, что параметры плоских антенных систем сравнимы с характеристиками традиционных отражателей. При этом производство отражательных патч-антенн не требует сложной механической обработки и сводится лишь к изготовлению печатных плат, что не составляет труда при современном развитии технологий.

Литература

1) David M. Pozar, Stephen D. Targonski, H. D. Syrigos //IEEE Transactions on Antennas and Propagation, Vol. 45, No. 2, February 1997, p. 287

2) Jose A. Encinar //IEEE Transactions on Antennas and Propagation, Vol. 49, No. 10, October 2001, p. 1403

Скворцов С.А., Сметанин А.В.

(ФГБОУ ВПО «Нижегородский государственный архитектурно-строительный университет»)

АНАЛИЗ СОСТОЯНИЯ ДЕЙСТВУЮЩЕЙ СИСТЕМЫ ВОДОСНАБЖЕНИЯ ГОРОДА НИЖНЕГО НОВГОРОДА

Водопроводная сеть является одной из основополагающих частей инфраструктуры всего водоохранного хозяйства. Грамотно спроектированная водопроводная сеть обеспечивает надежное и бесперебойное транспортирование воды к потребителям в требуемых количествах и необходимого качества под напором, достаточным для подачи воды к самой отдаленной расположенной точке водопроводной системы.

Одним из ключевых критериев качества эксплуатации распределительной системы водоснабжения является уровень ее аварийности. Прослеживается некоторая трудность научного понимания и разумного объяснения аварийности систем городского водоснабжения, которую можно объяснить колоссальным множеством и разновидностью факторов и процессов, непосредственно влияющих на неё. Поэтому, необходимо как можно скрупулезнее проследить влияние различных факторов и обстоятельств, воздействующих на уровень аварийности на сетях и рассредоточение её по временам года.

Данное исследование было проделано с помощью данных, полученных на водопроводных участках ОАО «Нижегородский водоканал». Целью этого анализа является обнаружение логичности распределения аварийных ситуаций в течение 2015 года, помимо этого будет сделана попытка объяснения факторов, влияющих на экстремумы аварийности.

Задачей Нагорного водопроводного участка ОАО «Нижегородский водоканал» является обслуживание сетей Нижегородского, Советского и Приокского районов города Нижний Новгород. Водоснабжение Нагорной части централизованной системы водоснабжения осуществляется за счет двух водопроводных станций с водозабором из реки Ока – Слудинская водопроводная станция и водопроводная станция «Малиновая гряда». «Малиновая гряда» питает водой Приокский, Советский и частично Нижегородский районы города; Слудинская станция обеспечивает чистой водой Советский и Нижегородский районы. Кроме того, в состав Нагорной части входят 10 РЧВ, 44 повысительных водопроводных станций.

Заречная часть города состоит из Автозаводского, Ленинского, Канавинского, Московского, и Сормовского районов. Сормовский

водопроводный участок ОАО «Нижегородский водоканал» эксплуатирует сети Сормовского, Московского, и части Канавинского районов города Нижнего Новгорода общей протяженностью 545,9 км с диаметрами труб от 20 мм до 1420 мм. Водоисточником этих сетей являются Ново-Сормовская водопроводная станция (I и II подъема) и 96 водоподкачивающих станций III подъема. В свою очередь, водопроводные сети Автозаводского района питаются за счет Автозаводской водопроводной станции.

К первоочередным причинам появления аварий на водопроводных сетях можно отнести:

- по мнению множества специалистов, аварийность на водопроводе с каждым годом увеличивается в связи с большим уровнем их изношенности;
- неудовлетворительное качество применяемых труб, в том числе использование труб без наружного и внутреннего защитного покрытий;
- гидравлические удары;
- неграмотное проведение профилактических работ на сетях.

Статистика повреждений на водопроводных сетях за 2015 год приведена в таблице 1

Таблица 1. Статистика повреждений на водопроводных линиях за 2015 год

Часть города	янв	фев	мар	апр	май	июн	июл	авг	сен	окт	ноя	дек
Верхняя	58	47	43	44	78	143	142	152	92	91	95	68
Нижняя	183	149	172	167	283	378	414	441	372	352	335	278

На построенном графике (рис.1) распределения аварийности на водопроводных сетях города Нижний Новгород за 2015 года видно, что просматривается скачкообразность точек экстремума в декабре-январе и июле-августе. Если повышение количества аварий в зимний период можно объяснить далеко не самыми благоприятными условиями эксплуатации, то увеличение числа аварий в июле-августе не может быть банальным совпадением. В связи с этим, требуется дополнительный анализ. Иными словами, необходимо обнаружить основной фактор, оказывающий влияние на рост аварийности в июле-августе.

Благодаря статистическим сведениям по обслуживанию водопроводных сетей становится понятным, что главенствующими факторами, непосредственно оказывающие влияние на число аварийных ситуаций на водопроводе каждого отдельного объекта, являются: материал трубопровода и его качество; изменение давления в системе; гидравлические удары; посторонние механические повреждения; нарушения прочности и герметичности стыков; коррозия материала труб, разрыв труб и фасонных частей и т.д. Однако, вышеизложенные факторы

не раскрывают подлинную причину увеличения аварийности в анализируемый период.

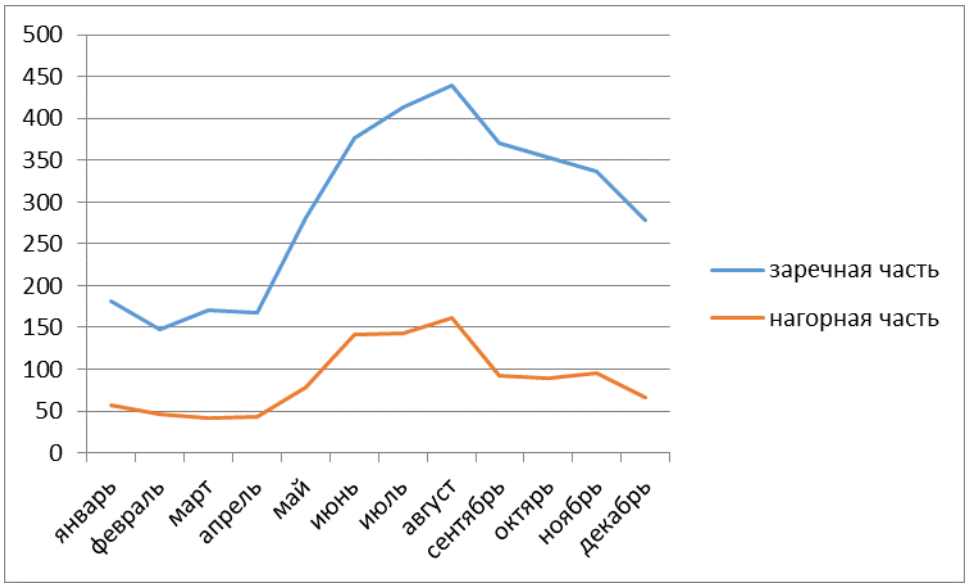


Рис. 1 График распределения аварийности на водопроводной сети за 2015 год

Взяв во внимание вспомогательные факторы, влияющие на количество отказов водопроводов, можно сделать вывод, что единственным изменяющимся из них это температура исходной воды (температура воды в водозаборе). Температура воды в резервуаре чистой воды в данный период представлена в таблице 2.

Необходимо подчеркнуть, что на количественное соотношение аварийных ситуаций в течение года не окажут влияния изменение основных параметров эксплуатации водопроводной станции (Q и P), от их перемены преобразуются только численные характеристики аварий.

Таблица 2. Изменение температуры воды (РЧВ) за июль-август в 2015 году

Год	Июль, град	Август, град
2015	21,6	21,1

Выводы:

1. В зимний сезон водопровод менее чувствителен к температуре исходной воды, нежели в летнее время.

2. Увеличение количества аварий в летний период является заранее прогнозируемым событием, не зависящим от работы трудового коллектива предприятий.

3. Рассматриваемый фактор следует брать в расчет при годовом распределении не только материальных, но и кадровых ресурсов.

4. Теоретически трехкратное преобладание по количеству аварий заречной части над нагорной можно интерпретировать большей протяженностью и более высокой степенью изношенностью сетей.

Жарнаков А.С., Соколов М.М.

(ФГБОУ ВО «Нижегородский государственный архитектурно-строительный университет»)

ПРИМЕНЕНИЕ ТЕПЛОВЫХ НАСОСОВ В ПРАВОСЛАВНЫХ ХРАМАХ.

Первая православная святыня, которую видят и которой восхищаются все, даже неправославные, - это храм. Храмы и монастыри России – наше бесценное историческое наследие, подлинное сокровище нашей и мировой культуры. Храм для православного человека – это великая ценность.

В большей степени, храмы были передовыми с технологической и инженерной точки зрения. Первые крыши в форме купола, отработанная акустика, эффективная естественная вентиляция, организованная за счет правильной конвекции воздуха. С давних пор в храмах использовалось воздушное отопление с помощью печей и горячего воздуха, который перемещался по вентиляционным каналам.

В последнее время, отмечается тенденция роста объемов реконструкции и нового строительства храмов. Современные храмы должны соответствовать новым запросам по качеству климата для комфортного пребывания людей и сохранения ценностей – икон, деревянных позолоченных элементов, фресок. Как любые уникальные здания, церкви в последнее время стараются оборудовать современными инженерными системами. Однако не стоит забывать, о стратегической задаче, поставленной Президентом и Правительством России, заключающейся в рациональном использовании топливно-энергетических ресурсов нашей страны. Одним из самых перспективных путей решения данной, достаточно непростой, задачи является применение новых энергосберегающих технологий и оборудования, использующих нетрадиционные источники энергии.

Определенная роль в решении проблем использования нетрадиционных источников энергии принадлежит теплонаносным установкам, обеспечивающим эффективную утилизацию низкопотенциальной теплоты окружающей среды, промышленных и бытовых стоков. Преимущества данной технологии, в сравнении с их традиционными аналогами, заключается не только с сокращениями затрат энергии в системах жизнеобеспечения зданий и сооружений, но и с их экологической чистотой, а также новыми возможностями, в области повышения степени автономности систем теплоснабжения.

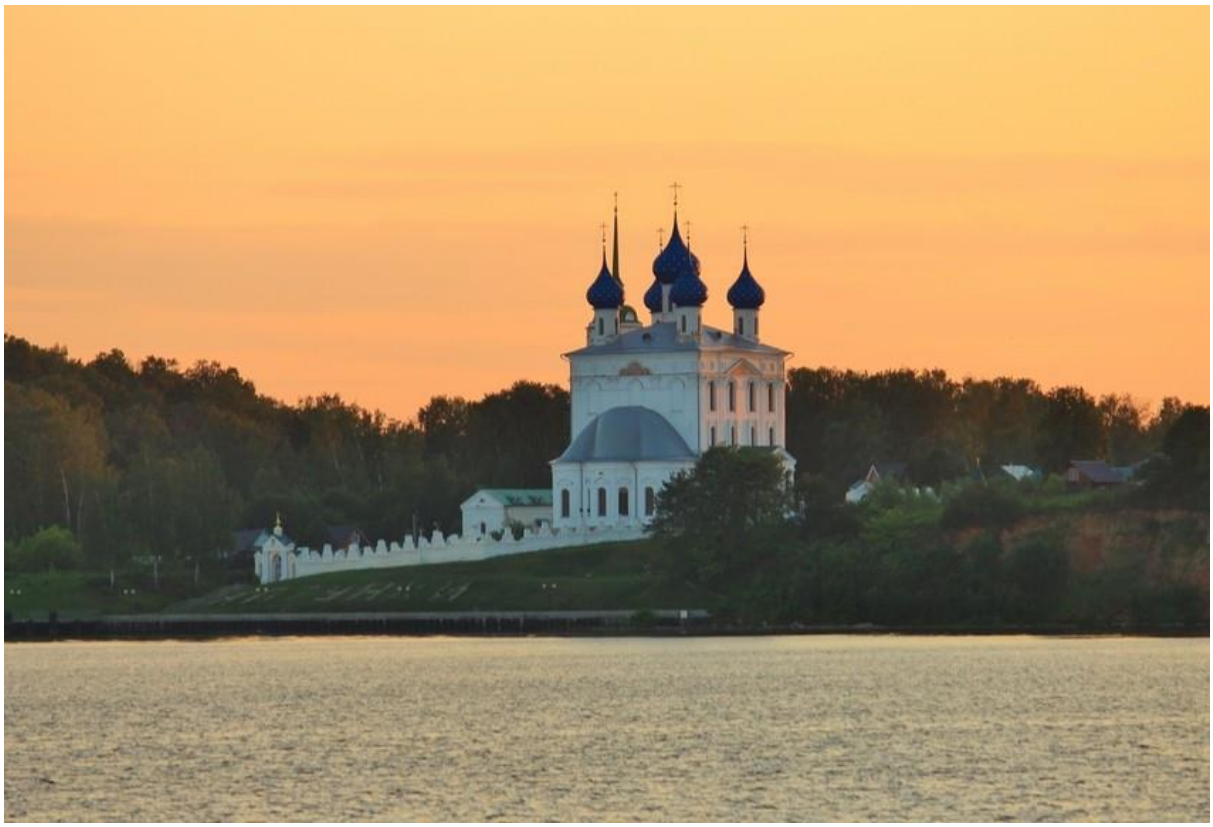


Рис 1.Церковь Рождества Пресвятой Богородицы с. Катунки Нижегородская область

Наиболее актуальным является применение теплонаносных установок в храмах, удаленных от места прокладки инженерных сетей, так как затраты на подведение таковых, является чрезвычайно затратным. «Уральским заводом тепловых насосов» был произведен сравнительный анализ стоимости инвестиционных и эксплуатационных затрат для разных источников энергии, планируемых разместить в православных храмах (табл.1).

Таблица 1: Сравнительный анализ стоимости инвестиционных и эксплуатационных затрат для различных источников энергии.

Система отопления и вентиляции от электричества.	
Всего инвестиционных затрат:	11 916 005 руб.
Эксплуатационные затраты:	433 510 руб./год
Система отопления и вентиляции от природного газа.	
Всего инвестиционных затрат:	13 437 649 руб.
Эксплуатационные затраты:	159 182 руб./год
Система отопления и вентиляции от тепловых насосов.	
Всего инвестиционных затрат:	13 623 000 руб.
Эксплуатационные затраты:	149 742 руб./год

Из таблицы видно, что самым экономичным источником тепловой энергии является тепловой насос. Тепловой насос – машина, переносящая теплоту с более низкого на более высокий температурный уровень,

затрачивающая при этом меньшее количество энергии, чем переносимая тепловая энергия.

Принцип действия теплового насоса (рисунок 2) основан на цикле Карно. Охлажденный теплоноситель, проходя по трубопроводу, уложенному в землю, нагревается на несколько градусов и поступает в теплообменник, называемый испарителем, где отдает собранную из окружающей среды теплоту - хладагенту, циркулирующему во внутреннем контуре теплового насоса (теплообмен происходит через внутренние стенки испарителя). Компрессор засасывает из испарителя хладагент и сжимает его, в результате чего, температура хладагента увеличивается. Далее компрессор выталкивает хладагент в конденсатор, где нагретый хладагент отдает полученную теплоту в отопительный контур.

Эффективность применения тепловых насосов, в первую очередь зависит от того, откуда есть возможность черпать низкопотенциальную теплоту. Для нашего региона наиболее предпочтительными являются теплота грунта, грунтовых и подземных вод, а также теплота водоемов и природных водных потоков.

Тепловой насос работает тем эффективнее, чем меньше разница между температурой источника низкопотенциальной тепловой энергией и температурой потребителя. Средняя температура поверхности пола в храме (согласно СП 31-103-99 «Здания, сооружения и комплексы православных храмов») не должна превышать 23°С. Таким образом, наиболее эффективно теплонасосные установки для отопления в храмах, могут применяться в системах на основе напольных отопительных панелей.

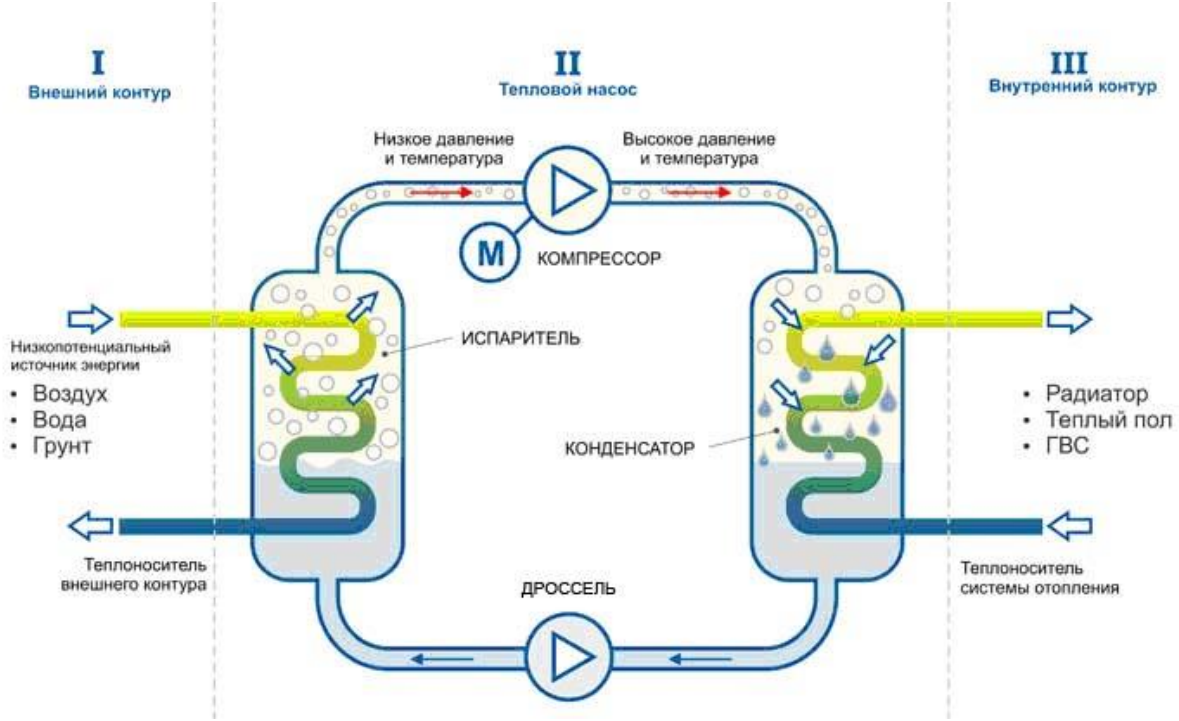


Рис.2. Принцип работы теплового насоса

На основании проведенного анализа по применению тепловых насосов можно сделать следующие выводы, что:

- применение теплонасосных установок, наиболее перспективно в храмах, удаленных от места прокладки инженерных коммуникаций;
- в качестве источника низкопотенциального тепла могут быть использованы: вода, земля, воздух. Данный факт позволяет применять данную технологию на большей части территории Российской Федерации;
- стоимость выработанного тепловым насосом теплоты, будет от 1,6 до 3,7 раза ниже стоимости теплоснабжения от котельной;
- использование теплонасосных установок позволяет существенно снизить вред, наносимый окружающей среде традиционными источниками энергии.

Литература

1. АВОК Стандарт–2–2004. Храмы православные. Отопление, вентиляция и кондиционирование воздуха. – Введ. 2004-06-09. – М.: АВОК, 2004. – 14 с. : ил.
2. Альтернативная энергетика [Электронный ресурс]: [сайт]. – Режим доступа: http://www.vikertherm.ru/.
3. Кочев А. Г. Микроклимат православных храмов: монография / А. Г. Коче ; Нижегор. гос. архитектур.-строит. ун-т. – Н. Новгород : ННГАСУ, 2004. – 449 с. : ил.
4. Соколов М. М. Влияние внешней аэродинамики на микроклимат православных храмов: дис. ... канд. техн. наук: 05.23.03 / М. М. Соколов. – Н. Новгород, 2013. - 266 с. : ил.
5. Соколов М. М. Возобновляемые источники энергии [Электронный ресурс]: учебн. пособие / М. М. Соколов; Нижегор. гос. архитектур. - строит. ун-т. – Н. Новгород: ННГАСУ, 2016. – 99 с. 1 электрон. опт. диск (DVD+RW) ISBN 978-5-528-00141-8
6. Уральский завод тепловых насосов [Электронный ресурс]: [Тепловые насосы для коттеджа, промышленности, с/х]. – Режим доступа: http://uztn.ru/

Зимин А.О., Морозов М.С., Носова Е.В.

(ФГБОУ ВО «Нижегородский государственный архитектурно-строительный университет»)

ПОВЫШЕНИЕ ЭНЕРГОЭФФЕКТИВНОСТИ СИСТЕМ ОБЕСПЕЧЕНИЯ ПАРАМЕТРОВ МИКРОКЛИМАТА МНОГОКВАРТИРНЫХ ЖИЛЫХ ДОМОЙ ПРИ ПРОВЕДЕНИИ КАПИТАЛЬНОГО РЕМОНТА

В соответствии с утвержденной Правительством Российской Федерации программой развития жилищно-коммунального хозяйства в 2013 г. в нашей стране начата комплексная программа капитального ремонта жилого фонда. Однако, отсутствие нормативной базы в области реконструкции пассивных (тепловой контур зданий) и активных (внутренние сети теплоснабжения, отопления и вентиляции) систем обеспечения параметров микроклимата (СОМ) многоквартирных жилых домов (МЖД), вынуждает использовать при подготовке проектной документации требования современных нормативов, принятых для нового строительства, не учитывающих специфику капитального ремонта и физическую сущность энергосбережения и повышения энергоэффективности МЖД.

В настоящее время на кафедре отопления и вентиляции ННГАСУ при непосредственном участии авторов проводятся исследования по разработке научно-методических основ создания энергоэффективных СОМ МЖД в круглогодичном цикле эксплуатации при минимальных затратах денежных средств при проведении капитального ремонта, учитывающих следующие основные факторы.

Архитектурно-строительные решения

Архитектурно-строительное исполнение реконструируемого жилого фонда, например в г. Н. Новгороде, отличается огромным разнообразием: от 2-х этажных 8-ми квартирных МЖД 30-40-х годов постройки (пр. Молодежный) до 17-ти этажных 4-х подъездных МЖД 80-90-х годов постройки XX-го века (м-н Верхние Печеры), что делает невозможным применение типовых решений активных и пассивных СОМ без учета индивидуальных особенностей объектов (наличие технических этажей, подполий, отдельных помещений под размещение оборудования индивидуально-тепловых пунктов (ИТП) и т.д.) и теплотехнических характеристик ограждающих конструкций. Сделан вывод о недопустимости проведения проектных работ без предварительного

проведения комплексного обследования объекта с выполнением следующих мероприятий: инструментальное определение теплотехнической однородности ограждающих конструкций; оценка возможности модернизации существующих сетей отопления, вентиляции и теплового узла ввода теплоносителя в здания на предмет обеспечения необходимыми для этого площадями мест общего пользования.

Тепловой контур здания (пассивные СОМ)

Наружные ограждающие конструкции практически всех реконструируемых зданий обеспечивают минимальные санитарно-гигиенические теплотехнические показатели, однако, современные требования к тепловой защите зданий [1] директивно устанавливают поэлементные требования к приведенному значению сопротивления теплопередаче для стен, покрытий, полов, светопрозрачных конструкций, что приводит к необходимости проводить мероприятия по утеплению данных ограждений. Проведенные исследования доказывают необходимость возможности варьирования при выборе конкретных энергосберегающих мероприятий, а в качестве критерия оценки потенциала энергоэффективности различных частных конкретных предложен показатель N, %, характеризующий действительную экономию энергетических ресурсов каждого рассматриваемого объекта [2]:

$$N = \frac{k_i^0 - k_i^1}{k_{\text{вент}}^0 + k_{\text{об}}^1} \cdot 100\,, \%, \qquad (1)$$

где k_i^0 – удельная теплозащитная характеристика (или удельная вентиляционная характеристика) элемента ограждающей конструкции эталонного сочетания СОМ МЖД, Вт/(м³·°С); k_i^1 – удельная теплозащитная характеристика элемента ограждающей конструкции (или удельная вентиляционная характеристика) после введения конкретного энергосберегающего мероприятия, Вт/(м³·°С); $k_{\text{об}}^0$ – удельная теплозащитная характеристика здания в целом [1] при эталонном сочетании СОМ МЖД, Вт/(м³·°С); $k_{\text{вент}}^0$ – удельная вентиляционная характеристика здания в целом [1] при эталонном сочетании СОМ МЖД, Вт/(м³·°С).

Пример определения наибольшего потенциала энергоэффективности N приведен на рис. 1, анализ которого позволяет сделать вывод, что общепринятые традиционные мероприятия по энергосбережению в виде утепления теплового контура не являются научно обоснованными и экономически целесообразными для МЖД различной конфигурации и этажности.

Проведенные исследования (рис. 2) статистических данных [3] ценообразования стоимости, отпускаемой потребителям тепловой энергии в 72 административных центрах РФ (от г. Якутска до г. Махачкала)

позволяют установить следующий парадоксальный факт. При использовании нормативно-установленной методики определения нормируемых теплотехнических характеристик ограждений, основанной на субъективном показателе градусо-суток отопительного периода (ГСОП, °С·сут), в городах с одинаковыми климатическими обязанностями (следовательно, с едиными требованиями к тепловой защите зданий), стоимость отпускаемой тепловой энергии может отличаться в 5 и более раз.

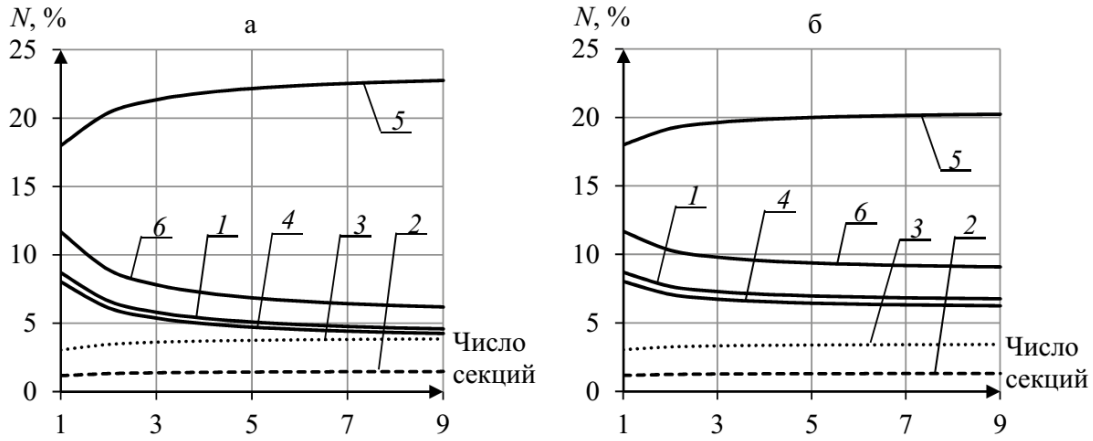


Рис. 1. График зависимости *N*, %, для секционных МЖД, с квартирами с газовыми плитами от числа секций (а – 5 этажей; б – 9 этажей): *1, 2, 3* – утепление наружных стен, покрытия кровли, покрытия пола по ГСОП; *4* – установка окон с лучшими теплоизоляционными свойствами, согласно СП 50.13330; *5* – теплоутилизация вытяжного воздуха; *6* – установка четырехслойного остекления в ПВХ переплетах

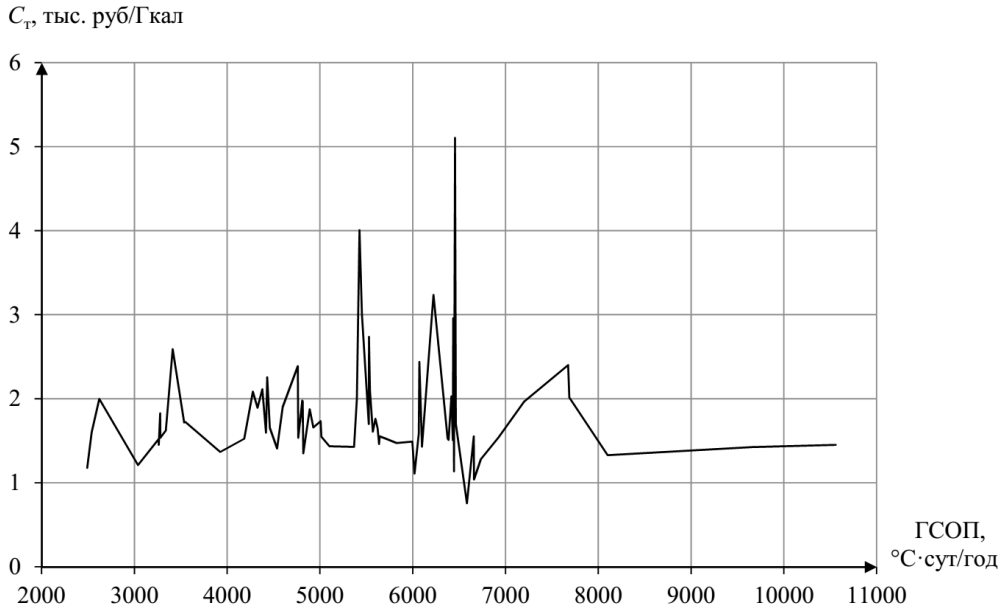


Рис. 2. Зависимость стоимости 1 Гкал теплоты от ГСОП

Полученные результаты показывают неприемлемость методики определения значений требуемого сопротивления теплопередаче по ГСОП,

так как близкие по значениям ГСОП находятся в различных климатических и географических регионах, а существующие в настоящее время издержки за нерациональный выбор теплозащитных характеристик наружных ограждений в первую очередь ложатся на бюджеты собственников жилых помещений, доля платежей которых на коммунальные выплаты от средней зарплаты возросла по сравнению с 1985 г. с 2,7 % [4] до 10,9 % [5].

В то же время следует отметить, что при рассмотрении вопроса снижения трансмиссионных потерь МЖД при проведении капитального ремонта, основным перспективным направлением является локальное повышение сопротивления теплопередаче отдельных характерных частей ограждений, имеющих линейные неоднородности (оконные откосы, сопряжения плит перекрытия со стенами, наружные углы и др.) с целью увеличения общего приведенного сопротивления теплопередаче всего ограждения, что в конечном итоге позволяет отказаться от общего утепления всей площади наружных стен (экономия утеплителя более чем в 2 раза) при одинаковом эффекте энергосбережения.

Внутренние сети теплоснабжения, отопления и вентиляции

Особенностью проведения капитального ремонта внутренних сетей отопления является стесненность условий производства работ, что приводит к невозможности выбора рациональной схемы системы на стадии проектирования (способ разводки трубопроводов, одно- или двухтрубные системы и др.). При реконструкции систем отопления следует учитывать, что применение отдельных нормируемых СП [6] средств автоматизации (термостатические клапаны с термоголовками, балансировочная арматура на стояках и др.) без гидравлической увязки с алгоритмом работы узла вводов (например, нерегулируемых водоструйных элеваторов) приводит к значительному удорожанию систем без достижения экономического эффекта.

Основным направлением при капитальном ремонте внутренних сетей вентиляции является повышение эксплуатационной надежности в круглогодичном цикле эксплуатации, заключающееся в следующем: установка индивидуальных устройств для притока воздуха в жилые помещения (стеновые и оконные клапаны) ввиду повышенных требований к воздухопроницаемости современных светопрозрачных конструкций; применение механических режимов работы вытяжной вентиляции путем установки вытяжных вентиляторов в помещениях теплых чердаков.

Литература

1. СП 50.13330.2012 Тепловая защита зданий. Актуализированная редакция СНиП 23-02-2003.

2. Бодров, М.В. Повышение энергетической эффективности систем обеспечения параметров микроклимата многоквартирных жилых домов / М.В. Бодров, В.Ю. Кузин, М.С. Морозов // Жилищное строительство. – №6 – 2011. – С. 48-51.

3. Федеральная служба по тарифам. Калькулятор коммунальных платежей для граждан Российской Федерации //http://www.fstrf.ru / URL: http://www.fstrf.ru/calc-jkh (дата обращения 22.03.2016).

4. Народное хозяйство СССР. Стат. ежегодник / Финансы и статистика. – М., 1986.

5. Россия 2014. Стат. справочник / Р76 Росстат. – М., 2014.

6. СП 60.13330.2012 Отопление вентиляция и кондиционирование воздуха. Актуализированная редакция СНиП 41-01-2003.

Капанадзе И.А., Трефилова Д.С., Семикова Е.Н.

(ФГБОУ ВО Нижегородский государственный архитектурно-строительный университет «ННГАСУ»)

ОСОБЕННОСТИ УСТРОЙСТВА МОЛНИЕЗАЩИТЫ ДЫМОВЫХ ТРУБ КОТЕЛЬНЫХ

Молниезащита – это совокупность мероприятий и средств, которые обеспечивают безопасность людей, сохранность зданий и сооружений, оборудования и материалов от прямых ударов молнии, электромагнитной и электростатической индукции, а также от заноса высоких потенциалов через металлические конструкции и коммуникации.

Надежная молниезащита дымовой трубы котельной представляется важным условием для обеспечения безопасности ее работы, а также необходима для безопасности обслуживающего персонала. Дымоходы котельной поднимаются обычно выше всех зданий в окрестности. По этой причине необходимо найти решение проблемы защиты котельных от ударов молнией.

Средством защиты от прямых ударов молнии служит молниеотвод – устройство, рассчитанное на непосредственный контакт с каналом молнии и отводящее ее ток в землю. В общем случае молниеотвод состоит из: опоры; молниеприемника, непосредственно воспринимающего удар молнии; токоотвода, по которому ток молнии передается в землю; заземлителя, обеспечивающего растекание тока молнии в земле. Молниеотводы устанавливаются на неметаллических дымовых трубах (кирпичных, железобетонных и т.д.) и на металлических трубах с тепловой

изоляцией. Для металлических труб установка молниеприемника и токоотвода не требуется. В качестве зазмелителя для них можно использовать железобетонный фундамент.

По типу молниеприемника молниеотводы разделяются на стержневые (вертикальные) и тросовые (горизонтальные протяженные). Стержневые обычно выполняют из стали с поперечным сечением 100 мм^2. При этом необходимо предусматривать защиту от коррозии. Тросовые молниеприемники выполняются из стальных многопроволочных канатов. Такой способ требует соответствующего ухода. Время от времени может понадобиться техобслуживание и проведение ремонтных работ.

В рамках дипломного проекта для отдельно стоящей котельной была разработана молниезащита дымовых труб и здания котельной (см. Рис.1). Всего в котельной предусмотрено 3 дымовых трубы от водогрейных котлов и 1 дымовая труба от парового котла.

Согласно [1] дымовые трубы котельных высотой 15 м и более относятся к третьей категории молниезащиты.

Так как высота дымовых труб котельной менее 50 м, то в соответствии с указаниями [1] на каждую дымовую трубу было установлено по одному стержневому молниеприемнику высотой 1 м и от каждого из них предусмотрена прокладка одного токоотвода (см. Рис.1). Токоотвод закрепляется на фасаде котельной. Он должен быть проложен по наикратчайшему пути к заземлителю. Токоотвод представляет собой полосовую сталь 40×4 мм.

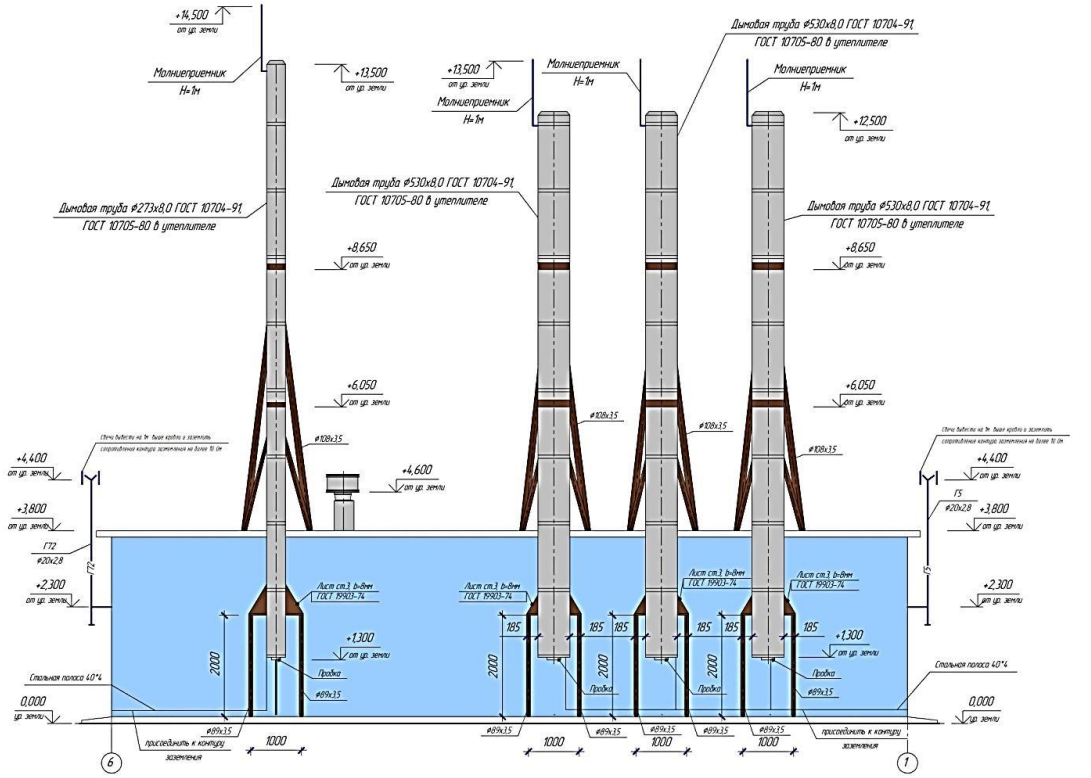


Рис. 1 Молниезащита дымовых труб газовой котельной с тремя водогрейными котлами и одним паровым котлом

В качестве заземлителей защиты от прямых ударов молнии дымовых труб могут быть использованы их железобетонные фундаменты, однако, ввиду стесненности условий (ограждение предприятия находиться на расстоянии 2м от котельной) и невозможности использования фундаментов, на каждый токоотвод был предусмотрен искусственный заземлитель из двух стержней, соединенных горизонтальным электродом. Соединения элементов молниезащиты и заземления выполнены сваркой для обеспечения непрерывной электрической связи.

Для проверки попадания здания котельной и дымовых труб в зону молниезащиты был произведен расчет зоны защиты молниеотводов. Для проверки защиты устья каждой дымовой трубы от попадания молнии расчет зоны защиты был выполнен по формулам для одиночного стержневого молниеотвода [1]. Зона защиты одиночного стержневого молниеотвода высотой h представляет собой круговой конус. На уровне земли зона защиты образует круг радиусом r_0. Горизонтальное сечение зоны защиты на высоте защищаемого сооружения (на отметке устья дымовой трубы) h_x представляет собой круг радиусом r_x (см. Рис. 2).

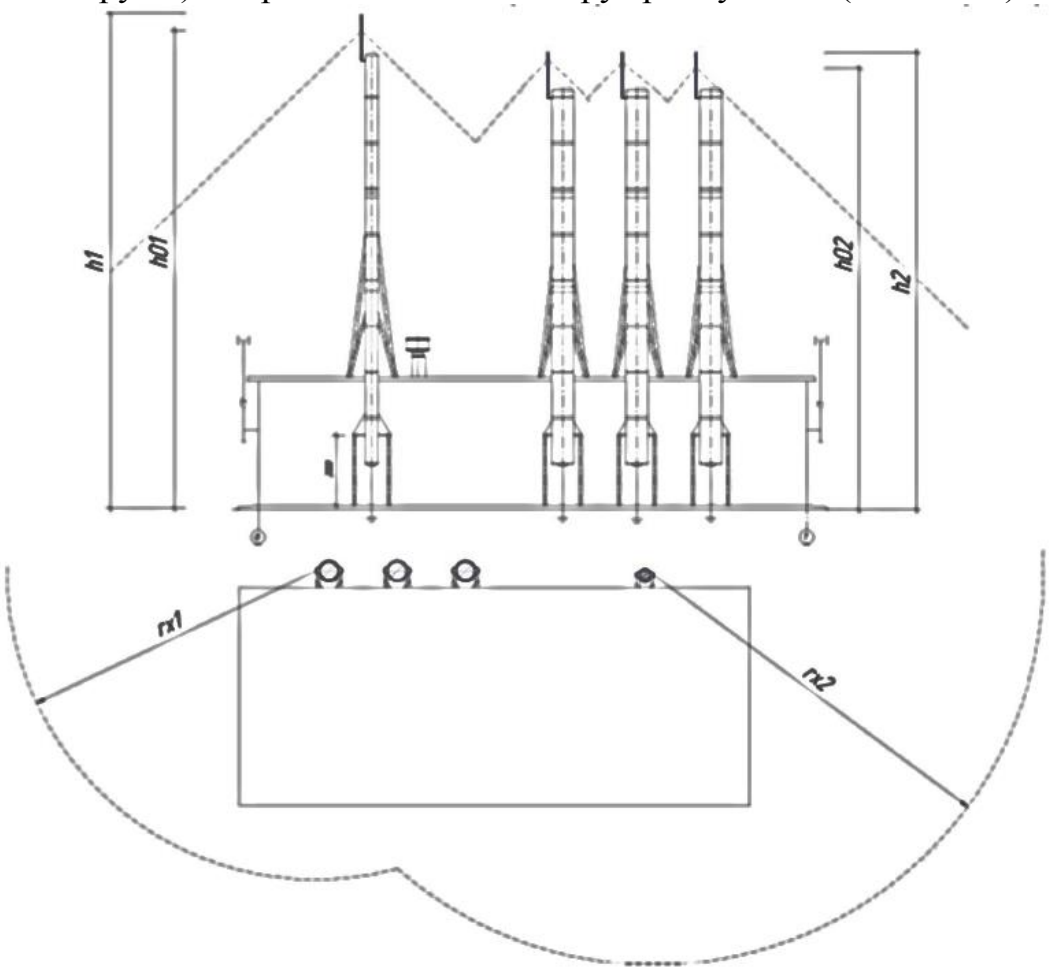


Рис. 2. Схема проверки попадания устья дымовых труб и здания котельной в зону молниезащиты

$$h_0 = 0{,}85 \cdot h \quad (1)$$

где h_0 – рабочая высота молниеприемника, м;

h – высота молниеприемника, м

Радиус защиты на уровне земли:

$$r_0 = (1{,}1 - 0{,}002h) \cdot h, \text{ м} \quad (2)$$

Радиус защиты на условном уровне защищаемого сооружения:

$$r_x = (1{,}1 - 0{,}002h) \cdot (h - h_x/0{,}85), \text{ м} \quad (3)$$

Радиус действия молниезащиты на уровне устья оказался больше радиуса устья дымовой трубы. Таким образом, каждый из молниеприемников обеспечивал попадание «своей» дымовой трубы в зону защиты (см. рис.2).

Также был произведен расчет зоны молниезащиты котельной. Для того, чтобы определить, попадает ли здание газовой котельной и продувочные свечи системы газопотребления под «колпак», был произведен расчет молниезащиты двум крайним молниеприемникам (см. Рис. 2).

Таким образом, можно сделать вывод о том, что при современных требованиях к дымовым трубам, в частности при установке в одной котельной нескольких дымовых труб, проект молниезащиты котельной является сложной комплексной задачей, при решении которой необходимо учитывать разнообразные характеристики: расположение здания, расстояния между дымовыми трубами, местоположение продувочных и сбросных газопроводов, патрубков предохранительно-сбросных клапанов, место расположения контура заземления и пр. Необходимо в зависимости от конкретных условий выбирать способ и тип молниезащиты, и производить ее расчет для обеспечения сохранности зданий и сооружений, а также безопасности рабочих.

Литература

1. РД 34.21.122-87. Инструкция по устройству молниезащиты зданий и сооружений: утв. Главтехуправлением Минэнерго СССР: взамен СН 305-77: дата введ. 12.10.1987. – 48 с.: ил.

2. СО 153-34.21.122-2003 Инструкция по устройству молниезащиты зданий, сооружений и промышленных коммуникаций: утв. Минэнерго России: взамен РД 34.21.122-87: дата введ. 30.06.2003. - 59 с.: ил.

3. Письмо Управления по надзору в электроэнергетике Ростехнадзора от 01.12.2004 г. № 10-03-04/182 «О совместном применении РД 34.21.122-87 и СО 153-34.21.122-2003».

Каханов Р.А., Куртиков А.А., Логинов И.А.

(ФГБОУ ВО «Нижегородский государственный архитектурно-строительный университет»)

ОПРЕДЕЛЕНИЕ ПОТЕРЬ ТЕПЛОТЫ ЧЕРЕЗ ЭЛЕМЕНТЫ НАРУЖНЫХ ОГРАЖДАЮЩИХ КОНСТРУКЦИЙ МНОГОКВАРТИРНЫХ ЖИЛЫХ ДОМОВ

Существующие нормативные методики [1], [2] позволяют определять потери теплоты через наружные ограждающие конструкции зданий с достаточной точностью. Расхождение фактических и расчётных значений потерь теплоты при этом не превышает 10…15 % [3] как для всего теплового контура зданий в целом, так и для отдельных элементов ограждающих конструкций. Данные методики дают возможность оценивать эффективности проведения мероприятий по увеличению теплозащитных свойств ограждающих конструкций зданий, которые могут осуществляться по двум направлениям. Первое направление заключается в увеличении толщины слоя эффективной тепловой изоляции ограждающих конструкций. Второе состоит в повышении теплотехнической однородности узлов сопряжения наружных ограждающих конструкций и их элементов.

В качестве примера определим зависимость приведенного и условного сопротивления теплопередаче $R_{пр}$ и $R_{усл}$, м^2·°С/Вт, и коэффициента теплотехнической однородности r утепленных композиционных наружных стен с внешним штукатурным слоем (СФТК) современного семнадцатиэтажного односекционного многоквартирного жилого дома от толщины эффективной тепловой изоляции $\delta_{ут}$, мм, (теплопроводность $\lambda_{ут}$ = 0,041 Вт/(м·°С)), имеющую следующий вид:

$$R_{пр} = R_{усл} r = \frac{1}{\dfrac{1}{\dfrac{1}{\alpha_в} + \sum \dfrac{\delta_s}{\lambda_s} + R_{ут} + \dfrac{1}{\alpha_н}} + \sum \Psi_j l_j + \sum \chi_k n_k}, \qquad (1)$$

где Ψ_j – удельные потери теплоты через линейную неоднородность j-го вида, Вт/(м·°С); l_j – протяженность линейной теплотехнической неоднородности j-го вида приведенная к одному м^2 теплозащитной оболочки, м/м^2; $R_{ут}$ – условное сопротивление теплопередаче слоя эффективной теплоизоляции, м^2·°С/Вт; χ_k – удельные потери теплоты через точечную теплотехническую однородность k-го вида, Вт/шт·°С; n_k – количество точечных неоднородностей k-го вида, приходящихся на один

м^2 теплозащитной оболочки, шт/м^2; $\alpha_в$, $\alpha_н$ – коэффициент теплоотдачи внутренней и наружной поверхности ограждения, Вт/(м^2·°С); δ_s – толщина слоя тепловой оболочки, м; λ_s – теплопроводность материала слоя, Вт/(м·°С).

Зависимости характеристик линейных и точечных теплотехнических неоднородностей наружных стен рассматриваемого многоквартирного жилого дома от условного сопротивления теплопередаче слоя утеплителя ($\Psi_j = f(R_{ут})$), полученные по данным СП [2], приведены в таблице.

Таблица 1. Характеристики теплотехнических неоднородностей наружных стен многоквартирного жилого дома

Наименование теплотехнической неоднородности	n_k, шт/м^2	χ_k, Вт/шт·°С	l_j, м/м^2	$\Psi_j = f(R_{ут})$, Вт/(м·°С)
Выпуклый угол	–	–	0,105	$-0{,}0061R_{ут}+0{,}096$
Вогнутый угол	–	–	0,179	$0{,}049\ln R_{ут}-0{,}196$
Сопряжение стены с блоком окна, при: 1,5 м^2·°С/Вт $\le R_{ут} \le$ 3 м^2·°С/Вт 3 м^2·°С/Вт $< R_{ут} \le$ 6 м^2·°С/Вт	–	–	0,520	$-0{,}0027R_{ут}+0{,}058$ $0{,}0017R_{ут}+0{,}045$
Сопряжение стены с кровлей	–	–	0,023	$0{,}0056R_{ут}+0{,}1085$
Сопряжение стены с цоколем 1,5 м^2·°С/Вт $\le R_{ут} \le$ 3 м^2·°С/Вт 3 м^2·°С/Вт $< R_{ут} \le$ 6 м^2·°С/Вт	–	–	0,023	$-0{,}0353R_{ут}+0{,}347$ $-0{,}0097R_{ут}+0{,}27$
Сопряжение стены с балконной плитой	–	–	0,118	$-0{,}027\ R_{ут}+0{,}749$
Анкерные крепления тепловой изоляции к стене	8	0,006	–	–

По приведенным в таблице данным для наружных стен указанного жилого дома были проведены расчеты по определению зависимостей показателей $R_{пр}$, $R_{усл}$, и r от толщины, применяемой эффективной тепловой изоляции $\delta_{ут}$, мм, в интервале $\delta_{ут}$ = 70…240 мм, с шагом в 10 мм.

Результаты расчета приведены на рисунке 1, из которого видно, что с увеличением толщины тепловой изоляции одновременно возрастает условное сопротивление теплопередаче ограждения и уменьшается коэффициент теплотехнической однородности, что приводит к снижению эффективности увеличения тепловой изоляции. Приведенное сопротивление теплопередаче $R_{пр}$ изменяется при этом с 1,5 до 3,1 м^2·°С/Вт, вместо максимального возможного значения ($R_{пр}$ = 6,5 м^2·°С/Вт).

На рисунке 2 приведены результаты определения долей потерь теплоты приходящихся на отдельные элементы наружных стен N, %, рассматриваемого здания. Видно, что доля потерь теплоты через неоднородности наружных стен, при увеличении толщины тепловой изоляции с 70 до 240 мм, возрастает с 25 до 50 %, что связано со снижением коэффициента теплотехнической однородности стен с r = 0,74 до 0,48.

Повышение теплотехнической однородности современных ограждающих конструкций в рассматриваемом диапазоне толщин тепловой изоляции является направлением наибольшего повышения их энергетической эффективности. В существующей литературе имеются рекомендации по нормированию *r* конструкций индустриального изготовления [4].

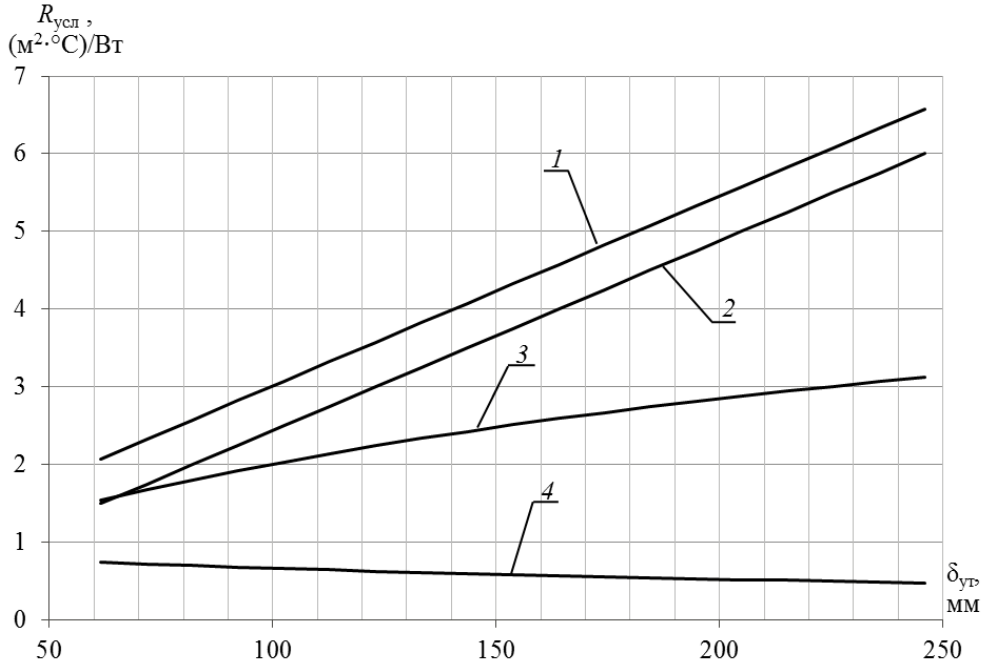


Рис. 1. Зависимости теплотехнических характеристик наружных стен многоквартирного жилого дома от толщины эффективного утеплителя: *1* – $R_{усл}$ от $\delta_{ут}$; *2* – $R_{ут}$ от $\delta_{ут}$; *3* – $R_{пр}$ от $\delta_{ут}$; *4* – *r* от $\delta_{ут}$

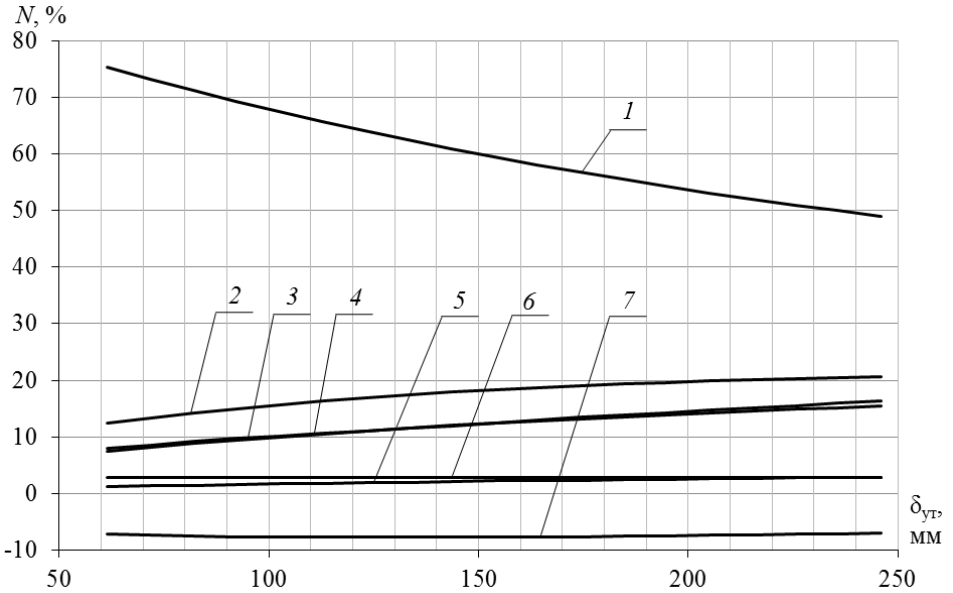


Рис. 2. Зависимости долей потерь теплоты через элементы наружных стен жилого дома от толщины утеплителя: *1* – глади стены; *2* – сопряжения с балконной плитой; *3* – крепления утеплителя; *4* – сопряжения оконного блока; *5* – выпуклого угла; *6* – сопряжения с цоколем; *7* – вогнутого угла

Однако, минимальное значение коэффициента теплотехнической однородности для современных систем фасадной тепловой изоляции (трехслойные стены с эффективным утеплителем и облицовкой кирпичом, системы фасадной изоляции с наружным утеплением и штукатурным слоем, системы наружной тепловой изоляции с вентилируемой воздушной прослойкой и др.) не установлено. Данный факт может приводить к значительному, экономически необоснованному, перерасходу тепловой изоляции при применении конструктивно несовершенных фасадных систем.

Из рисунка 2 видно, что наибольший энергетический эффект от повышения теплотехнической однородности наружных ограждающих конструкций может быть достигнут при оптимизации их следующих типовых узлов: сопряжений балконных плит и наружных стен; сопряжений оконных блоков и наружных стен; тарельчатых анкеров для крепления слоя тепловой изоляции к основанию стены. Наличие вогнутых углов в конструкции наружных стен при этом вносит кажущийся положительный эффект [2] в общие потери теплоты через наружные ограждения.

В заключении следует отметить, что существующая нормативная документация должна содержать сведения о минимальных, экономически обоснованных величинах коэффициентов теплотехнической однородности современных наружных ограждающих конструкций. В противном случае их отсутствие может привести к результатам, аналогичным рисунку 2, когда приведенное сопротивление теплопередаче ограждения с эффективным утеплителем толщиной 70 мм сопоставимо с сопротивлением теплопередаче однослойных керамзитобетонных панелей, применявшихся при типовом советском строительстве (1,12 $м^2 \cdot °С/Вт$ [5]) и имевшим сравнительно высокий коэффициент теплотехнической однородности.

Литература

1. СП 50.13330.2012. Тепловая защита зданий. Актуализированная редакция СНиП 23-02-2003. – М.: ФАУ «ФЦС», 2012. – 95 с.

2. СП 230.1325800.2015. Конструкции ограждающие зданий. Характеристики теплотехнических неоднородностей. – М.: Минстрой России, 2015. – 67 с.

3. Крышов С.И., Опыт ГБУ «ЦЭИИС» по экспериментальной оценке эффективности энергосберегающих мероприятий в жилых и общественных зданиях / С.И. Крышов, И.С. Курилюк // Открытый семинар «Анализ и прогноз развития отраслей топливно-энергетического комплекса» – М.: Издательство ИНП РАН, 2015. – С. 20-39.

4. СП 23-101-2004. Проектирование тепловой защиты зданий. – М.: Госстрой России, 2004. – 139 с.

5. Методические указания по снижению плотности и повышению теплозащитной способности керамзитобетонных панелей наружных стен. – М.: ЦНИЭП Жилища, 1984. – 31 с.

Кобезский В.А., Вачаева Т.А.

(ФГБОУ ВО «Нижегородский государственный архитектурно-строительный университет»)

ПАССИВНЫЕ СИСТЕМЫ СОЛНЕЧНОГО ОТОПЛЕНИЯ: ВОЗМОЖНОСТИ И ПЕРСПЕКТИВЫ РАЗВИТИЯ В РОССИИ

Предпосылки применения технологии ПСО

Одним из конкурентоспособных альтернативных энергоносителей является солнечная энергия. Уже сейчас в некоторых странах солнечные энергетические установки стали обычным атрибутом жизни. В США более 60% частных и общественных плавательных бассейнов обогреваются за счет использования простейших, без остекления и тепловой изоляции, пластиковых солнечных коллекторов, а энергетическая компания Solarcity производит бесплатную установку солнечных коллекторов, окупающуюся выработанной электрической энергией с них [1].

Даже в климатических условиях Европы внедрение солнечных установок идет нарастающими темпами. Так, например, в Германии действует программа «ста тысяч солнечных крыш», финансируемая непосредственно государством [2].

В России данный вид энергии для теплоснабжения объектов используется значительно реже, чем в развитых странах. Несмотря на то, что в ряде районов, прежде всего в Краснодарском крае, Дагестане, Бурятии, в течение многих лет успешно работают солнечные водонагревательные установки, обеспечивающие горячей водой санатории, дома отдыха, больницы и жилые дома, в других регионах данный способ теплоснабжения не нашел широкого применения.

Существует устойчивое мнение, что солнечная энергия может эффективно использоваться только в южных станах, а Россия по своему местоположению считается в основном северным государством, где солнечного излучения недостаточно и использование его для обеспечения теплоснабжения нецелесообразно.

Исследования специалистов Института высоких температур Российской академии наук опровергают данное положение. Они

завершились разработкой Атласа распределения ресурсов солнечной энергии по территории России и созданием климатической карты поступления радиации на неподвижные горизонтальные поверхности за определенные периоды года.

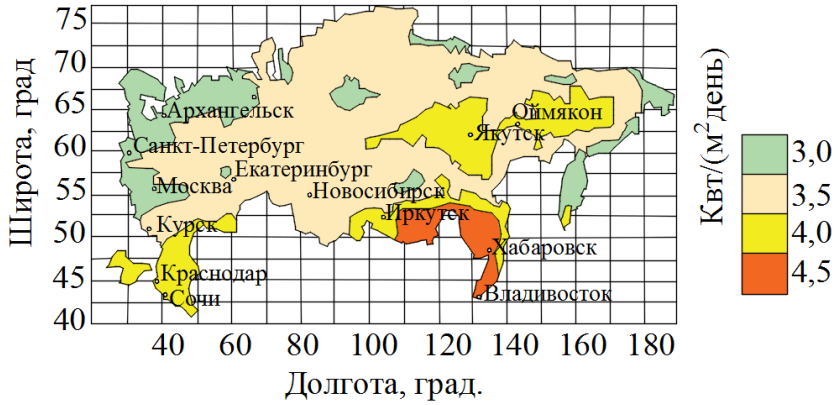


Рис. 1 Среднедневные суммы солнечной радиации на горизонтальной поверхности за весь год для территории России, кВт·ч/(м^2·день)

Наиболее высокими значениями удельной энергии характеризуются южные регионы страны: Северный Кавказ, Приморье, юг Сибири. Однако и в других широтах ресурсы солнечной энергии достаточно велики. Более 60% территории России, в том числе и многие северные районы, характеризуются среднегодовым поступлением от 3,5 до 4,5 кВт·ч/(м^2·день). Следовательно, энергетическая эффективность гелиоустановок на всей территории России является приблизительно одинаковой до 65 параллели [3].

Типы систем и варианты решений

Системы пассивного солнечного отопления подразделяются на системы прямого и косвенного обогрева. В системах с прямым обогревом тепло солнечной радиации поступает через наружное остекление в помещение, где затем поглощается и накапливается в ограждающих конструкциях, отапливая помещения. В системах косвенного обогрева солнечная радиация, проходя сквозь наружное остекление, попадает на расположенные за ним ограждающие конструкции, нагревает их и затем путем теплопроводности и конвекции тепло подается в помещение.

Применительно к жилищно-гражданскому строительству рекомендуется применение [4]:

- различных типов системы прямого отопления;
- систем косвенного обогрева «стена Тромба-Мишеля» и типа «солнечная оранжерея».

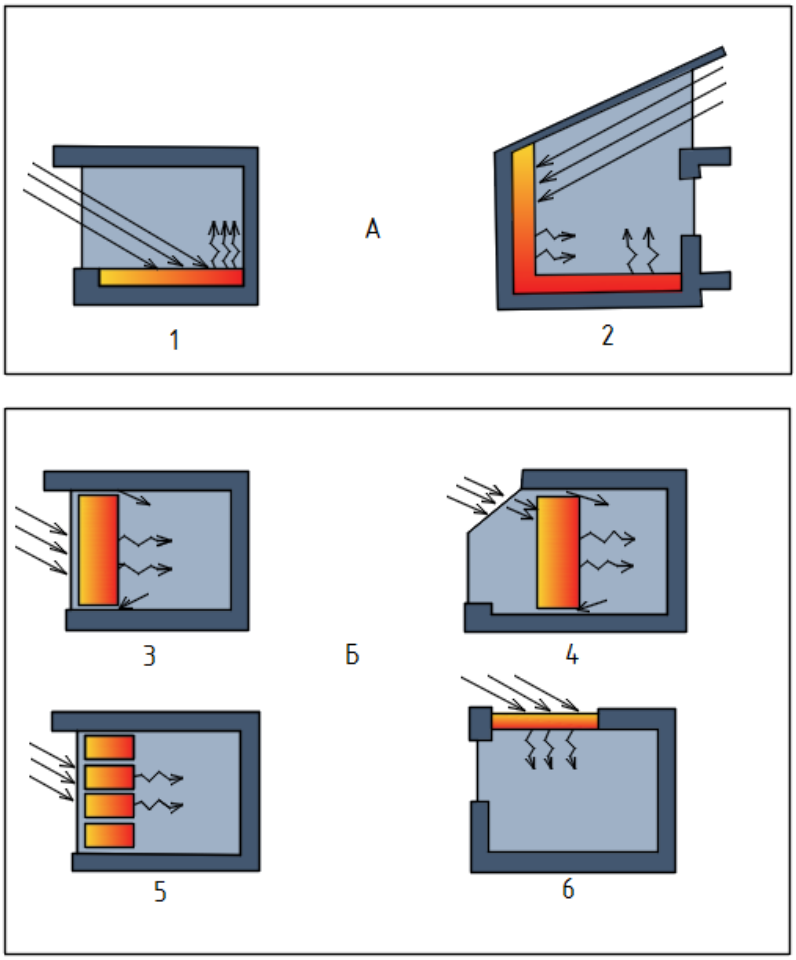


Рис. 2. Выбор рекомендуемых типов систем пассивного солнечного отопления.
А - системы прямого обогрева;
Б - системы косвенного обогрева;
1, 2 - прямой обогрев с боковым и верхне-боковым освещением;
3 - стена Тромба;
4 - солнечная оранжерея;
5 - «водоналивная стена»;
6 - «водонаполненная крыша».

Особенности возможного применения

Эффективное прямое улавливание солнечной энергии осуществимо при следующих условиях [2]:

1. При соблюдении оптимальной ориентации дома - вдоль оси восток-запад, а также с допустимым до 30° от неё отклонением;
2. 50-70% всех окон должно располагаться на южном фасаде, а на северном - не более 10%, причем южные окна должны иметь двухслойное остекление, а северные окна - начиная от трехслойного и выше;
3. Здания и сооружения должны иметь повышенную теплоизоляцию и низкие теплопотери на инфильтрацию;

4. Согласно внутренней планировке здания жилые комнаты должны быть спроектированы с южной стороны, а вспомогательные помещения - с северной;

5. Теплоаккумулирующая способность внутренних стен и пола должна быть достаточной для поглощения и аккумулирования теплоты солнечной энергии;

6. Для предотвращения перегрева помещений в летний период над окнами должны быть предусмотрены экранирующие от излучения поверхности.

КПД подобной системы ПСО находится в районе 25-30%, но в благоприятных климатических условиях может быть значительно выше и доходить до 60%. Значимым недостатком этой системы являются большие суточные колебания температуры воздуха внутри помещений. Пассивные системы, являясь частью ограждающей конструкции, имеют такой же срок службы, как и само здание. Вместе с получением теплоты эти системы также обеспечивают эффективное использование дневного света, благодаря чему снижаются затраты электроэнергии на освещение.

В южных районах с небольшой продолжительностью отопительного периода и высокими зимними температурами использование системы прямого обогрева дает результаты, сравнимые с системами косвенного обогрева, но в северных районах предпочтительно использовать системы косвенного обогрева (стены Тромба и солнечные оранжереи).

Перспективы развития

Согласно результатам расчёта эффективности систем ПСО по методике, изложенной в соответствующих рекомендациях по проектированию [4], для зданий, расположенных за пределами южных широт вплоть до 65 параллели, была выявлена одинаковая эффективность внедрения системы косвенного обогрева. Коэффициент замещения основной системы системой ПСО достигает значения $K_{зам}$ =0,4 на время отопительного периода, что означает снижение нагрузки на дублирующую систему на 40%. Основными направлениями для развития являются: совершенствование методики теплотехнического расчета с учётом влияния облачности, а также точного определения коэффициента поглащения солнечной энергии тепловоспринимающей поверхностью экспериментальным путем для применяемых в конструкции системы материалов.

Литература

1. SolarCity: Solar – Solar Energy Efficiency www.solarcity.com/

2. Государственная экономическая политика и Экономическая доктрина России. К умной и нравственной экономике. В 5 т, Том 1 Сулакшин С. С. Directmedia, 28 авг. 2013 г.

3. Научно-прикладной справочник по климату СССР. Солнечная радиация: в 3-х ч. Вып. 13. Ч.1. Солнечная радиация и солнечное сияние. - Л.: Гидрометеоиздат, 1990. - 378 с.

4. Рекомендации по проектированию зданий с пассивными системами солнечного отопления. Киев ЗНИИЭП, 1989.

Кузин Д.Ю.

(ФГБОУ ВО «Нижегородский государственный архитектурно-строительный университет»)

ВЛИЯНИЕ КОНСТРУКЦИИ ОКОННЫХ БЛОКОВ НА ЭФФЕКТИВНОСТЬ ПОЛЕЗНОГО ИСПОЛЬЗОВАНИЯ ТЕПЛОТЫ СОЛНЕЧНОЙ РАДИАЦИИ

В настоящее время на рынке строительных изделий предлагаются оконные блоки, отличающиеся базовыми теплотехническими характеристиками: приведенное сопротивление теплопередаче $R_{ок}$, м$^2\cdot$°С/Вт; коэффициент относительного проникновения солнечной радиации $\tau_{1ок}$; коэффициент, учитывающий затенение светового проема окон $\tau_{2ок}$ [1].

Действующая нормативная документация [2, 3] устанавливает следующий показатель, определяющий класс энергосбережения здания, называемый расчетной удельной характеристикой расхода тепловой энергии на отопление и вентиляцию здания $q_{от}^{р}$, Вт/(м$^3\cdot$°С), равная:

$$q_{от}^{р} = \left[k_{об} + k_{вент} - \left(k_{быт} + k_{рад}\right)\nu\zeta\right](1-\xi)\beta_h, \qquad (1)$$

где $k_{об}$, $k_{вент}$, $k_{быт}$, $k_{рад}$ – удельные характеристики здания, соответственно, теплозащитная, вентиляционная, бытовых тепловыделений и теплопоступлений от солнечной радиации, Вт/(м$^3\cdot$°С); ν – коэффициенты снижения теплопоступлений за счет тепловой инерции; ζ – коэффициент эффективности авторегулирования; ξ – коэффициент снижения теплопотребления, учитывающий наличие поквартирного учета тепла.

Удельная характеристика теплопоступлений в здание от солнечной радиации через светопрозрачные наружные ограждающие конструкции $k_{рад}$, Вт/(м$^2\cdot$°С), определяется по формуле:

$$k_{рад} = \frac{11{,}6Q_{рад}^{год}}{V_{от}\text{ГСОП}}, \qquad (2)$$

где $V_{от}$ – отапливаемый объем здания, м^3; ГСОП – градусо-сутки отопительного периода, °С·сут/год; $Q_{рад}^{год}$ – теплопоступления через окна от солнечной радиации в течение отопительного периода, МДж/год.

Теплопоступления через окна от солнечной радиации в течение отопительного периода $Q_{рад}^{год}$, МДж/год, определяются по зависимости:

$$Q_{рад}^{год} = \sum \tau_{1ок i} \tau_{2ок i} (A_{ок i} I_{ок i}), \quad (3)$$

где $\tau_{1ок i}$ – коэффициент относительного проникновения солнечной радиации для светопропускающих заполнений оконных проемов i-й ориентации; $\tau_{2ок i}$ – коэффициент, учитывающий затенение светового проема окон i-й ориентации непрозрачными элементами заполнения; $A_{ок i}$ – площадь окон i-й ориентации; $I_{ок i}$ – средняя за отопительный период величина солнечной радиации на вертикальные поверхности i-й ориентации при действительных условиях облачности, МДж/(м^2·°С) [4].

Из формул (1-3) выразим зависимость удельной характеристики расхода тепловой энергии на компенсацию потерь теплоты через наружные окна с учетом теплопритоков от солнечной радиации приведенные к 1 м^2 их площади $k_{ок}$, Вт/(м^2·°С):

$$k_{ок} = \frac{1}{R_{ок}} - \frac{11{,}6\tau_{ок1}\tau_{ок2} I_{ок}}{ГСОП} \nu\zeta . \quad (4)$$

Результаты расчета показателя $k_{ок}$ для типовых конструкций оконных блоков сориентированных по восьми сторонам света в условиях Нижнего Новгорода для здания без автоматического регулирования однотрубной системы отопления приведены на рисунке 1. Видно, что с учетом теплопоступлений от солнечной радиации окна с двойным остеклением в раздельных переплетах ($R_{ок}$ = 0,44 м^2·°С/Вт) будут менее энергетически эффективны, чем однокамерные стеклопакеты ($R_{ок}$ = 0,35 м^2·°С/Вт) и двойное остекление в одинарных переплетах ($R_{ок}$ = 0,40 м^2·°С/Вт). Двухкамерные стеклопакеты в одинарном переплете из обычного стекла, с межстекольным расстоянием 12 мм ($R_{ок}$ = 0,54 м^2·°С/Вт) при ориентации на юг являются энергетически эффективнее окон из обычного стекла и с двухкамерным стеклопакетом в раздельных переплетах ($R_{ок}$ = 0,65 м^2·°С/Вт).

Данное несоответствие приведенного сопротивления теплопередачи и фактической энергетической эффективности оконных блоков объясняется отличными значениями коэффициентов $\tau_{1ок}$ и $\tau_{2ок}$.

Удобно оценивать энергетическую эффективность оконных блоков относительно окна с наибольшим значением $k_{ок}$: двойное остекление из обычного стекла в раздельных переплетах ($k_{наиб}$ = 2,48 Вт/(м^2·°С)), %:

$$\bar{k} = \frac{k_{ок}}{k_{наиб}} 100 . \quad (5)$$

Результаты расчета $\bar{k}$ приведены в таблице, согласно которым энергетическая эффективность окон в зависимости от их ориентации может отличаться на 20-30 %, что позволяет варьировать выбор их конструкции для разных фасадов одного и того же здания.

Аналогичные расчеты для отдельных оконных блоков, результаты которых приведены на рисунке 2, показывают, что наличие автоматического регулирования теплоотдачи отопительных приборов терморегуляторами и автоматическое регулирование подачи теплоносителя на вводе [5] значительно влияет на энергетическую эффективность выбранного конструктивного исполнения оконных блоков. Устройство средств автоматизации системы отопления снижает величину показателя $k_{ок}$ для двойного остекления из обычного стекла в спаренных переплетах с 2,35 до 2,21 Вт/(м^2·°С), а для двухкамерного стеклопакета с 1,62 до 1,5 Вт/(м^2·°С).

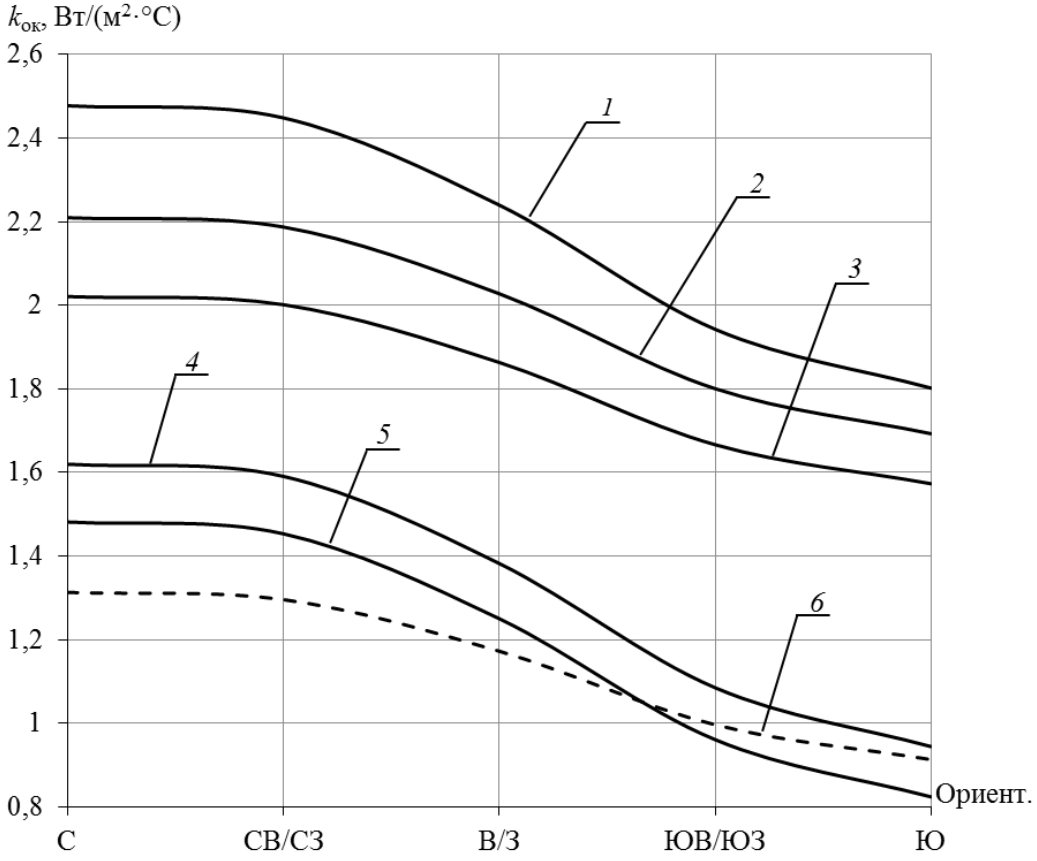


Рис. 1. Зависимость показателя $k_{ок}$ от ориентации (Ориент.) оконного проема и конструкции оконного блока: *1* – двойное остекление из обычного стекла в раздельных переплетах; *2* – однокамерный стеклопакет в одинарном переплете из обычного стекла; *3* – двойное остекление из обычного стекла в спаренных переплетах; *4* – двухкамерный стеклопакет в одинарном переплете из обычного стекла, с межстекольным расстоянием 8 мм; *5* – двухкамерный стеклопакет в одинарном переплете из обычного стекла, с межстекольным расстоянием 12 мм; *6* – обычное стекло и двухкамерный стеклопакет в раздельных переплетах из обычного стекла

Таблица 1. Зависимость $\bar{k}$ оконных блоков от их ориентации

Тип конструкции оконного блока	$\bar{k}$, %, при ориентации:				
	С	СВ/СЗ	В/З	ЮВ/ЮЗ	Ю
Однокамерный стеклопакет в одинарном переплете	89	89	82	73	68
Двойное остекление в спаренных переплетах	82	81	75	67	63
Двойное остекление в раздельных переплетах	100	99	90	78	73
Двухкамерный стеклопакет в одинарном переплете, с межстекольным расстоянием 8 мм	65	64	56	44	38
Двухкамерный стеклопакет в одинарном переплете, с межстекольным расстоянием 12 мм	60	59	50	39	33
Обычное стекло и двухкамерный стеклопакет в раздельных переплетах	53	52	47	40	37

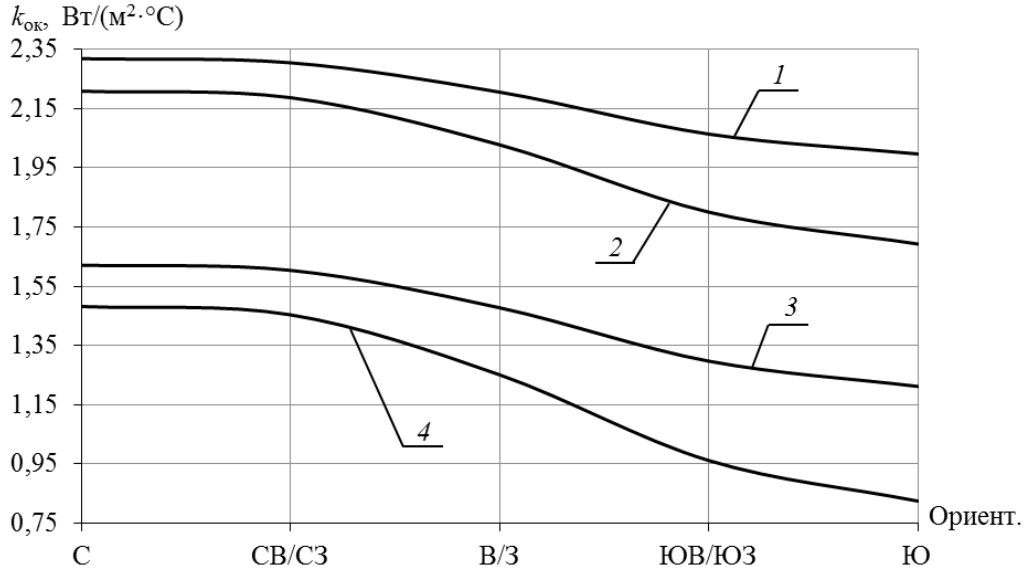


Рис. 2. Зависимость показателя $k_{ок}$ от ориентации оконного проема, уровня автоматизации системы отопления и конструкции оконного блока: *1* – двойное остекление из обычного стекла в спаренных переплетах, при отсутствии автоматического регулирования теплоотдачи в системе отопления; *2* – тоже, с автоматическим регулированием термостатами и с центральным регулированием на вводе; *3* – двухкамерный стеклопакет в одинарном переплете из обычного стекла, с межстекольным расстоянием 12 мм, при отсутствии автоматического регулирования теплоотдачи в системах отопления; *4* – тоже, с автоматическим регулированием теплоотдачи в системах отопления

Приведенные данные позволяют сделать вывод о возможности применения показателя $k_{ок}$ для дополнительной оценки эффективности принятых решений при выборе конструкции оконных блоков, который с одной стороны не зависит от тепловой защиты иных элементов теплового контура зданий, а с другой учитывает эффективность использования системой отопления теплоты солнечной радиации, за счет средств автоматизации.

Литература

1. СП 23-101-2004 Проектирование тепловой защиты зданий. – М.: ОАО ЦНИИПромзданий, 2004. – 139 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. Малявина Е.Г. Теплопотери здания: справочное пособие / Е.Г. Малявина. – М.: АВОК-ПРЕСС, 2007. – 144 с.
5. Пырков В.В. Современные тепловые пункты. Автоматика и регулирование / В.В. Пырков. – Киев: ІІ ДП «Такі справи», 2007. – 252 с.

Лагунова М. Г., Виноградов Д.С.

(Открытое акционерное общество «Теплоэнерго»)

СОВЕРШЕНСТВОВАНИЕ ПРОЦЕДУРЫ ПОДКЛЮЧЕНИЯ ОБЪЕКТОВ НЕДВИЖИМОСТИ К ИНЖЕНЕРНОЙ ИНФРАСТРУКТУРЕ С ПРИМЕНЕНИЕМ ГИС ТЕХНОЛОГИЙ

В настоящее время на уровне системы государственного управления одной из актуальных проблем является потребность в инновационном развитии единой системы подключения объектов недвижимости к инженерной инфраструктуре, как необходимый этап строительства. Потребность в прогнозировании мест будущей активности девелоперов делает необходимым доступ к единым, достоверным, актуальным информационным ресурсам органов государственной власти, ресурсоснабжающих организаций, и других участников градостроительного планирования. Синтезированные в подобной комплексной информационной системе данные необходимо учитывать при составлении градостроительной документации всех уровней. Это предопределило начало реализации различных программ стратегического развития инженерных сетей. Кроме того, цели формирования и развития Единого информационного пространства и информатизации российского общества определены «Стратегией развития информационного общества в России», где к основным целям наряду с повышением качества жизни граждан, отнесено совершенствование системы управления на основе использования информационных и телекоммуникационных технологий.

Проблема обеспечения инженерными коммуникациями и энергоресурсами встающая перед инвесторами при выборе площадок для

строительства, является наиболее сложной для эффективного решения. Сегодняшнее законодательство в данной сфере развивается в направлении обеспечения граждан и организаций информацией о деятельности ресурсоснабжающих организаций, ставит задачу повышения обоснованности тарифов на предоставляемые ими услуги, устранение административных барьеров в сфере строительства.

Таким образом, развитие законодательства на современном этапе нацеливает на создание информационных систем, ориентированных на предоставление широкому кругу заинтересованных лиц информации об условиях инвестиций в строительство и развитие землепользования, а также открывает всё более широкие возможности для этого.

Под инженерной инфраструктурой понимаются комплекс систем, обеспечивающих объекты жилищно–гражданского и производственного назначения, централизованными системами водоснабжения, канализации, дождевой канализации, теплоснабжения, энергоснабжения, газоснабжения, телефонизации и связи. В Постановлении Правительства РФ от 13.02.2006 №83, сети инженерно-технического обеспечения рассматриваются как совокупность имущественных объектов, непосредственно используемых в процессе электро-, тепло-, газо-, водоснабжения и водоотведения, а в соответствии с требованиями № 384-ФЗ, как совокупность трубопроводов, коммуникаций и другого, предназначенных для инженерно-технического обеспечения зданий и сооружений.

В сфере предоставления доступа к сетям инженерной инфраструктуры в настоящее время проведено достаточно много нововведений. В частности, процессы подключения к сетям электро-, тепло-, газо-, водоснабжения и водоотведения стандартизированы. Ставки платы за технологическое подключение имеют дифференцированный характер, в частности для субъектов среднего и малого бизнеса. Принят ряд документов, регулирующих отношения в этой сфере. Так, правительством РФ принято распоряжение «Основные направления совершенствования системы государственного регулирования в инфраструктурных секторах», способствующее совершенствованию законодательства в области подключении объектов к сетям инженерной инфраструктуры и поиску новых эффективных и экономически обоснованных способов подключения ко всем видам инженерных сетей.

Положительным моментом данной реформы является законодательный запрет свободного ценообразования в вопросах технологического подключения к сетям. Это позволяет регулировать соответствующие расходы застройщиков.

Отрицательным моментом, как отмечают девелоперы, оказалась законодательная техника в этом отношении, поскольку изменения внесены путем принятия множества частных законов и актов, учитывающих ведомственную принадлежность, а не единого, распространяющегося на

любые виды инженерных сетей. Такой подход значительно осложнил работу с нормативной базой застройщикам и другим участникам рынка, имеющим отношение к процессам подключения объектов к инженерным сетям. Так одной из нерешенных проблем является распределение обязанностей между владельцем инженерной сети и застройщиком по созданию и подготовке инженерной сети к подключению при введении в действие строящегося объекта. Согласно Постановлению Правительства от 13.02.2006 № 83 мероприятия по созданию инженерных коммуникаций, например, теплосетей, при градостроительном планировании до границ земельного участка, принадлежащего застройщику, а также различные мероприятия, обеспечивающие усиление мощности сетей, развитие и расширение существующих сетей, возложено на организацию, владеющую сетью.

Данное положение оказалось крайне неудобным для организаций-исполнителей, которые не учли в тарифных решениях всех мероприятий по строительству сетей до земельных участков заявителей. Теперь они должны будут выполнять эти мероприятия, не имея заранее предусмотренных источников финансирования. В соответствии с этим положением сетевые организации должны заранее предусматривать в своих инвестиционных программах необходимость развития сетей для подключения заявителей.

Необходимо предусмотреть возможность перераспределять неиспользуемую мощность инженерных сетей, возможности выбора потребителями между внесением платы за подключение и самостоятельным выполнением мероприятий по подключению (технологическому присоединению), законодательно пока не везде регламентированные.

Использование информационных технологий в сфере управления процессом подключения инженерных сетей к потребителям открывает возможности более экономичной и рациональной организации информационных процессов, повышения их гибкости и динамичности, расширения диапазона анализируемых факторов при принятии решений и факторов их обоснований.

Поскольку важную роль в использовании информации об инженерных сетях играют способы ее регистрации, обработки, накопления и передачи; систематизированное хранение и выдача информации в требуемой форме; производство новой числовой, графической и иной информации, то разработанные с этой целью ГИС-приложения могут обеспечить:

– своевременность сбора информации об объектах инженерной сети и передачу информации для обработки и оценки вариантов размещения развития застройки и выбора оптимальных территорий;

– высокую достоверность данных, необходимую и достаточную точность картографической информации;

– передачу требуемой информации потребителям в строго определенном режиме и в заданные сроки;

– полное отражение в информационных массивах состояния картографических объектов инженерных сетей по всем характеристикам без необоснованной избыточности данных;

– применение совершенных носителей и способов записи, получения, обработки и контроля картографической информации с использованием современных технических средств;

– использование унифицированной системы нормативно-правовой документации и документооборота, обеспечивающей закрепление статуса инженерных сетей в нормативных документах территориального планирования всех уровней, в том числе инвестиционных программах эксплуатирующих организаций.

Как отмечают исследователи, внедрение централизованных систем для ведения карты инженерных коммуникаций не имеет объективной организационно-финансовой основы, поскольку большинство предприятий, обслуживающих инженерные сети, являются самостоятельными хозяйствующими субъектами. При создании и обслуживании единой карты инженерных сетей города разумным вариантом является интеграция различных ГИС с использованием технологий синхронизации данных без выделения централизованного хранилища данных. Технологической основой для создания таких систем могут быть предложены веб-сервисы, которые предоставляют возможность стандартизации протоколов взаимодействия разнородных информационных систем.

Таким образом, можно сделать вывод о целесообразности и эффективности использования ГИС, имеющей средства интеграции и предназначенной для выполнения таких подзадач управления, как отображение данных и пространственный анализ инженерных сетей, удобных и доступных для предприятий не зависимо от отраслевой принадлежности при решении актуальных задач подключения, четкого понимания и контроля развития инженерной инфраструктуры, создание обширной информационной базы данных о планируемой застройке, совмещенная с существующими ГИС муниципального образования. Такая пространственная ГИС должна обеспечивать достаточную надежность интеграции и обмена пространственными данными различными участниками. Для создания, упорядочения, контроля и расширения взаимодействия всех заинтересованных лиц необходима разработка модели обмена пространственными данными на уровне атрибутов объектов, обеспечивающая электронное межведомственное взаимодействие.

Это должно обеспечить сокращение сроков и общую оптимизацию процедуры подключения к инженерным сетям, облегчить работу девелоперов и обезопасит, ускорить принятие решений органов государственной власти и эксплуатирующих организаций. Здесь на первый план выходит электронное межведомственное взаимодействие.

Малышев Н.А.

(ФГБОУ ВПО «Нижегородский государственный архитектурно-строительный университет»)

ПРОБЛЕМАТИКА ПЕРЕВОДА ЗИМНИХ ТЕПЛИЦ В КРУГЛОГОДИЧНЫЙ ЦИКЛ ЭКСПЛУАТАЦИИ.

В настоящее время теплицы используются для выращивания овощных культур как в летний, так и зимний периоды года. Обеспечение населения в течение всего года свежими овощами в России осуществляется их выращиванием в теплый период года в открытом грунте, а в переходный и зимний периоды года - в теплицах.

Эффективное использование типовых зимних теплиц в течение всего года для выращивания овощных культур является актуальной и сложнорешаемой задачей, т.к. необходимо обеспечить допустимые параметры микроклимата независимо от внешних воздействий на сооружение: солнечная радиация, ветер, отрицательные температуры в холодный период года и осадки.

Удельные потери теплоты в культивационных сооружениях равны 100...200 Вт/м^3, расходы на обогрев сооружения составляют 50 % себестоимости продукции, поэтому в теплицах особенно большое значение имеет изыскание возможностей экономии теплоты [1], [2].

Экономия теплоты может быть достигнута уменьшением теплопотерь и рациональным устройством и регулированием систем отопления.

Принято, что для томата и огурца наиболее благоприятна температура листа 22…23 °С. При температуре 35 °С ткани листа начинают погибать. Допустимые технологические параметры микроклимата для огурцов и томатов приведены в таблице 1.

Использование типовых зимних теплиц в теплый период года для выращивания овощей затруднено из-за перегрева воздуха в них вследствие повышенной интенсивности солнечной радиации. Интенсивность энергии

солнца повышает температуру внутреннего воздуха в объеме теплицы $t_в$ до 50…55 °С, вызывает перегрев и иссушение растений. Из-за этого потери урожая в этот период могут достигать более 50 %, а иногда заканчиваются гибелью растений.

В круглогодичном цикле возникает проблема организации заданных воздухообменов в зависимости от параметров наружного воздуха в разное время года.

Таблица 1. Параметры микроклимата для огурцов и томатов

Параметры	Огурцы		Томаты	
	До плодоношения	В период плодоношения	До плодоношения	В период плодоношения
Температура воздуха,°*С*: в солнечный день в пасмурный ночью	22 …24 20 …22 17…18	24…26 22 … 24 18 … 20	20…22 18…22 15…16	22…26 20…26 17…18
Влажность воздуха, %	75 …80	80…85	60…65	
Температура почвы, °*С*	22…24		>18	
Температура листьев, °*С*	22 …23		22…23	

Для определения кратности воздухообменов в теплице при естественной вентиляции необходимы следующие исходные данные: $t_н$, $t_в$, скорость ветра $v_н$, влагосодержание $d_в$, площадь поверхности листьев растений $F_р$, суммарную солнечную радиацию в теплице и вне ее.

В наше время нашел свое применение следующий метод использования зимних теплиц в тёплый период года, разработанный в ННГАСУ. Зимние теплицы представляют собой комплекс сооружений (ангарных или блочных теплиц), направленных на выращивание овощей и зелени в холодный период года. Чаще всего данный вид сооружений оснащен системами воздушного и водяного отопления. Теплицы также позволяют осуществлять выращивание и в тёплый период года, при котором, стоит задача по недопущению превышения температуры внутреннего воздуха в теплице больше 26…28 °С. Для этого теплицы оснащают системами обеспечения параметров микроклимата (вытяжная система вентиляции и система водоаэрозольного охлаждения воздуха), которые предотвращают перегрев растений и позволяют регулировать параметры микроклимата в наиболее жаркие периоды летнего сезона.

В зимний период возникают проблемы по обеспечению параметров микроклимата во избежании понижении температуры внутреннего воздуха.

Регулирование параметров микроклимата зимой происходит с помощью водяных и воздушных систем отопления. Водяные системы

отопления представляют собой цокольную, шатровую, надпочвенную, подпочвенную и контурную. Схема системы отопления представлены на рисунке 1 [1].

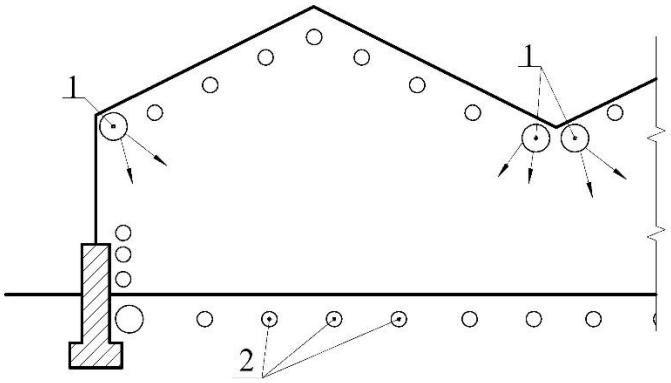


Рис.1. Схема водовоздушного обогрева теплицы
1– воздуховоды системы воздушного отопления;
2–трубопроводы системы водяного отопления.

Воздушная система состоит из перфорированных полиэтиленовых труб, укладываемым в надпочвенной зоне или подвешенным под лотками, по которым воздух с температурой 60…70 °С подают в рабочий объем.

На основе вышеизложенного возникает проблема использования зимних теплиц как комплекса для выращивания овощей в течение года.

Согласно статистическим данным можно сделать вывод, что в зимнее время в Российской Федерации цена на овощи разнятся с ценами в летний период в 2 - 4 раза. Данные приведены в таблице 2 [3]. Особенно остро данная проблема распространена в северных регионах страны. Нехватка свежих овощей приводит к другой немаловажной проблеме — продовольственная безопасность.

Таблица 2. Средние цены на огурцы свежие в течение года

Средние потребительские цены на огурцы свежие, кг, Сибирский федеральный округ						
	2011	2012	2013	2014	2015	2016
январь	139,97	148,25	134,65	140,6	191,01	199,52
февраль	155,99	155,4	179,52	162,67	203,63	211,17
март	125,07	139,49	142,3	141,87	181,86	171,77
апрель	123,33	130,25	120,59	134	158,07	135,1
май	90,58	101,08	102,07	100,9	140,09	120,11
июнь	51,92	69,95	74,32	78,1	86,68	105,96
июль	32,33	38,27	52,76	55,44	51,54	56,92
август	27,62	28,65	35,01	38,07	43,08	40,49
сентябрь	33,02	39,59	43,52	61,02	51,79	
октябрь	71,61	80,76	82,83	91,65	86,63	
ноябрь	103,9	95,52	109,07	108,32	132,97	
декабрь	130,34	118,02	130	170,76	192,44	

Таким образом, сделан вывод, что основной проблемой перевода теплиц в круглогодичный цикл эксплуатации является создание малоэнергоемких систем поддержания параметров микроклимата (в т.ч. комплексной системы снятия перегрева с использованием водоаэрозольного охлаждения), позволяющей достичь значения коэффициентов обеспеченности допустимых параметров микроклимата $К_{об}^{год}=1$.

Литература

1. Бодров В.И. Микроклимат производственных сельскохозяйственных зданий и сооружений / В.И. Бодров, М.В. Бодров, Е.Г. Ионычев, М.Н. Кучеренко. – Н.Новгород: ННГАСУ, 2008. – 623 с.

2. Бодров В.И. Отопление и вентиляция сельскохозяйственных зданий / В.И. Бодров, А.Г. Егиазаров, Е.С. Козлов. – Н.Новгород: Изд-во НГАСА, 1995 – 130 с.

3. Федеральная служба государственной статистики [Электронный ресурс] / Режим доступа: http://www.gks.ru/

Паузин С.А., Суханов А.А.

(ФГБОУ ВПО «Нижегородский государственный архитектурно-строительный университет»)

ВЛИЯНИЕ СТЕПЕНИ АНИЗОТРОПИИ НА ЗВУКОИЗОЛЯЦИЮ ОГРАЖДЕНИЯ

За последние несколько лет уровень шума в жилых, общественных и промышленных зданиях и сооружениях значительно увеличился, и защита от него стала важнейшей частью проектирования и строительства в рамках создания благоприятной среды для пребывания человека.

Наиболее эффективным способом снижения распространяющегося шума по воздуху, является устройство на его пути звукоизолирующих преград: стен, перегородок, звукоизолирующих экранов, выгородок, кабин, кожухов.

Современные тенденции строительства все чаще стремятся к использованию новых конструкций и материалов. При проектировании зданий и сооружений в строительстве часто отдают предпочтение многослойным ограждающим конструкциям, в состав которых входят элементы каркаса и наружные облицовочные слои. Они имеют ряд

преимуществ - низкую массу в отличие от кирпичных или бетонных ограждений, быстро монтируемы, и не занимают часть полезной площади помещений. Однако, у таких конструкций есть существенный недостаток - низкая звукоизоляция по сравнению с более массивными конструкциями. Отсутствие к настоящему времени ясности в процессе прохождения звука через такие ограждающие конструкции не позволяет рационально проектировать подобные сложные акустические структуры.

Многие реальные материалы являются однородными и изотропными, то есть их механические свойства во всех точках тела и во всех направлениях одинаковы.

Наиболее полный анализ механизма прохождения звука через изотропные ограждения конечных размеров объяснен проф. М.С. Седовым. С помощью его теории можно точно прогнозировать звукоизоляцию изотропных ограждений с учетом их физико-химических параметров. Кроме этого, существуют графические способы, позволяющие оценить звукоизоляцию однослойных ограждений с точностью, достаточной для инженерных расчетов.

В настоящий момент все чаще находят применение многослойные перегородки со средним ортотропным слоем, к которым, в частности, относятся гофрированные или усиленные гофром пластинки. Звукоизоляция однослойных ортотропных материалов изучена достаточно хорошо. Для них исследован механизм прохождения звука, в основу которого положена теория самосогласования форм распределения звукового давления в плоскости ограждения с его собственными и инерционными формами колебаний. Получены основные закономерности и аналитическое выражение звукоизоляции с учетом двойственной природы прохождения звука (резонансной и инерционной составляющих), справедливые для широкого диапазона частот. Выявлено теоретически и доказано экспериментально деление частотной характеристики звукоизоляции ортотропного ограждения на пять областей с различной интенсивностью прохождения звука, из которых для практических расчётов важны три: область пространственных резонансов, область неполных пространственных резонансов и область полных пространственных резонансов.

Для однослойных ортотропных пластин предложен способ построения частотной характеристики звукоизоляции, основанный на подробных теоретических исследованиях. Создание простого инженерного метода до сих пор представляется открытой проблемой и при разработке ограждающих конструкций перед проектировщиком часто встает дилемма использования точного способа расчета или возможности применить графические способы, разработанные для изотропных ограждений, пусть и с потерей точности вычислений, но получения результата с меньшими затратами времени.

Нами были проведены теоретические исследования по расчету звукоизоляции модельных ортотропных и изотропных пластин с различными соотношениями жесткостей изгиба главных направлений анизотропии D_x/D_y. Это соотношение мы условно назвали «степенью анизотропии». Для изотропной пластины эта величина равна единице; для прочих, ортотропных, пластин ее величина изменялась от 2 до 5000, что соответствует значениям для реальных ограждений.

Расчеты показали, что уже при самых малых степенях анизотропии ход кривых звукоизоляции изотропных и ортотропных пластин различен даже для пластин одних массы и геометрических размеров. В частности, смещаются граничные частоты неполных и полных пространственных резонансов. Это смещение приводит к тому, что, даже учитывая погрешности в измерении звукоизоляции ограждений (±2 дБ на низких частотах, ±1,5 дБ на средних и ±1 дБ в области высоких частот), нельзя использовать способы и методы построения частотных характеристик изотропных пластин применительно к ортотропным пластинам. Звукоизоляция ортотропных конструкций должна прогнозироваться с учетом точных аналитических выражений или с применением результатов экспериментальных исследований, полученных в лабораторных или натурных условиях.

Прохоров Д.С., Скворцов А.В., Соколов М.М.

(ФГБОУ ВО «Нижегородский государственный архитектурно-строительный университет»)

ПРЕИМУЩЕСТВА ИСПОЛЬЗОВАНИЯ МИНИ-ТЭЦ В РЕГИОНАХ СО СЛАБОРАЗВИТЫМ ЦЕНТРАЛЬНЫМ ТОПЛИВО- И ЭНЕРГОСНАБЖЕНИЕМ.

Как известно, энергетика является основой развития производственных сил в любом государстве, в том числе и России. Данная отрасль обеспечивает бесперебойную работу промышленности, сельского хозяйства, транспорта, коммунальных хозяйств. Стабильное развитие экономики невозможно без постоянно развивающейся энергетики. Именно поэтому, развитие этой отрасли является актуальной темой.

Современная Российская энергетика представлена в виде 600 тепловых, 100 гидравлических, 9 атомных электростанций. Данная отрасль играет немаловажную роль в народном хозяйстве страны. В настоящее время наша жизнь без электрической энергии просто немыслима, и всё

потому, что электроэнергетика вторглась во все сферы деятельности человека: в промышленность, сельское хозяйство, в науку и космос.

Приоритетным направлением электроэнергетики в современном обществе является энергосберегающая политика, которая ставит своей целью – ликвидировать потери энергоресурсов и повысить эффективность их использования на любом уровне. По данным исследований, около трети всех энергоресурсов тратится безвозвратно или расходуются крайне неэффективно на сегодняшний день.

Одним из возможных решений проблемы потери энергоресурсов является создание генераторов тепловой и электрической энергии на местах использования энергии. Решением данного вопроса может являться создание мини-ТЭЦ на базе когенерационных установок на местах потребления.

Современные когенерационные установки удобны тем, что не имеют жесткой привязки к виду топливу, на сегодняшний день существует различные вариации генераторов, работающих на максимально различных видах топлив, начиная от газа, мазута и угля, заканчивая попутными газами производств и биотопливом. Этот фактор очень хорошо сказывается на районах, не имеющих в распоряжении таких видов топлива, как природный газ или уголь.

В настоящее время повсеместно происходит рост энергопотребления, поэтому еще одним аспектом создания мини-ТЭЦ в удаленных районах является частичная разгрузка питающих районы магистралей и трансформаторных подстанций, что снижает риск их перенагрузки и создания аварийных ситуаций.

Помимо всего вышеперечисленного, нельзя упускать из вида тот факт, что стоимость вырабатываемой на мини-ТЭЦ электроэнергии в несколько раз ниже стоимости электроэнергии, вырабатываемой на центральных тепло- и гидроэлектростанциях, что снижает риск хищения электроэнергии различными потребителями.

Также, в связи удаленностью некоторых объектов от районных центров или центров выработки энергии, тепловой или электрической, существует проблема снижения качества поставляемой на предприятие или к потребителю энергии. Современные когенерационные установки позволяют решить эту проблему, т.к. они обладают колоссальным количеством автоматики, которая контролирует практически все аспекты работы установки. От температуры газовоздушной смеси на входе в агрегат до напряжения тока и температуры воды и уходящих газов на выходе из установки. Данные системы весьма автономны и имеют возможность удаленного администрирования, т.е. управление установкой может осуществляться посредством рабочей компьютерной программы через сеть интернет.

Помимо круглосуточной автономной выработки тепло и электроэнергии, мини-тэц на базе когенерационных установок могут использоваться и только лишь в момент пиковых нагрузок для покрытия недостающего количества энергии.

Подводя итог, всему вышеперечисленному можно выделить несколько явных положительных качеств создания мини-ТЭЦ на базе когенерационных установок:

- Снижение потерь тепловой и электрической энергии, в связи с уменьшением длины тепловых и электрических сетей от источника до потребителя;
- использование для выработки тепловой и электрической энергии любого вида топлива, наиболее доступного в месте потребления энергии;
- более низкая стоимость вырабатываемой энергии, по сравнению с центральными станциями выработки энергии (ТЭЦ, ГЭС);
- меньшая вероятность аварийной ситуации из-за более низких рабочих параметров, нежели на центральных станциях выработки тепло- и электроэнергии;
- высокое стабильное качество производимой тепловой и электрической энергии.

В настоящий момент когенерация находит широкое применение в нашей стране, и в частности, в нашем регионе. Одним из примеров использования таких установок является ОАО Линда «Линдовская птицефабрика». На данной птицефабрике уже несколько лет эксплуатируется газопоршневая установка Caterpillar 3508 номинальной мощностью 500 кВт.

Данная установка вырабатывает 420 кВт электроэнергии с переменным напряжением тока 430 В. Электроэнергия столь высокого напряжения вырабатывается с целью компенсации скачков напряжения в централизованной сети электроснабжения, подводимой на предприятие. Помимо электроэнергии данная установка вырабатывает до 1,5 МДж тепловой энергии, посредством утилизации теплоты уходящих газов. Этого количества теплоты достаточно для нагрева 15 $м^3$ воды, используемой на отопление и ГВС. Так как данная установка по водяному контуру подключена к контуру водогрейной котельной (рисунок 1), то это дает весьма значительную экономию топлива. В частности, данного объема воды хватает для покрытия в летний период нужд цехов предприятия, т.е. водогрейная котельная в летний период используется лишь в случае увеличения расхода горячей воды или в случае неполадок с ГПУ.

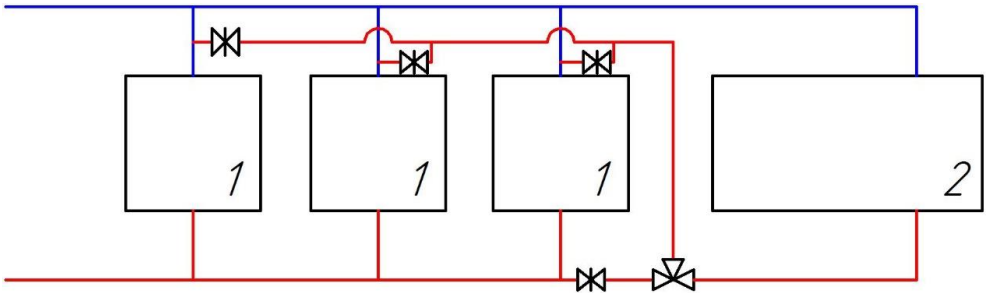


Рис 1. Принципиальная схема включения ГПУ в тепловую сеть предприятия.
1 – водогрейный котел, 2 – ГПУ со встроенным котлом-утилизатором

Данный пример – лишь малая часть примеров применения мини-тэц в нашей стране и в регионе, в частности. Широкое применение такие установки находят на предприятиях крайнего севера, Урала и Сибири.

Литература

1. Значение электроэнергетики в экономике России [Электронный ресурс]: [Научная библиотека по физике и новым технологиям]. – Режим доступа: http://bourabai.ru/toe/rusenergy.htm
2. Энергетика и промышленность России [Электронный ресурс]: [Ведущая газета энергетической отрасли страны]. – Режим доступа: http://www.eprussia.ru
3. Мини-ТЭЦ для дома [Электронный ресурс]: [Сайт об устройстве, принципе работы и установке вентиляционных и отопительных приборов бытового и промышленного назначения]. – Режим доступа: http://climanova.ru/mini-tec-dlya-doma.html
4. Мини ТЭЦ (малая теплоэлектроцентраль) [Электронный ресурс]: [сайт, посвященный энергетике и электростанциям] – Режим доступа: http://www.gigavat.com/mini_tets.php

Романов А. Д.

(ФГБОУ ВО Нижегородский государственный технический университет им. Р.Е. Алексеева)

РАЗРАБОТКА МАЛОГАБАРИТНОЙ АНАЭРОБНОЙ ЭНЕРГЕТИЧЕСКОЙ УСТАНОВКИ

В настоящее время как для наземных, так и для подводных объектов разрабатываются и внедряются анаэробные энергетические установки [1–4]. В большинстве случаев для данных энергоустановок в качестве топлива используется углеводородное топливо либо водород, однако также

разработаны установки на основе высокометаллизированного топлива [1 – 3, 5, 6]. При этом практическое внедрение получили только малые энергоустановки, в частности ВА-111 и Mk.50. Причем на вооружении военно-морских сил некоторых стран, например, Иран и КНДР, состоит значительное количество сверхмалых ПЛ и ПСД различного водоизмещения [7, 8].

Наибольшее количество тепла при окислении кислородом выделяют следующие металлы: литий, бериллий, магний, кальций, алюминий, титан и цирконий, а также неметаллы: водород, бор, углерод, кремний и фосфор [9, 10]. С практической точки зрения в качестве горючего лучшим вариантом является алюминий, поскольку он имеет сравнительно небольшую стоимость, безопасен в обращении в монолитном состоянии при комнатной температуре, его запасы на борту, по сравнению с углеводородными горючими, являются более компактными. При этом удельная теплота сгорания алюминия на один килограмм продуктов сгорания в 1,2 – 1,6 раза выше, чем у углеводородного горючего, за счет меньшего расхода окислителя на 1 кг горючего.

В работе предложен вариант сжигания высокометаллизированного топлива из монолитного состояния, что снижает стоимость топлива, упрощает хранение и перезарядку, повышает удельную плотность. В разрабатываемой установке основным горючим является алюминий, основным окислителем — кислород, при этом вторичный окислитель (оксиды химически менее активных металлов) позволяет уменьшить необходимый объем кислорода на борту (таблица 1).

Таблица 1. Характеристики применяемого топлива и окислителей

Характеристики топлива и окислителя	Топливо /Окислитель		
	алюминий / кислород	алюминий / оксид железа	углеводородное топливо / кислород
Удельная теплота сгорания, кДж, на 1 г топлива	31,04	15,81	42,7
Расход окислителя на 1 г топлива	0,89	2,96	3,33
Удельная теплота сгорания, кДж, на 1 г продуктов сгорания	16,43	3,99	9,86
Удельный вес систем хранения, испарения и подачи окислителя, г/г окислителя	0,1 – 1	0*	0,1 – 1

Удельная теплота сгорания, кДж, на 1 г продуктов сгорания с учетом систем хранения окислителя	11,17 – 15,68	3,99	5,57 – 9,16

* окислитель механически смешан с топливом

Необходимо отметить, что продукты сгорания углеводородного горючего в нормальных условиях представляют собой газы и сконденсированную воду, которые нуждаются в утилизации. При этом системы утилизации продуктов сгорания (вымораживание, химическое поглощение и др.) занимают дополнительный объем либо требуют дополнительных затрат энергии для удаления продуктов сгорания за борт.

Изменение соотношений высокометаллизированное топливо / окислитель (кислород) / вторичный окислитель (оксиды металлов), в зависимости от применяемого преобразователя энергии, двигатель с внешним подводом тепла (Стирлинга) либо паровая турбина (включая установки с низкокипящим теплоносителем) позволяет оптимизировать массогабаритные параметры установки с нулевым показателем тепловых выбросов в окружающую среду при условии использования энергии холода жидкого кислорода. Несмотря на то, что создание энергетических установок только с применением термитных смесей практически реализовано, данные смеси представляют опасность как при хранении, так и при применении, поэтому оптимальным вариантом будет являться комбинированное использование окислителей: кислорода и оксидов железа, хрома и др. При этом изменяя скорость подачи окислителя (кислорода), возможно регулирование тепловыделения, и реакция горения может быть остановлена при прекращении подачи кислорода, что невозможно сделать в энергетических установках, работа которых основана на горении термитных смесей. В то же время использование в надводном положении высокометаллизированного топлива не является оптимальным, поэтому в проекте предусматривается применение двухконтурной системы (рис. 1), которая позволит использовать в надводном положении жидкое углеводородное горючее и воздух в качестве окислителя. На схеме пунктирной линией показан комплекс анаэробных энергетических установок на основе высокометализированного топлива, штрихпунктирной — возможный вариант работы с использованием углеводородного топлива и атмосферного воздуха в качестве окислителя. В таблице 2 приведено оценочное сравнение масс анаэробных энергетических установок.

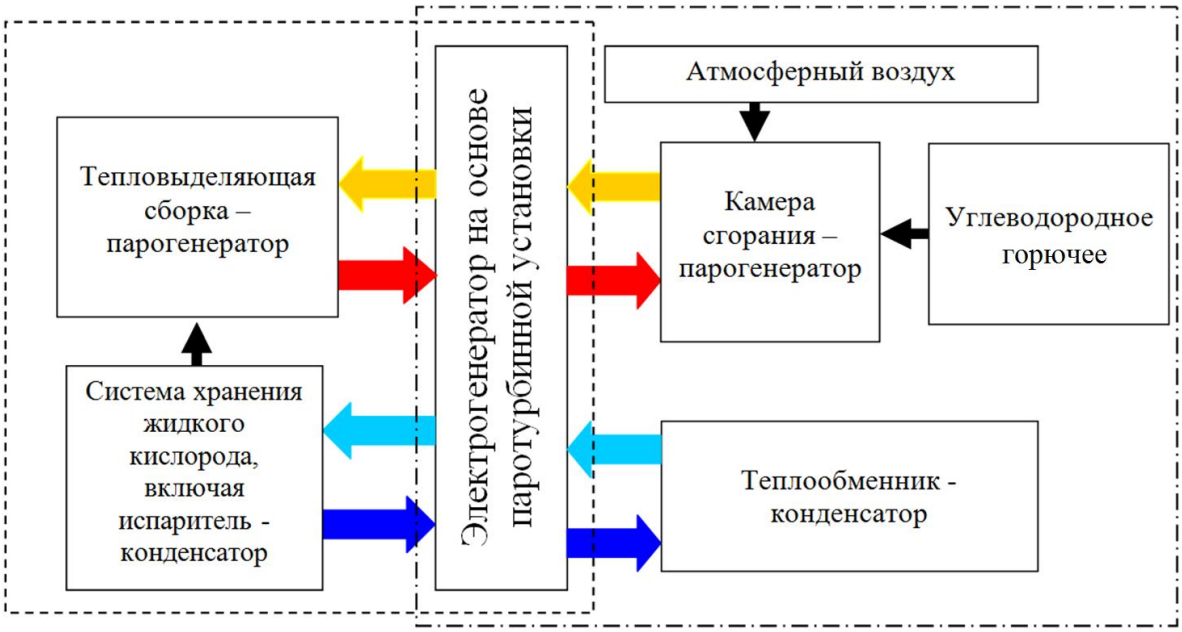


Рис. 1. Принципиальная схема энергетической установки

Таблица 2. Сравнение с аналогами

	Топливо, система хранения и подачи, кг	Окислитель, система хранения и подачи, кг	Генератор, кг	Система утилизации продуктов сгорания, кг	Общая масса, не менее кг
Тепловой двигатель по замкнутому циклу	320	2000	200 (КПД 33%)	2500	5020
ЭХГ + реформер	270	1500	150 (КПД 40%)	2000	3920
ВМТ	800	1200	900 (КПД 20%)		3000

Вывод

Применение высокометаллизированного топлива в анаэробной энергетической установки позволит создать малогабаритную установку с с меньшей массойю Проведенные опытные пуски подтвердили практическую возможность горения массива топлива, изменения мощности и удержания процесса горения при минимальном расходе окислителя. При этом реакция горения при прекращении подачи кислорода прекращается, что делает установку более безопасной в применении.

Литература

1. Замуков В. В. Выбор воздухонезависимой энергоустановки неатомных подводных лодок / В. В. Замуков, Д. В. Сидоренков // Судостроение. — 2012. — № 4. — С. 29–33.

2. Дядик А. Н. Корабельные воздухонезависимые энергетические установки / А. Н. Дядик, В. В. Замуков, В. А. Дядик. — СПб.: Судостроение, 2006. — 414 с.

3. Чернышов Е. А. Развитие воздухонезависимых энергетических установок подводных лодок / Е. А. Чернышов, Е. А. Романова, А. Д. Романов // Вестник Государственного университета морского и речного флота имени адмирала С. О. Макарова. — 2015. — № 5 (33). — С. 140–152.

4. Романова Е. А. Оценка экспортного потенциала неатомных подводных лодок / Е. А. Романова, А. Д. Романов, Е. А. Чернышов // Вооружение и экономика. — 2015. — № 1 (30). — С. 99–105.

5. Дмитриев А. Л. Автономные комбинированные энергоустановки с топливными элементами, работающие на продуктах гидротермального окисления алюминия / А. Л. Дмитриев, В. К. Иконников, А. И. Кириллов, В. Ю. Рыжкин, Е. А. Ходак // Международный научный журнал «Альтернативная энергетика и экология». — 2008. — № 11. — С. 10–16.

6. Грейнер Л. Л. Гидродинамика и энергетика подводных аппаратов. — Л.: Судостроение, 1978. — 384 с.

7. Романов А.Д. Подводные силы исламской республики Иран / А.Д.Романов, Е.А.Чернышов, Е.А. Романова // Современные наукоемкие технологии. - 2014. - № 9. - С. 89-92.

8. Романов А.Д. Подводные лодки Корейской Народно-Демократической Республики / А.Д.Романов, Е.А.Чернышов, Е.А. Романова // Современные наукоемкие технологии. - 2014. - № 6. - С. 25-28.

9. Ягодников Д. А. Воспламенение и горение порошкообразных металлов / Д. А. Ягодников. — М.: Изд-во МГТУ им. Н. Э. Баумана, 2009. — 424 с.

10. Шидловский А. А. Основы пиротехники / А. А. Шидловский. — М.: Машиностроение, 1973. — 280 с.

Севоян Т.Р.

(ФГБОУ ВО «Нижегородский государственный
архитектурно-строительный университет»)

ОПРЕДЕЛЕНИЕ ФАКТИЧЕСКОЙ МОЩНОСТИ ГОРИЗОНТАЛЬНЫХ КОЛЛЕКТОРОВ ГРУНТОВЫХ ТЕПЛОВЫХ НАСОСОВ

Тепловые насосы – это устройства для отбора теплоты от различных низкопотенциальных источников и передачи её потребителям, имеющим боле высокую температуру (например, внутренний воздух помещений) [1].

Одним из наиболее распространенных источников низкопотенциальной теплоты является грунт. Для того, чтобы использовать грунт в качестве источника теплоты применяют специальные теплообменники – грунтовые коллекторы. Они представляют собой трубопроводы, проложенные в слое грунта ниже глубины его промерзания, по которому циркулирует специальный раствор этиленгликоля, имеющий температуру замерзания ниже, чем минимально-возможная температура источника теплоты.

Существует два наиболее распространенных типа грунтовых коллекторов. Первый тип – горизонтальные коллекторы (рис. 1, а). Их располагают на глубине ниже глубины промерзания грунта для предотвращения замерзания раствора и обеспечения лучшего теплообмена с грунтом.

Глубина промерзания $h_м$, м, как известно, отличается для различных климатических регионов, зависит от многих факторов и может быть определена по следующей зависимости[2]:

$$h_м = 27\sqrt{\frac{-2\lambda_м (t_{г.в.}^{ср} + \Delta t_{сн} + m t_{х.м.}^{ср})}{\rho_m W_г i_о r_1}\tau_p}\,, \qquad (1)$$

где $t_{г.в.}^{ср}$ – среднегодовая температура наружного воздуха; $\Delta t_{сн}$ – превышение среднегодовой температуры поверхности грунта над среднегодовой температурой воздуха, °С; $m t_{х.м.}^{ср} = t_{н.в.}$ – температура наружного воздуха в расчетный период, °С; m – коэффициент, зависящий от периода года; $W_г$ – общая влажность грунта; $i_о$ – относительная льдистость грунта; r_1 – энергия превращения воды, кДж/кг.

Глубина промерзания в зависимости от расчетного месяца и разновидности грунта по данным, предложенным в [3], для климатических условий города Москва приведена в таблице 1.

Вторым типом грунтовых коллекторов водо-водяных тепловых насосов являются вертикальные, конструкция которых представляет собой аналогичный гладкотрубный теплообменник, но расположенный вертикально в скважине (рис. 1, б), на глубине от 20 до 150 м [4, 5].

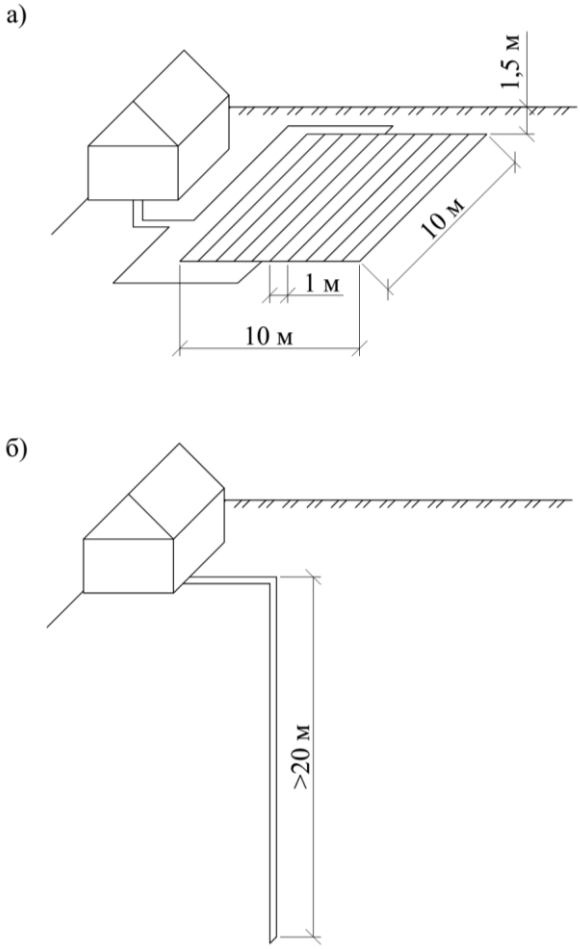


Рис.1. Грунтовые коллекторы: а – горизонтальный; б – вертикальный

Таблица 1. Значения глубины промерзания в зависимости от типа грунта и месяца

Грунт	$W_г$, доли	$\lambda_м$, кДж/(м·ч·°С)	Глубина промерзания $h_м$, м, в период τ_p				
			Декабрь 2,5	Январь 3,5	Февраль 4,5	Март 5,5	Апрель 6,5
Глина покровная, $i_о$ = 0,830	0,15	3,56	0,311	0,810	1,038	1,016	0,907
	0,20	4,40	0,300	0,790	1,000	0,978	0,873
	0,25	5,45	0,298	0,787	0,995	0,973	0,869
Суглинок покровный, $i_о$ = 0,880	0,15	3,56	0,302	0,786	1,008	0,986	0,881
	0,20	4,40	0,291	0,767	0,971	0,950	0,848
	0,25	5,45	0,289	0,764	0,966	0,945	0,844
Супесь, $i_о$ = 0,995	0,15	4,61	0,330	0,871	1,102	1,077	0,962
	0,20	5,45	0,311	0,820	1,037	1,015	0,906
	0,25	6,08	0,294	0,748	0,980	0,958	0,855
Песок, $i_о$ = 0,995	0,15	5,87	0,365	0,963	1,218	1,191	1,063
	0,20	6,70	0,338	0,891	1,127	1,102	0,984
	0,25	7,54	0,320	0,845	1,069	1,046	0,936

Зависимость температуры грунта τ, °С, на определенной глубине, в зависимости от глубины промерзания:

$$\tau = t_0 \frac{h_{\text{зал}}^T - h_{\text{м}}^T}{h_0 - h_{\text{м}}^T}, \quad (2)$$

где t_0– температура на глубине промерзания, °С; $h_{\text{зал}}^T$ – расчетная глубина заложения, м;h_0 – глубина, на которой отсутствует влияние колебаний наружных температур, м,h_0 =15…20м; $h_{\text{м}}^T$ – текущая глубина промерзания грунта, м.

По общепринятым методикам [6, 7, 8] нами был проведен расчет фактического удельного съема теплоты q, Вт/м, горизонтального и вертикального сборных грунтовых коллекторов тепловых насосов в зимний период эксплуатации в зависимости от температуры подаваемого раствора этиленгликоля $t_{\text{р}}$, °С. Расчетный диаметр трубопроводов d, мм, грунтовых коллекторов был принят равным d = 50 мм. Результаты расчетов представлены на рисунке 2 и в таблицах 2, 3.

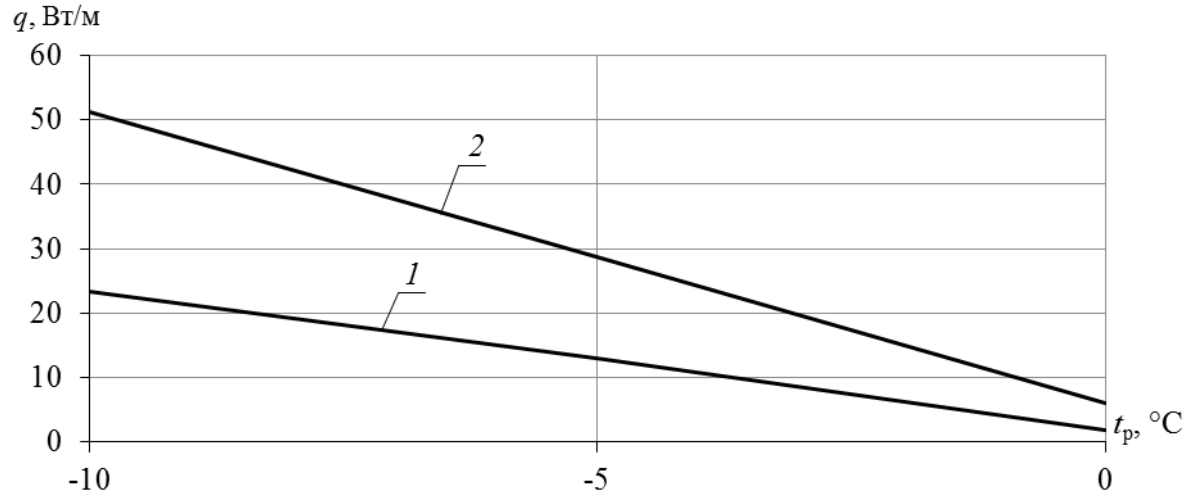


Рис. 2. График зависимости удельной мощности и грунтовых коллекторов от начальной температуры раствора в трубопроводах: *1* – горизонтального; *2* – вертикального

Таблица 2. Удельный съем теплоты горизонтального коллектора в зимний период в зависимости от глубины заложения и температуры подаваемого раствора $t_{\text{р}}$, °С

Температура подаваемого раствора $t_{\text{р}}$, °С	−10	−5	0
Удельный съём теплоты q, Вт/м	23,4	13,1	1,9

Таблица 3. Удельный съем теплоты вертикального коллектора в зимний период в зависимости от глубины заложения и температуры подаваемого раствора $t_{\text{р}}$, °С

Температура подаваемого раствора $t_{\text{р}}$, °С	−10	−5	0
Удельный съём теплоты q, Вт/м	51,3	28,7	6,1

Из приведенных данных видно, что вертикальные грунтовые коллекторы превосходят горизонтальные по съему теплоты. В частности, вертикальный коллектор с температурой раствора $t_р$= −5 °С показывает лучшие результаты, чем горизонтальный с температурой $t_р$= −10 °С.

В заключении следует отметить, что в наиболее холодные недели отопительного периода, когда требуется максимальный съем теплоты, горизонтальные грунтовые коллекторы уступают вертикальным почти в 2 раза по удельному тепловому съему при практически равной суммарной протяженности трубопроводов, что происходит из-за более низкой температуры в талой зоне ниже глубины промерзания. Мощность вертикальных коллекторов снижается в меньшей степени из-за более стабильной температуры грунта на глубине ниже 15 метров, что позволяет обеспечивать технологические нужды обслуживаемых зданий, затрачивая меньше энергии на нагрев раствора в тепловом насосе, тем самым повышая коэффициент преобразования тепловых насосов.

Литература

1.Амерханов Р.А. Оптимизация сельскохозяйственных энергетических установок с использованием возобновляемых видов энергии / Р.А. Амерханов. – М.: КолосС, 2003. – 532 с.

2. Бодров В.И. Определение глубины промерзания грунта / В.И. Бодров, Р.К. Довлетхель // Вентиляция и кондиционирование воздуха. Межвузовский науч. техн. сборник. – Рига.: РПИ, 1979. – № 11. – С. 39-46.

3.Бодров М.В. Отопление и вентиляция животноводческих и птицеводческих зданий: монография / М.В. Бодров. – Н.Новгород: ННГАСУ, 2012. – 145 с.

4. Ботпаев Р.М. Возобновляемые источники энергии / Р.М. Ботпаев, А.Д. Обозов. – Бишкек: КГТУ им. Раззакова, 2010. – 218 с.

5.Амерханов Р.А. Тепловые насосы / Р.А. Амерханов. – М: Энергоатомиздат, 2005. – 160 с.

6.Теплоснабжение на насосных станциях нефтепроводов / Моисеев Б.В., Степанов О.А., Хоперский Г.Г.; под ред. О.А. Степанова. – М.: Недра, 1998. – 302 с.

7. Энерготехнологические комплексы при проектировании и эксплуатации оборудования в системах теплогазоснабжения: монография / К.Н. Илюхин, Б.В. Моисеев, М.Н. Чекардовский и др.; под ред. Б.В. Моисеева. – Тюмень.: РИО ФГБОУ ВПО «ТюмГАСУ», 2015. – 393 с.

8. Особенности строительства объектов в нефтегазодобывающих районах Западной Сибири / Аксенов Б.Г., Моисеев Б.В., Ремизов В.В. и др.; под ред. А.Ф. Шаповала. – М.: Недра, 1996. – 380 с.

Неганов А.А.

(ФГБОУ ВО «Нижегородский государственный архитектурно-строительный университет»)

АКТУАЛЬНОСТЬ КАЧЕСТВЕННОГО МОНТАЖА ПЛАСТИКОВЫХ ОКОН

Монтаж окон начинается с демонтажа старых оконных блоков и подготовки оконных проёмов. Если проём не доработать, то возможно, что окно будет стоять не по уровню, вследствие чего, будет наблюдаться перекос створок и скорый износ фурнитуры.

Алгоритм демонтажа окон в панельных домах:

1. Демонтируется оконный блок;
2. Очищается оконный проём;
3. Проем промазывается праймером - грунтовочным материалом для обработки поверхностей.

Алгоритм демонтажа окон в кирпичных домах:

1. Демонтируется оконный блок;
2. Сбивается штукатурка на откосах до кирпича;
3. Очищается оконный проём;
4. Проем промазывается праймером.

При монтаже (установке) пластиковых окон, с нового оконного блока снимаются створки и стеклопакеты. Далее в оконном блоке проделываются крепежные отверстия: первое отверстие не менее 150 мм от угла, последующие с интервалом 600 мм (цветной пластик) и 700 мм (белый).

При установке оконного блока в оконном проёме под блок подкладывают пластиковые подкладки (опорные колодки), которые не гниют со временем, а, следовательно, окно не провалится под собственной тяжестью. Подкладки играют важную роль при установке окна по уровню, что очень важно для открывания окна и сохранности фурнитуры.

Последствия установки окна не по уровню:

- Створки будут функционировать не так как следует, они будут хлопать по фурнитуре, также будет нарушено распределение нагрузки на крепежные узлы фурнитуры, что приведёт к поломке окна.
- Окно просто не будет закрываться.
- Повышается возможность возникновения щелей, зазоров, которые приведут к промерзанию окна, сквозняку в помещении.

Важно выдержать монтажный зазор (пространство между поверхностью стенового проёма и коробкой оконного блока).

Таблица 1. Рекомендуемые размеры монтажных зазоров

Материал бруска (профиля) коробки оконного блока	Ширина монтажного зазора			
	до 1,2 м	1,3-2,2 м	2,3-3,0 м	3,0-3,5 м
Алюминий, ПВХ (белого цвета)	15	20	25	30
Алюминий, ПВХ (темного цвета)	20	25	30	35
Древесина	15	15	20	-

Оконный блок, установленный по уровню, крепится к оконному проёму при помощи рамного дюбеля, шурупа по бетону или анкерный пластины. Затем следует заполнить монтажный зазор – элемент примыкания, комбинацией из различных изоляционных материалов, и обладающий заданными характеристиками:

- Термическим сопротивлением.
- Стойкостью к силовым эксплуатационным воздействиям.
- Водопроницаемостью.

Монтажный шов представляет собой несколько слоев:

1. Внешний слой - гидроизоляционный.
2. Средний слой - монтажная пена, цель которой заделать все щели и трещины, чтоб при дальнейшей эксплуатации из окна не дуло. Перед нанесением пены следует смочить поверхность, если до этого поверхность не обрабатывалась грунтовочным материалом. Смачивание избавит поверхность от пыли и способствует лучшей адгезии пены, как к стене, так и к раме.
3. Внутренний слой - пароизоляционный (герметик или лента ПСУЛ), при его отсутствии на откосах будет скапливаться вода.

Монтажную пену, следует наносить за один раз, иначе не будет единой субстанции. И очень важно хорошо защитить пену. Иначе, недостаточно защищенная пена быстро разрушается и теряет свои теплоизоляционные свойства.

Если монтажный шов сделан качественно, то не будет притока воздуха, а поэтому в старых домах приточно вытяжная система вентиляции может потерять свою эффективность, т.к. приток воздуха осуществлялся за счёт щелей в старых окнах. В герметичном, непроветриваемом помещении начинает расти влажность. Влажность способствует появлению конденсата на окнах. Для устранения данной проблемы под подоконником прокладывается вентиляционный канал, чтобы обеспечить приток воздуха к проблемной поверхности (окно). Во влажной среде, прекрасно размножается на стенах плесень. Во избежание плесени, на окно устанавливается приточный клапан, при помощи которого мы можем

контролировать приток воздуха. При отсутствии клапана - придется проветривать помещение чаще.

Окончательный этап монтажа окон — это установка подоконника. Подоконник заходит в раму до упора в подставочный плапанарофиль, а по краям в штрабы. Для полного примыкания подоконника к раме подоконник должен иметь под собой опору в виде полимерных несущих подкладок. Подоконник устанавливается на пену, а по внешней кромке для дополнительной жесткости на опоры с применением цементного раствора. Всю площадь под подоконником заполнять пеной не следует, стоит создать камеры для расширения пены во избежание подъема или деформации подоконника.

И вот когда наружные работы выполнены к оконному блоку крепятся створки и стеклопакеты.

Теперь мы можем быть уверены, что наше окно, прослужит нам достаточно долго.

Степанец О.И., Демина М.В., Промзелев М.Г.

(ФГБОУ ВО «Нижегородский государственный архитектурно-строительный университет»)

ВОЗМОЖНОСТИ ИСПОЛЬЗОВАНИЯ МЕТРИК ДЛЯ УПРАВЛЕНИЯ ИТ-УСЛУГАМИ ВНУТРИ ВУЗА

Целью работы является определение возможности применения метрик для повышения эффективности управления процессами в образовательном учреждении на примере ВУЗа.

Актуальность поставленной задачи определяется, в первую очередь, проблемами с предоставлением качественных ИТ-услуг подразделениям высшего учебного заведения, которые влияют на эффективность деятельности всей организации. Особенности процессов и групп процессов университета требуют тщательного их анализа и составления соответствующего реестра-справочника, определяющего услуги ИТ-отдела конкретно для каждой категории пользователей с учетом коэффициента важности, соответствующего эффективной реализации процессов.

Новизна предлагаемого подхода заключается в применении метрик для улучшения функционирования образовательного учреждения за счет повышения эффективности управления на основе системной организации измерений новых метрических показателей.

Практическая значимость работы связана с улучшением организации работы с документами, включая обеспечение их актуальности, и своевременным информированием о возникающих проблемах руководителей соответствующих подразделений для последующей коррекции и устранения проблем.

Одним из движущих факторов, которые привели к необходимости решения поставленной задачи, явились проблемы информационного обеспечения, в том числе автоматизированными системами и средствами, подготовки ННГАСУ к лицензированию и аккредитации. Несмотря на усилия и самоотверженную работу всех участвующих в этом процессе сотрудников вуза, состояние процессов деятельности организации не позволило обеспечить системный подход к задаче подготовки вуза к аккредитации и лицензированию.

Изучение зарубежного опыта информационного обеспечения управления показало, что в зарубежных организациях, в том числе и высших учебных заведениях, принято заключать соглашение между бизнес-организацией, клиентом и ИТ-подразделением, составляемое менеджером по уровню сервиса и включающее набор отдельных документов-соглашений об уровне сервиса (Service Level Agreements - SLA). Менеджер по уровню сервиса использует этот набор для составления соглашений об уровнях операционной поддержки (Operational Level Agreements - OLA), а при наличии внешних поставщиков – договоров с ними (Underpinning Contracts - UC).

Критические факторы успеха (Critical Succsess Factors - CSF) для ИТ-подразделений – это критерии, которым должно удовлетворять предоставление услуги в соответствии с соглашением. Каждый из факторов можно использовать для расчета ключевого показателя эффективности (Key Performance Indicator - KPI), характеризующего степень обеспечения критических факторов успеха. Таким образом, имеем цепочку:

Требование клиента ⇒ SLA ⇒ OLA/UC ⇒ CSF ⇒ ⇒ KPI ⇒ Отчет (ежемесячно).

Ключевой показатель эффективности может быть измерен, а с результатами ознакомлен клиент. Использование KPI в качестве метрики позволяет руководителям ИТ-подразделения оценивать ежемесячно свою работу. Но это будет оценка по факту, когда уже изменить поздно. Поэтому должны использоваться критерии, обеспечивающие текущую работу (на ежедневной или еженедельной основе), позволяющие вносить изменения, прежде, чем будут нарушены соглашения об уровне сервиса. В этом случае целесообразно применение процессных метрик. Стандарт ITIL позволяет определить функционирование разных частей ИТ в терминах процессов (рис.1).

На схеме показано движение процесса между подразделениями и/или состояниями процесса, а также вклад метрики на различных участках. Темно-серый цвет соответствует внутренним процессам и подразделениям, а бледно-серый – относится к внешним объектам и связям. Для контроля процесса его владелец использует ключевые показатели, которые инициируют корректировку в случае превышения пороговых значений. Проблема состоит в разработке метрик для применения руководством и другими участниками бизнеса (деятельности организации).

В управлении ИТ-услугами в любой организации участвуют два структурных подразделения (Service Desk) и (ICT Infrastructure Management Team). Первое осуществляет ИТ-поддержку пользователей, а второе – обеспечивает управление ИТ-инфраструктурой и отвечает за функционирование информационно-телекоммуникационной инфраструктуры организации. Многие процессы являются сквозными и обеспечивают предоставление услуг на базе нескольких подразделений. За такой процесс отвечает его владелец, обладающий достаточными полномочиями, чтобы полностью влиять на работу метрик и, при необходимости использовать свое служебное положение и помощь руководства. Частота измерений влияет на результаты. Здесь очень важно правильно выбрать временной интервал. Необходимо понимать, что многие показатели, кроме частоты измерения, характеризуют интервал времени, за который должно измениться состояние процесса (превращение проблемы из новой в решенную). Если для предприятий и фирм различных отраслей промышленности измеряемые показатели достаточно легко определить (но не всегда легко измерить), то для организаций сферы образования необходимы подходы, отражающие особенности процессов внутри учебных заведений.

В качестве сквозных процессов в вузе выступают учебные процессы, в которых участвуют кафедры, деканат, отдел практики и др. Соответственно ИТ-отдел должен обеспечить информационно-телекоммуникационную инфраструктуру, позволяющую формировать документы, обмениваться необходимой информацией и осуществлять возможность работы с приложениями в терминальном и локальном режимах. Если рассмотреть процессы деканата, то они лишь частично автоматизированы, поэтому для определения соответствующих метрик нужно составить список нарушений и отклонений от установленного регламента и далее уже сформулировать особенности метрического измерения. При этом следует отделять, например, проблемы, связанные с проблемами приложений, которые относятся к разработке, от проблем нарушения процесса из-за сбоев сети и др. Собственно такой список и может явиться основой для составления соглашения типа SLA в дальнейшем, поскольку будут определены и необходимые метрики.

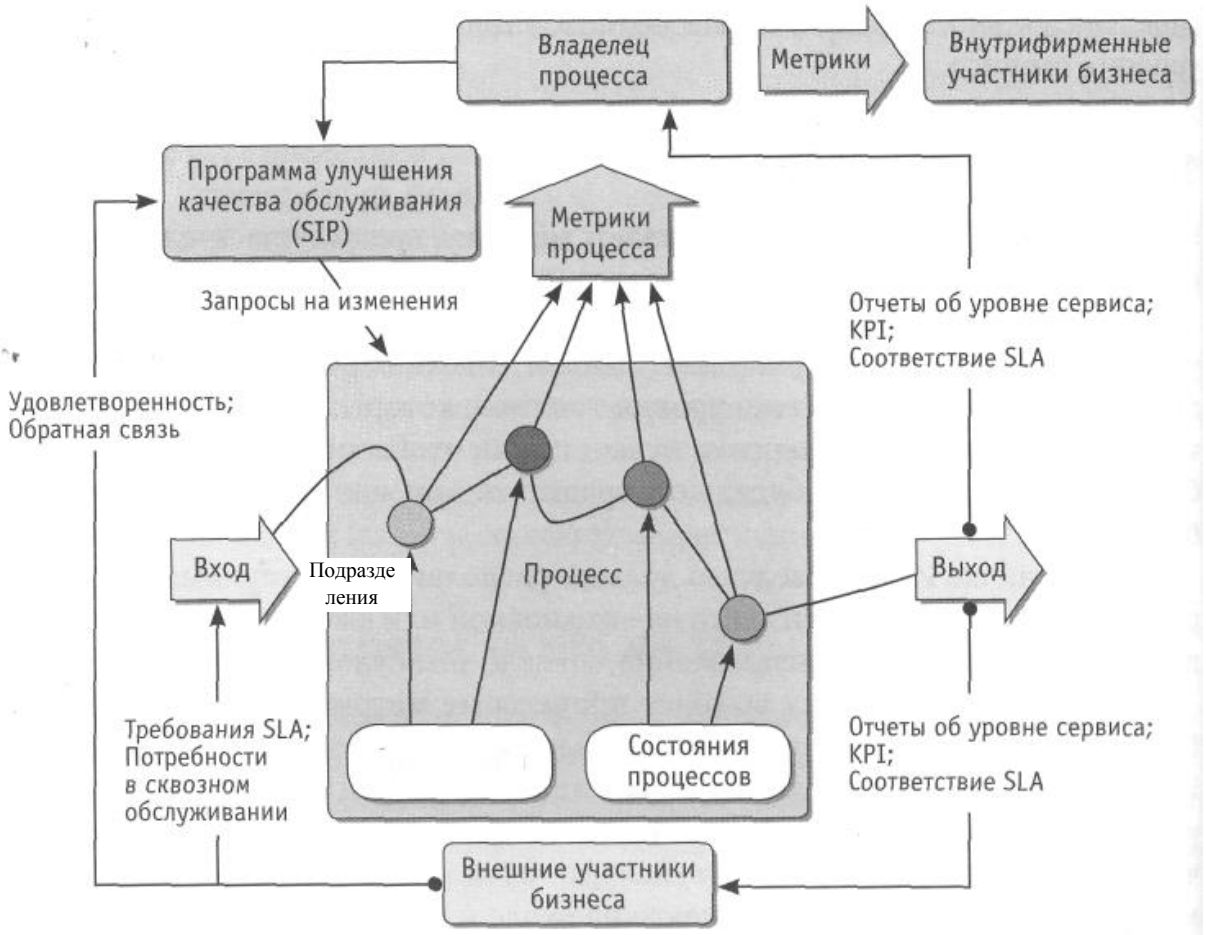


Рис. 1. Схема общего процесса

Относительно технического и программного сопровождения учебного процесса можно выбрать показатели работы отдельных рабочих станций, преподавательского места, вспомогательного оборудования, а также показатели работы в терминальном режиме с программным обеспечением, которое требуется в рамках учебных дисциплин.

Самым серьезным препятствием является организация фиксации измерений. Нужно решить, насколько возможно автоматизировать этот процесс, или необходимо разработать процедуру этой фиксации и закрепить в форме регламента работы преподавателя в классе. Штатное расписание не позволяет обеспечить в большом объеме техническое сопровождение каждого класса, потому требуется высокая степень организации процесса измерений.

Выводы:

- Для повышения качества обеспечения ИТ-услугами структурных подразделений университета целесообразно разработать систему метрических показателей (метрик)
- Использовать разработанную систему метрик для составления соглашений между структурными подразделениями университета и ИТ-

отделом (типа SLA), которая позволит оценивать качество предоставляемых ИТ-услуг и использовать результаты этой оценки руководством ИТ-отдела

- Разработать предложения по регламентации организации измерений на базе разработанной системы метрик.
-

Литература

1. Брукс Питер. Метрики для управления ИТ-услугами. – М: Альпина Бизнес Букс, 2008. – 283 с.

2. Папкова М.Д., Особенности и проблемы реализации инновационных методов в современном образовании. //Великие реки 2014./ Труды конгр. 16 Междун. науч.-промышл. форума: в 3-х томах, 2014. С.98-101

Алиев И.А.

(ФГБОУ ВО Нижегородский государственный архитектурно-строительный университет»)

ПРИМЕНЕНИЕ ЭНЕРГОЭФФЕКТИВНЫХ ТЕХНОЛОГИЙ ДЛЯ ОБЕСПЕЧЕНИЯ МИКРОКЛИМАТА ВЫСОТНЫХ ЗДАНИЙ И СООРУЖЕНИЙ

Высотным в России считается здание высотой более 75 м или более 25 этажей. В других странах высотными считаются здания от 35 до 100м. А в США 100, в Европе от 150 м, и называются небоскрёбами.

Проектирование высотных зданий и сооружений отличается от проектирования обычных зданий тем, что для первых разрабатываются специальные технические условия из-за широкого спектра нюансов, присутствующих при эксплуатации высотных зданий.

При проектировании инженерных систем для таких зданий также предъявляются особые условия, требующие детального рассмотрения и учета природных факторов, которые характеризуются неблагоприятным воздействием при увеличении высоты.

Одним из наиболее перспективных направлений в инженерно-строительной отрасли является использование энергоэффективных

технологий, в первую очередь для снижения затрат при обеспечении соответствующего комфорта микролимата зданий.

Формирование микриклимата высотных зданий имеет существенные различия с обычным зданием. Здесь для обеспечения параметров микроклимата используются не только инженерные системы, но и форма самого здания играет большую роль.

При отоплении принято делить здание на несколько зон из-за низкого давление в системе с увлечением высоты. Опыт проектирования подобных систем показывает, что оптимальная высота зоны составляет около 80 м, но не более 100 метров.

На стадии проектирования особое внимание отводится исследованию аэродинамики здания. Исследование проводится путем моделирования системы в аэродинамической трубе, а моделирование в свою очередь позволяет правильно размещать вентиляционные отверстия.
В частности, в высотных зданиях устраивают механическую приточно-вытяжную вентиляцию, так как естественная вентиляция через неплотности ограждений, форточки, фрамуги из-за высокого ветряного давления и напора маловозможна.

Механическая вентиляция более энергозатратна, поэтому на данный момент ведутся исследования, направленные на создание стабильной и менее энергозатратной естественной системы вентиляции. Стоит учесть, что строительство высотных зданий влечет за собой большие эксплуатационные затраты. Экономия энергии и уменьшение вредных выбросов приобретает актуальность в последнее время. Одним из способов снижения затрат на эксплуатацию является строительство энергоэффективных зданий. Энергоэффективным называется здание, при строительстве которых рассматриваются архитектрные и инженерные мероприятия, направленные на энергосбережение и снижение затрат для обеспечения комфорта и оптимальных параметров микроклимата. Такое здание надо рассматривать как единую энергетическую систему, в ином случае проект потеряет свою энергетическую эффективность.

При строительстве зданий, в качестве энергоэффективных систем могут выступать как солнечные коллекторы, ветрогенераторы, так и сама конструкция здания. Для достижения оптимального энергопотребления необходимо снизить потери тепла, а это осуществляется посредством применения соответствующих ограждающих конструкций.

При проектировании и строительстве высотных зданий применимы следующие энергоэффективные мероприятия:

Применение автономных источников энергосбережения;

Использование тепловой энергии земли с целью снижения затрат на отопление;

Использование светопрозрачных ограждающих конструкций с высокими тепло- и солнцезащитными характеристиками;

Утилизация удаляемого воздуха для подогрева приточного;

Применение охлаждающих потолков вместе традиционных систем кондиционирования;

Систему автоматического управления оборудованием климатизации для оптимизации и учета потребления энергии тоже можно отнести к энергосберегающим решениям;

Самой широкомасштабно применяемой для небоскрёбов технологией снижения потерь тепла является применение особой светопрозначной фасадной конструкции. Как прописано в СНиП «Тепловая защита зданий» для многофункциональных зданий и сооружений Москвы сопротивление теплопередаче должно быть 3,12 м2С/Вт, однако добиться такого при полном фасадном остеклении невозможно, но есть методы минимизации потерь с помощью специальных покрытий. Примером применения фасадного остекления как энергоэффективного решение является небоскреб «Leadenhall Buildind», каркас которого представляет собой конструкцию из нержавеющей стали, остекление выполнено из закаленного стекла с энергоэффективным покрытием. Остекление двойное, двойная стальная рамная конструкция, окна.

Еще одним дним из путей снижения затрат энергии являются совмещение естественной вентияляции с механической. Система естественной вентиляции применяется в теплое время, когда нет ливней и скорость ветра минимальна (оптимальная скорость в данном случае меньше 20 м/с).

В качестве примера в данном случае можно рассмотреть здание «Commerzbamk», в котором представлены новейшие концепции строительства высотных зданий. Климатизация в помещениях происходит путем ественной вентиляции, осуществляемой атриумом в конструкции здания. Атриум является каналом естественным вентиляции, и проходит от самого уровня земли до верха последнего этажа. Естественная вентиляция

здания осуществляется за счет гравитационных сил и ветрового давления. Также для обеспечения менее энергозатраной климатазиции здания применяются двухслойные светопрозрачные ограждающие конструкции.

Для создания соответствующей энергоэффективной системы кроме светопрозрачных фасадных конструкций применяются ветрогенераторы, солнечные коллекторы для выработки тепловой энергии. Такие системы встраиваются в конструкцию здания, создавая единый энергоэффективный объект. На высотных зданиях возможно устанавление ветротурбины, но тут можно столкнуться с рядом негативных факторов:

- Размер устанавливаемых турбин должен быть сравнительно небольшим, и соответственно общая генерирующая мощность таких установок будет ограничена;
- Ветровые турбины могут создавать шумовое загрязнение и спосоствуют вибрации. В том случае, когда турбина находится на здании шуб и вибрация могут передаваться всей конструкции;
- Исследовани показывают, что использование ветряных конструкций малоцелесообразно в связи с турбулентностью. Под воздействием этого фактора снижается КПД турбин;

Тем не менее существуют примеры успешной интеграции данных конструкци. Здание The Bahrain World Trade Center Towers в Бахрейне представляет собой две башни, соединенные между собой 30-ти метровыми вентиляторами. Они производят более 1000Мвт в год, что обеспечивает работу офисов и других помещений.

Одним из успешно реализованных проектов является здание «Жемчужная Река». Высота, согласно проекту, составляет 310 метров. Здание включает в себя 71 этаж: 69 офисных и 2 технических этажа. Именно на технических этажах находятся ветряные турбыны, расположенные в специальных каналах.

Следующей особенностью данного здания является двойное остекление южного фасада, с вентиляцией между стекол, обеспечивающее защиту здания от нагрева.

На фасаде здания также смонтированы солнечные баиатери поставляю электроэнергию в аккуммуляторы для здания. Кроме фотоэлектрических панелей смонтировани солнечные тепловы коллекторы для снабжения теплом жителей небоскрёба. В данном высотном здании рассмотрены и другие инновации, которые способствуют существенному снижению затрат на обслуживание здания, и поддержания нормируемых

параметров микроклимата. В полы смонтирована система, по которой происходит циркуляция охлажденной жидкости, и таким образом осуществляется кондиционирование. С помощью этого удалось избежать громадных сетей принудельного охлаждения воздуха, где соответственно требуется расход колосссальной энергии.

Литература

1. Энергоэффективный небоскреб: Башня Жемчужной реки. [Электронный ресурс] Режим доступа: http://masterok.livejournal.com/1046916.html

2. В. Германович, А. Турилин. Альтернативные источники энергии и энергоэсбережение. СПб.: Наука и Техника, 2014

3. СП 50.13330.2012 Тепловая защита зданий. Актуализированная редакция

4. Энергоэффективное высотное здание. [Электронный ресурс] Режим доступа: http://gisee.ru/articles/articles/1046/

Васин А.Д.

(ФГБОУ ВО «Нижегородский государственный архитектурно-строительный университет»)

МЕТОД ПРОБ И ОШИБОК – ГОЛОВОЛОМКИ

Основным критерием подвижности мышления человека является способность путём воссоздающего воображения и логики выполнить в установленный отрезок времени определенные действия – ходы на плоскости или в пространстве. С этой точки зрения, мировые головоломки или головоломки-конструкторы являются не только эффективным средством развития умственных и творческих способностей, но и развивают пространственное воображение и мышление, логику и смекалку [1].

Самое интересное в головоломках то, что они не требуют безупречных знаний в определённой сфере деятельности, а требуют усидчивости, сообразительности и находчивости, и что немаловажно, развивают сенсорные способности. При решении любой головоломки характерен процесс поисковых проб, при этом появление догадки как

результата решения, свидетельствует о развитии у обучающихся таких качеств умственной деятельности, как сообразительность и смекалка.

Смекалка – это особый вид проявления творчества. Она выражается в результате анализа, синтеза, сравнений, обобщений, установлении связей, аналогии, выводов и умозаключений. Сообразительность является показателем умения оперировать знаниями. Из этого следует, что такие качества, как сообразительность и смекалка, влекущие за собой догадку как результат поиска решения задачи можно развивать, в том числе и при помощи головоломок[2].

Уже не раз обсуждался вопрос о классификации головоломок. Понятно, что совершенно четкой и однозначной классификации быть не может. Всегда найдутся головоломки, которые будут на стыке категорий или совмещать в себе несколько разных идей, поэтому разделим головоломки на две основные группы: устные логические задачи и механические головоломки. В свою очередь механические головоломки условно приведем к двум категориям: разборные и неразборные.

Если рассматривать первую группу головоломок, к которой мы отнесли логические задачи, то большая их часть представляет собой различного вида ребусы, кроссворды, загадки, задачи на разрезание – «Танграм», шарады на внимание, полное условие которых содержится в устной форме и не требует, как правило, никаких дополнительных предметных затрат.

С точки зрения проведенного нами исследования, механические головоломки представляют наибольший интерес, так как решение этих задач базируется на воссоздании формы или ее элементов для получения необходимой конструкции, при этом некоторые головоломки предполагают поиск «ключа» для их решения.

Ярким представителем «неразборных» головоломок, является знакомый всем с детства кубик Рубика, являющийся уникальной головоломкой, относящейся к группе комбинаторно- математических головоломок. Такой вид задач можно разгадывать часами, при этом интерес к головоломке только увеличивается. Но самыми интересными, на наш взгляд, головоломками являются «разборные», решением которых является отсоединение нескольких частей друг от друга. Смысл таких головоломок заключается в том, чтобы понять строение головоломки снаружи и внутри, изучить все её части, понять ее механизм и используя смекалку и логику, повернуть, выдвинуть, сложить, нажать на головоломку, чтобы разъединить её на составляющие.

Классифицировать головоломки можно бесконечно долго, разделяя их на различные, как по форме, так и по содержанию группы, но нашей задачей является рассмотрение сконструированной головоломки «Закрытый лабиринт», целью изготовления которой было создание нового образа предмета на основе его заданных свойств[3].

Методом проб и ошибок, было изготовлено несколько вариантов головоломки «Закрытый лабиринт». Первый вариант головоломки представлял собой 17 спаянных между собой металлических колец, в которых были пропилены проходы, представляющие собой лабиринт с разветвлениями. Во втором варианте отверстия-ходы были пропилены в деревянной цилиндрической заготовке (рис.1).

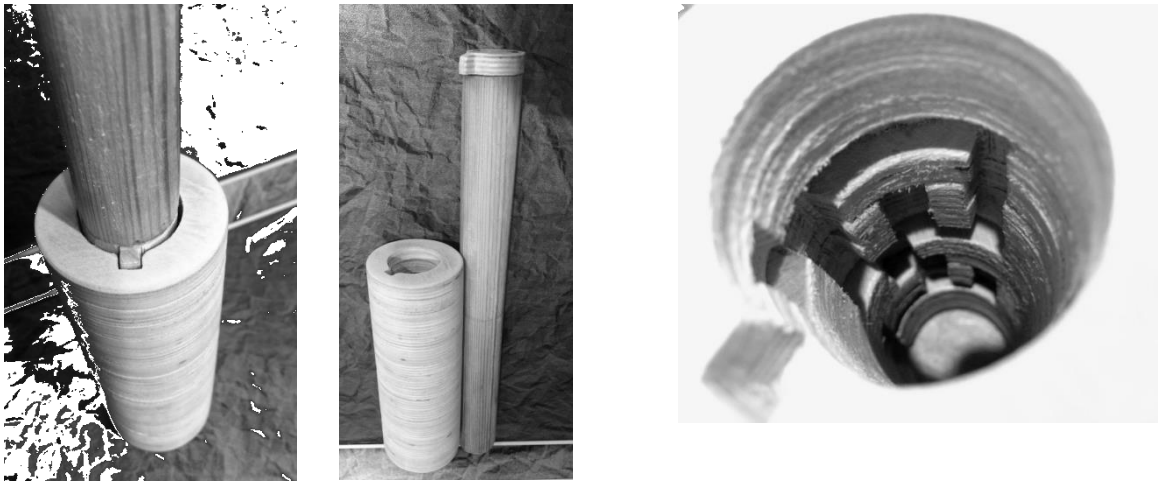


Рис.1. Головоломка «Закрытый лабиринт»

Смысл головоломки заключается в том, что за отведенный период времени необходимо пройти все ходы лабиринта так, чтобы цилиндрическая ручка отсоединилась от цилиндрического лабиринта (рис.1).

Если охарактеризовать данную головоломку с точки зрения характерных признаков, то она относится к современным, деревянным, разборным, механическим головоломкам, развивающим творческий подход к поставленной задаче.

Головоломки такого типа помогают выработать у человека внимание, терпение, настойчивость, а это очень важные качества в любой сфере профессиональной деятельности – особенно в сфере инженерного проектирования. Таким образом, кажущиеся на первый взгляд простой забавой, головоломки являются хорошими тренажерами воображения, мышления и логики.

Литература:

1. Павлова Л.В. Активизация учебно-познавательной деятельности студентов технического вуза с использованием занимательных заданий по инженерной и компьютерной графике: Дис. … канд. пед. наук: 13.00.02. М., 2003. 234 с.

2. Павлова Л.В. Роль графических дисциплин в общей системе активизации учебно-познавательной деятельности студентов. 12-й Международный научно-промышленный форум «Великие реки 2010»:

труды конгресса. В 2 т.Т.2/ Нижегород. гос. архит.- строит.ун-т; отв.ред. Е.В. Копосов – Н.Новгород: ННГАСУ, 2011. С. 446-448.

3.Васин А.Д. Головоломка как средство развития пространственного воображения / А.Д. Васин, Л. В. Павлова, Н.Г. Тагунова // V Всероссийский фестиваль науки / Нижегор. гос. архитектур.-строит. ун-т. – Нижний Новгород, 2015. – Вып. 5. – С. 235– 238.

Бутрюмова С.Ю.

(ФГБОУ ВО «Нижегородский государственный архитектурно-строительный университет»)

К ВОПРОСУ ОЦЕНКИ НАИБОЛЬШЕГО ПОТЕНЦИАЛА ЭНЕРГОСБЕРЕЖЕНИЯ МНОГОКВАРТИРНЫХ ЖИЛЫХ ДОМОВ

В настоящее время в нашей стране отсутствует единая методика конструирования энергоэффективных систем обеспечения параметров микроклимата для многоквартирных жилых домов (МЖД), создание которой может позволить значительно снизить стоимость строительства объектов ЖКХ.

Для оценки энергосберегающих мероприятий в МЖД нами предлагаются два расчетных метода, каждый из которых позволяет наглядно оценить экономию энергетических ресурсов. Первый метод оценки в абсолютных единицах теплоты. В рамках данного метода проводится сравнительный анализ величин теплопотерь через ограждающие конструкции, на вентиляцию помещений и инфильтрацию лестничных клеток.

Предметом исследований являлись 5, 9 и 17-ти этажные МЖД, расположенные в зонах с различными температурами наружного воздуха. Проводились два типа расчетов, для: домов с минимально допустимыми теплозащитными характеристиками ограждающих конструкций по санитарно-гигиеническим требованиям; домов, имеющих ограждающие конструкции с теплозащитными свойствами согласно СП [1]. Климатические параметры были приняты для городов: Н.Новгород ($t_н$ = −31°С); Миллерово ($t_н$ = −21°С); Воркута ($t_н$ = −41°С). Полученные результаты, выраженные в долях, представлены в виде диаграмм на рисунках 1-3.

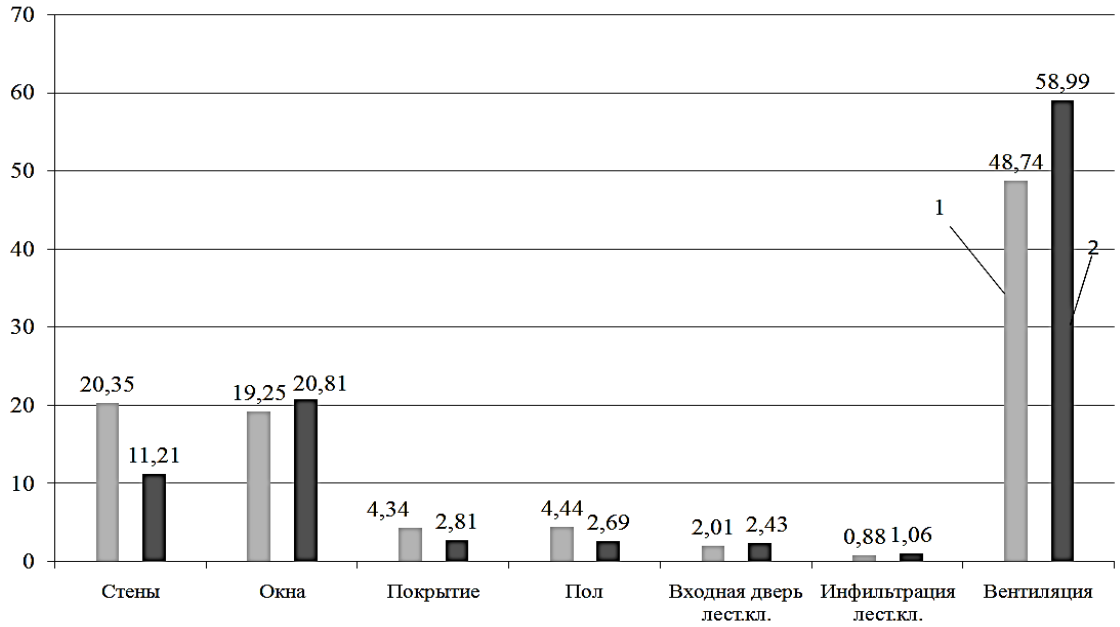


Рис. 1. Диаграмма теплопотерь через ограждающие конструкции 5-ти этажного МЖД, расположенного в г. Нижний Новгород: 1 – до утепления; 2 – после утепления

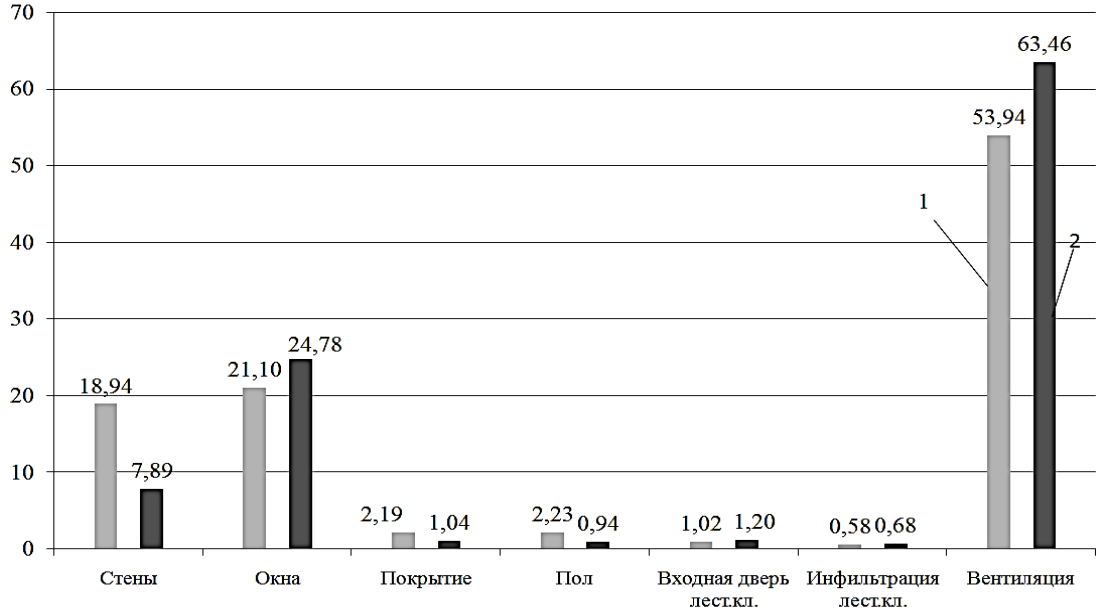


Рис. 2. Диаграмма теплопотерь через ограждающие конструкции 9-ти этажного МЖД, расположенного в г. Миллерово: 1 – до утепления; 2 – после утепления

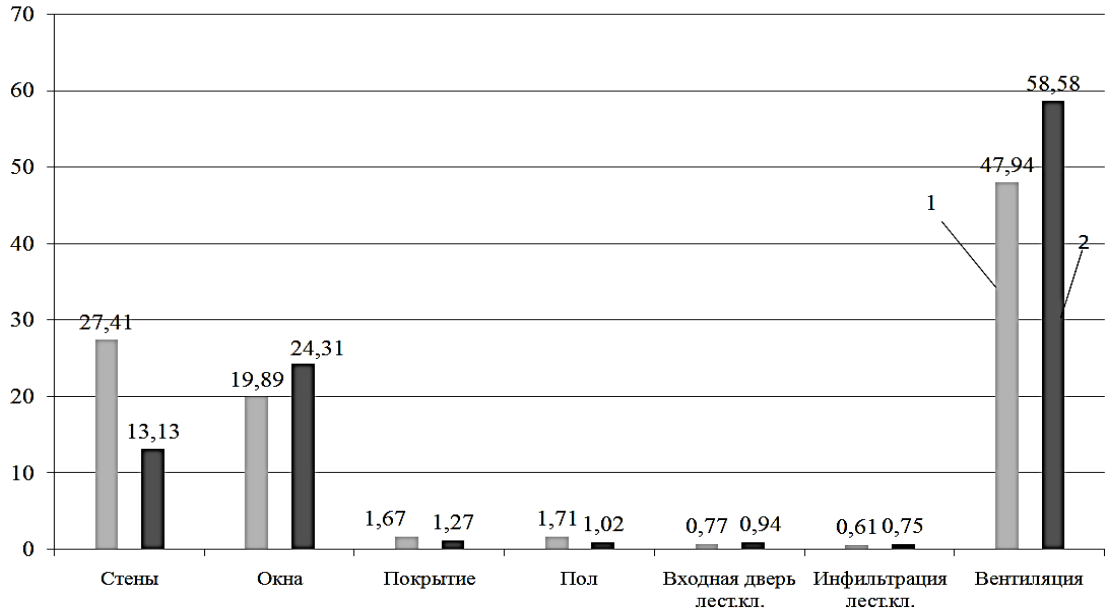


Рис. 3. Диаграмма теплопотерь через ограждающие конструкции 17-ти этажного МЖД, расположенного в г. Воркута: 1 – до утепления; 2 – после утепления

Из анализа полученных данных можно сделать вывод, что для городов с низкими температурами наружного воздуха (ниже −30°С) наиболее приоритетным энергосберегающим мероприятием является снижение потребления тепловой энергии на нагрев воздуха в калориферах систем приточно-вытяжной вентиляции. Для многоквартирных жилых домов разной этажности в равной степени эффективным мероприятием является установка окон с лучшими теплоизоляционными свойствами. Утепление наружных стен не является приоритетным энергосберегающим мероприятием с точки зрения снижения общего потребления тепловой энергии.

Второй метод – это оценка мероприятий по энергоэффективности на основе удельных теплозащитных отопительно-вентиляционных характеристик. В основе денного метода лежит показатель, характеризующий реальную экономию энергетических ресурсов: процент снижения суммы удельной теплозащитной и вентиляционной характеристики здания *N*, % [2]:

$$N = \frac{k_i^0 - k_i^1}{k_{\text{вент}}^0 + k_{\text{об}}^0} \cdot 100 \ , \qquad (1)$$

где k_i^0 – удельная теплозащитная характеристика (или удельная вентиляционная характеристика) элемента ограждающей конструкции эталонного сочетания СОМ МЖД, Вт/(м^3·°С); k_i^1 – удельная теплозащитная характеристика элемента ограждающей конструкции (или удельная вентиляционная характеристика) после введения конкретного энергосберегающего мероприятия, Вт/(м^3·°С); $k_{\text{об}}^0$ – удельная

теплозащитная характеристика здания в целом при эталонном СОМ МЖД, Вт/(м^{3}·°С); $k^{0}_{\text{вент}}$ – удельная вентиляционная характеристика здания в целом при эталонном сочетании СОМ МЖД, Вт/(м^{3}·°С).

В исследовании рассматривались приближенно равные по объему 5-ти, 9-ти и 17-ти этажные МЖД типовых серий застройки при числе секций от 1 до 4 для 5-ти и 9-ти этажных зданий и от 1 до 3 для 17-ти этажного здания. Результаты расчетов приведены на рисунках 4-6.

В результате можно сделать вывод о том, что приоритетным направлением энергосбережения при строительстве односекционных домов является утилизация теплоты вытяжного воздуха, а утепление наружных стен экономически целесообразно для МЖД с числом секций более 3-х.

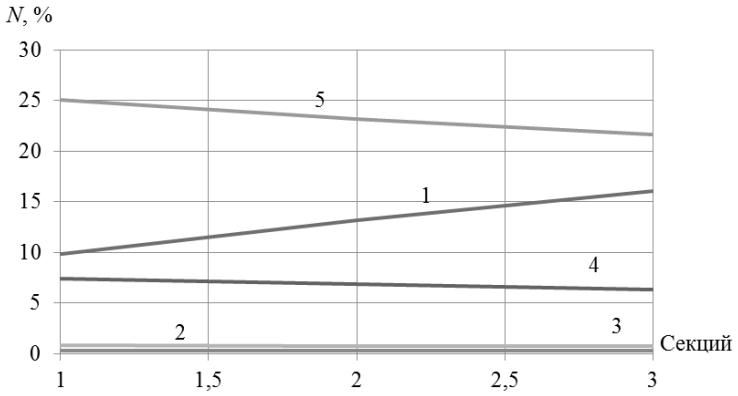


Рис. 4. Показатель *N*, % при энергосберегающих мероприятиях в 17-ти этажном МЖД: 1 – утепление наружных стен; 2 – утепление покрытия кровли; 3 – утепление перекрытия пола;4 – установка окон с лучшими теплоизоляционными свойствами; 5 – теплоутилизация воздуха

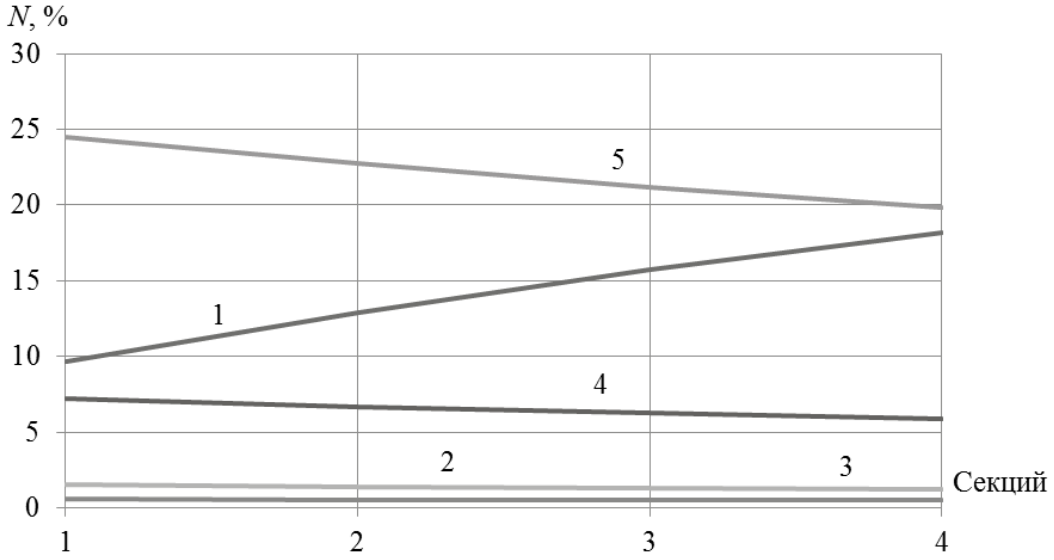


Рис. 5. Показатель *N*, % при энергосберегающих мероприятиях в 9-ти этажном МЖД: 1 – утепление наружных стен; 2 – утепление покрытия кровли; 3 – утепление перекрытия пола; 4 – установка окон с лучшими теплоизоляционными свойствами; 5 – теплоутилизация воздуха

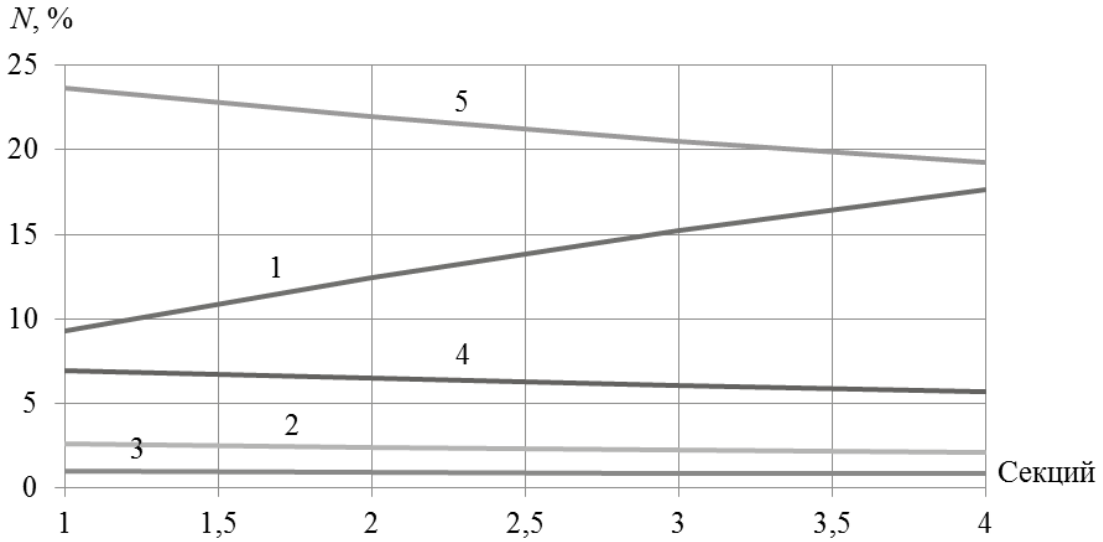


Рис. 6. Показатель *N*, % при энергосберегающих мероприятиях в 5-ти этажном МЖД: 1 – утепление наружных стен; 2 – утепление покрытия кровли; 3 – утепление перекрытия пола;4 – установка окон с лучшими теплоизоляционными свойствами; 5 – теплоутилизация воздуха

Литература

1. СП 50.13330.2012. Тепловая защита зданий. Актуализированная редакция СНиП 23-02-2003. – М.: ФАУ «ФЦС», 2012. – 95 с.

2. Кузин, В.Ю. Комплексный подход к энергосбережению систем обеспечения параметров микроклимата многоквартирных жилых домов / В.Ю. Кузин, В.В. Носкова // 17-й Международный научно-промышленный форум «Великие реки 2015». – Н. Новгород.: ННГАСУ, 2015. – С. 86-89.

Артемичева А.Н., Семикова Е.Н., Перминова М.И.

(ФГБОУ ВО «Нижегородский государственный архитектурно-строительный университет»)

СРАВНИТЕЛЬНЫЙ АНАЛИЗ СВЕТЛЫХ И ТЕМНЫХ ГАЗОВЫХ ИНФРАКРАСНЫХ ИЗЛУЧАТЕЛЕЙ НА ПРИМЕРЕ ИЗЛУЧАТЕЛЕЙ ГИИ-40 И ГИИ ТМ-50L

В современных системах обеспечения требуемых параметров микроклимата помещений зданий все более широкое распространение получают автономные системы теплоснабжения на базе газовых инфракрасных излучателей (ГИИ). Актуальность устройства таких систем обусловлена возможностью лёгкого регулирования отпуска теплоты в помещениях с нестационарным температурным режимом, а также

исключением необходимости строительства наружных коммуникаций и независимостью от централизованных тепловых сетей.

Современные производители предлагают широкий модельный ряд инфракрасных излучателей. Проведем сравнительный анализ особенностей газовых инфракрасных излучателей темного и светлого типов на базе излучателей темного типа ГИИ ТМ–50L и светлого типа ГИИ–40 по следующим характеристикам:

1. Температура излучающей поверхности.

У ГИИ светлого типа температура излучающей поверхности достигает 800–1000°С. При этой температуре образуется электромагнитное излучение с длиной волны от $2{,}1 \cdot 10^{-6}$ до $3{,}0 \cdot 10^{-6}$ м. Лучистая эффективность светлых газовых излучателей составляет от 50 до 75%. [2] Температура излучающей поверхности инфракрасных излучателей темного типа составляет не более чем 400°С. [1] Развитие температур на поверхности светлых ГИИ до значений 900°С и выше сужает область их применения, так как требует соблюдения больших расстояний до конструкций помещения. Для темных излучателей такого ограничения не существует.

2. Процесс горения.

Источник излучения светлых ГИИ, пористая керамическая пластина, нагревается беспламенным поверхностным сжиганием газа. Открытое сжигание газа обуславливает более жесткие ограничения применения светлых ГИИ в соответствии с требованиями противопожарных норм.

В темном излучателе газовоздушная смесь сжигается в металлическом закрытом корпусе, который обогревается самим пламенем и продуктами сгорания. Темный излучатель характеризуется более низкой лучистой эффективностью, которая колеблется в диапазоне 45–60% [2].

3. Габаритные размеры.

Размеры ГИИ-40: 1690мм×578мм×400мм [1]. Маленькая площадь излучающей поверхности приводит к высокой плотности теплового потока и неравномерности температурного поля. При проектировании светлых ГИИ необходимо очень тщательно рассчитывать места расположения излучателей и точно соблюдать все проектные решения при монтаже.

Размеры ГИИ-ТМ 50L: 14230мм×384мм×172мм [1]. Такая длина излучателя обеспечивает более равномерно распределенный тепловой поток и формирование равномерных температурных полей с низкой интенсивностью излучения. Таким образом, более качественно обеспечивается соблюдение санитарно-гигиенических норм.

4. Угол излучения

У светлых угол ядра излучения обычно равняется 60°, и область излучения на поверхности относительно четко ограничена. Для темных излучателей угол ядра излучения составляет 90-120°. Кроме центрального излучения, которое распространяется примерно под углом 90°, имеется и

боковое излучение с углом 120°. [2] Больший угол ядра излучения темных ГИИ обеспечивает большую площадь нагрева и более равномерное распределение теплоты, по сравнению со светлыми излучателями.

4. Отвод продуктов сгорания.

В системах на базе светлых ГИИ необходимо проектировать системы вентиляции из условия ассимиляции выделяющихся вредностей до концентраций, не превышающих значения ПДК.

Конструкция темных ГИИ позволяет качественно регулировать процесс горения и осуществлять контроль над выбросами продуктов сгорания без применения дополнительной приточно-вытяжной вентиляции. Дымовые газы от ГИИ-ТМ 50L удаляются по индивидуальным трехслойным теплоизолированным дымоходам фирмы «НЭСТ».

Таким образом, с точки зрения надежности обеспечения в помещении требуемого состава газовой среды темные ГИИ более актуальны, чем светлые.

5.Обслуживание.

В светлых ГИИ при высоких температурах нагрева керамической пластины пыль, осевшая на нее «подгорает», выделяя в помещение неприятные запахи и вредные вещества. Для предотвращения скопления пыли на керамических пластинах необходимо устраивать систематическое продувание пор пластины сжатым воздухом. Несоблюдение условий эксплуатации приводит к засорению и зашлаковыванию пор и поверхности, что вызывает местные перекаливания поверхности и ведет к разрушению излучающего элемента.

Выводы.

Применение в России светлых ГИИ обусловлено в основном их низкой стоимостью по сравнению с темными. Однако экономия средств на стадии строительства оборачивается дополнительными расходами и неудобством обслуживания при эксплуатации и влечет за собой увеличение расходов на устройство системы вентиляции помещений, которые могут достигать 30%. Высокая температура продуктов сгорания приводит к увеличению теплопотерь через кровлю, что увеличивает нагрузку на систему отопления и, как следствие, стоимость оборудования. Более низкий срок эксплуатации и необходимость в более частом и качественном техническом обслуживании светлых ГИИ по сравнению с темными ведет к увеличению эксплуатационных затрат. Таким образом, применение светлых ГИИ может быть экономически малоцелесообразным по сравнению с применением газовых инфракрасных излучателей темного типа.

Рассматривая экологический аспект, необходимо отметить, что применение светлых ГИИ может привести к росту заболеваемости персонала вследствие наличия вредных выбросов в помещение и

неравномерности распределения теплового потока. Увеличение нагрузок на систему отопления влечет за собой увеличение расхода топлива и, следовательно, увеличение вредных выбросов в атмосферу.

Детальный анализ характеристик газовых инфракрасных излучателей позволяет сделать вывод о том, что лучистые системы отопления на базе инфракрасные излучателей темного типа являются наиболее экономичными и экологически безопасными по сравнению с системами на базе светлых ГИИ.

Литература

1. Каталог продукции производственного объединения «Регнумгаз» [текст]: http://regnumgaz.ru

2. Круковер В.И. Тепло в загородном доме [текст]: http://www.xliby.ru/domovodstvo/teplo_v_zagorodnom_dome/p9.php

Лоншакова К.И., Паузин С.А.

(ФГБОУ ВПО «Нижегородский государственный архитектурно-строительный университет»)

ОПТИМИЗАЦИЯ КОНСТРУКТИВНОГО РЕШЕНИЯ ПНЕВМАТИЧЕСКИХ КОНСТРУКЦИЙ И ЕЕ ВЛИЯНИЕ НА МИКРОКЛИМАТ ПОМЕЩЕНИЙ

В последние годы современное строительство все чаще старается найти альтернативу классическим зданиям и сооружениям. Одним из таких вариантов является использование пневматических конструкций. Пневматические или воздухоопорные конструкции представляют собой оболочки из воздухонепроницаемых тканей или пленок, которые работают в сочетании со слабо сжатым воздухом, находящимся непосредственно под оболочкой [1].

Такие конструкции пользуются большой популярностью, так как их стоимость относительно небольшая, а функциональные возможности достаточно обширные. Несмотря на кажущуюся простоту, существует немало проблем, возникающих при проектировании, строительстве и эксплуатации зданий и сооружений с пневмоконструкциями. В первую очередь это отсутствие в России современных требований на уровне нормативной литературы, пренебрежительное отношение к разработке проекта на инженерные системы, фундамент, освещение здания, а также сложность создания требуемого микроклимата внутри здания.

Как правило, такие здания и сооружения предназначены для постоянного пребывания людей, именно поэтому создание комфортной среды внутри помещения является первостепенной задачей.

Чем тоньше ограждающая конструкция, отделяющая помещение от внешней среды, тем труднее создать в здании климат, отличный от окружающего.

Оболочка воздухоопорных зданий и сооружений может быть однослойной, двуслойной или трехслойной в зависимости от необходимых теплоизоляционных характеристик.

Теплотехнические характеристики однослойных оболочек очень невысоки. Малая толщина служит причиной интенсивного охлаждения зимой, образования конденсата и наледи на внутренней поверхности оболочки, а также перегрева воздуха в помещении летом. Поэтому создание необходимого перепада температур требует значительных затрат и использования специальной техники для обогрева или охлаждения воздуха под оболочкой [2].

Применяется несколько путей снижения расхода тепла. Самый простой - это улучшение герметизации оболочки, для этого устраиваются уплотнители, шлюзы, анкерное крепление [2]. С одной стороны утечки воздуха - это утечки тепла и сократив их до минимума можно соответственно сократить теплопотери. С другой стороны, они полезны. Обычно принимается, что утечки превышают необходимый санитарный минимум свежего воздуха. По этой причине организованный приток и вытяжку воздуха зачастую не предусматривают вовсе.

При значительном количестве людей внутри и очень высокой герметичности периметра и дверей, может потребоваться специальная организованная вытяжка, повышающая стоимость здания на начальном этапе строительства. Пренебрежение таким решением, в виде простого увеличения утечки воздуха на улицу приведет к существенному удорожанию эксплуатации сооружения на весь период использования, что в конечном итоге окажется менее выгодно.

При использовании двухслойной оболочки теплопотери снижаются вдвое, увеличивается звукоизоляция и уменьшается вероятность перегрева здания летом. Выполненная из трех слоев оболочка, помимо вышеперечисленных достоинств позволяет устранить так называемые «мостики холода». Это места соединения первого и второго слоев, где нет воздушной подушки. Будучи закрытыми третьим слоем ткани, они перестают быть проблемным местом конструкции. Такие воздухоопорные сооружения требуют наименьших затрат на обогрев или кондиционирование воздуха внутри помещения.

Не следует забывать о том, что вес и транспортный объем двухслойной оболочки по сравнению с однослойной увеличивается

примерно в полтора раза, трехслойной в два раза. Стоимость двухслойной оболочки возрастает на 25-30%, а трехслойной - на 50% [1].

Для снижения перегрева летом применяются материалы с высоким светоотражением и низкой светопроницаемостью. Экспериментально установлено, что перегрев воздуха под светлыми оболочками приблизительно вдвое меньше, чем под темными, а использование двухслойной оболочки с зазором в 50 см между слоями снижает перегрев на 20-30%.

Но при достоинствах светоотражающих материалов не стоит забывать о том, что их применение ведет к увеличению затрат на освещение помещения.

Наиболее подходящими для климатических условий средней полосы, при круглогодичной эксплуатации, являются двухслойные оболочки с невысокой степенью светопроницаемость. Прочие типы оболочек применимы только при сезонном использовании.

Литература

1. Ермолов В. В. Пневматические строительные конструкции/ Ермолов В.В., Бэрд У.У., Бубнер У.- Москва: Стройиздат, 1983.- 439 с.

2. Микроклимат под оболочкой [Электронный ресурс]. URL: http://stroi-archive.ru/vozduhoopornye-zdaniya/356-mikroklimat-pod-obolochkoy.html

Кожанов Д.А.[1,2], Кожанова К.Ю.[1], Лихачева С.Ю.[1]

([1]ФГБОУ ВО «Нижегородский государственный архитектурно-строительный университет,
[2]ФГАОУ ВО «Национальный исследовательский Нижегородский государственный университет им. Н.И. Лобачевского»)

ВОЗМОЖНОСТИ УПРАВЛЕНИЯ СИСТЕМОЙ ANSYS ЧЕРЕЗ ПРОГРАММИРОВАНИЕ СТОРОННИХ ПРИЛОЖЕНИЙ

Системы автоматизированных расчетов находят все большее применение при проектировании и экспертизе зданий и сооружений. Большинство систем автоматизированных расчетов основывается на использовании метода конечных элементов. Одной из наиболее популярной и универсальной системы автоматизированного расчета является система ANSYS [1-4]. Создание расчетной модели в системе

ANSYS состоит из поэтапного определения геометрии, создаваемой или импортированной из сторонней графической программы, выбор типа конечного элемента, выбора модели материала, создания расчетно-элементной сетки, решения и отображения результатов. Универсальность системы ANSYS приводит к тому, что создание модели даже простой строительной конструкции, приводит к большим временным затратам на использовании одной и той же последовательности действий с различными атрибутами. При этом, изменение характеристик строительной конструкции приводит к необходимости создания новой расчетной схемы, начиная с определения новой геометрии конструкции.

К главному «плюсу» системы ANSYS [1] стоит отнести наличие языка параметрического проектирования ANSYS APDL, с помощью которого возможно создать пользовательские модели материалов, сложную геометрию, написать собственные функции нагрузок и геометрических параметров, а также дистанционно управлять системой через язык команд и многое-многое другое.

Последовательность действий при создании расчетной модели строительной конструкции остается неизменной, изменяются лишь количество команд и аргументы, передаваемые в них. Так как любое действие в интерфейсе системы ANSYS дублируется соответствующей командой на встроенном языке программирования APDL, создание расчетной модели можно автоматизировать и оптимизировать без использования сложного встроенного графического интерфейса системы. Для этого достаточно создать текстовый файл, который должен содержать все необходимые команды для создания расчетной модели объекта, и запустить его в программе ANSYS.

Последовательность записи команд определяются этапами и блоками вводимой информации. К основным этапам вводимой информации относятся:

а) команды препроцессора – создают и подготавливают расчетную модель к ее решению. Для входа в препроцессор необходимо в командную строку ANSYS ввести команду: /PREP7;

б) команды решателя – настройка решения модели, к которой относится выбор особенностей расчета. Для входа в решатель необходимо в командную строку ANSYS ввести команду: /SOLU;

в) команды постпроцессора – к ним относятся обработка и отображение результатов решения расчетной модели. Для входа в постпроцессор необходимо в командную строку ANSYS ввести команду: /POST1;

При создании расчетной модели в ANSYS, соответствующие команды для препроцессора можно логически разделить на четыре независимых группы:

а) блок создания геометрического вида объекта – к которому относится построение геометрии моделируемого объекта. Данный блок возможно реализовать при помощи встроенных в ANSYS команд и геометрических примитивов, которые могут быть одномерные (точка, линия), двухмерные (различные поверхности) и трехмерные (параллелепипед, цилиндр, конус, тор и др.), или, не используя геометрического моделирования в ANSYS, возможно импортировать геометрию исходного объекта из файла, созданного в сторонней программе геометрического моделирования.

б) блок задания типа конечных элементов – к которому относится выбор типов конечных элементов, используемых при моделировании объекта исследования. Вид конечных элементов определяется из размерности задачи и моделируемых объектов в которых необходимо использовать одномерные, двумерные или трехмерные конечные элементы. Тип конечных элементов определяется из особенностей и условий работы конструкции.

в) блок используемых материалов – к которому относится выбор модели деформирования материала, из которого изготовлена моделируемая конструкция, и указание механических характеристик для выбранной модели. При моделировании материала стали, в условиях малости деформаций без учета необратимых пластических деформаций, достаточно ввести два параметра: модуль упругости и коэффициент Пуассона.

г) блок создания расчетной модели и определения нагрузок – к которому относятся настройки создания расчетной сетки с учетом особенностей геометрического вида моделируемого объекта и определение граничных условий (внешняя нагрузка, ограничения степеней свободы в точках опор).

Для того чтобы выйти из соответствующего этапа, необходимо ввести команду FINISH.

После определения расчетной модели необходимо настроить решатель и запустить решение. Эти процедуры проводятся в блоке решателя /SOLU. Для запуска решения новой задачи, в команде ANTYPE необходимо в качестве параметра передать значение «0», что будет означать начало нового расчета. При этом очищается база данных от решения предыдущих задач. Для запуска решения используется команда SOLVE. После этого производится выход из блока решателя командой FINISH.

Чтобы получить результаты решения последнего шага необходимо ввести команду SET с параметром LAST.

Описанные выше разделы и блоки позволяют полностью описать процесс создания расчетной модели конструкции механики сплошных сред

в пакетном режиме программного комплекса ANSYS без использования встроенного пользовательского интерфейса.

На основе алгоритмизации процесса создания расчетной модели исследуемого объекта в ANSYS и отсутствии необходимости использования встроенного графического интерфейса, возможно создание внешнего модуля приложения для системы ANSYS, генерирующего текстовый файл с командами на языке APDL описывающими процесс создания, решения и отображения результатов расчета. Для управления системой ANSYS через стороннее приложение возможен запуск системы ANSYS в пакетном режиме используя, например, следующие команды при разработке стороннего приложения на языке C#:

```
ansysProc = new Process();
    ansysProc.StartInfo.FileName;
    ansysProc.StartInfo.Arguments;
ansysProc.Start();
```

где ansysProc.StartInfo.FileName определяет месторасположение запускаемой программы (.exe – файл системы ANSYS), ansysProc.StartInfo.Arguments – передаваемые в ANSYS аргументы, такие как:

- -b – запуск ANSYS в пакетном режиме;
- - dir – определение месторасположения рабочих файлов программы ANSYS;
- -i – созданный входной командный файл;
- -o – выводимый файл состояния решения задачи;
- -j – имя проекта;
- -s read -l en-us -t –d – стандартные параметры запуска ANSYS.

В результате, при разработке стороннего приложения, позволяющего создать и рассчитать расчетную модель заданной конструкции, исчезает необходимость проведения однотипной процедуры создания модели в сложном встроенном графическом интерфейсе системы ANSYS. Поэтому, в случаях, когда необходимо решить множество однотипных задач, разработка подобных сторонних приложений значительно ускоряет процесс создания и расчета моделей исследуемых объектов.

Литература

1. Кожанова К.Ю. Возможности применения системы ANSYS к решению задач механики сплошных сред // Сборник докладов V всероссийского фестиваля науки. Нижний Новгород: Изд-во ННГАСУ, 2015, с. 90 – 93.

2. Кожанов Д.А. Особенности конечно-элементного моделирования вида структурного элемента гибких тканых композитов // Научно-

технические ведомости СПбПУ. Физико – математические науки. Выпуск 1 (237). Санкт-Петербург; Изд-во СПбПУ; 2016 г.; С. 7-15.

3. Кожанов Д.А., Лихачева С.Ю. Применение моделей материалов и типов конечных элементов в ANSYS для описания деформирования кирпичных кладок // Сборник трудов конференции «Современные концепции научных исследований». Н. Новгород; ООО "Стимул - СТ"; 2015; С. 228-230.

4. Любимов А.К., Кожанов Д.А. Моделирование вида структурного элемента гибких тканых композитов при статическом растяжении с применением метода конечных элементов в ANSYS // Компьютерные исследования и моделирование, 2016 г., Т.8, №1, С. 113-120.

Бобылев В.Н., Тишков В.А., Гребнев П.А., Монич Д.В.

(ФГБОУ ВО «Нижегородский государственный архитектурно-строительный университет»)

РАЗРАБОТКА РАЦИОНАЛЬНЫХ ПО ЗВУКОИЗОЛЯЦИИ КОНСТРУКТИВНЫХ РЕШЕНИЙ ОГРАЖДАЮЩИХ КОНСТРУКЦИЙ НА ОСНОВЕ СЭНДВИЧ-ПАНЕЛЕЙ

Повышение звукоизоляции ограждающих конструкций необходимо для улучшения акустического комфорта в помещениях гражданских и промышленных зданий. В связи с этим высокое значение приобретают шумозащитные мероприятия, важнейшим среди которых является применение ограждений с повышенной звукоизоляцией в нормируемом диапазоне частот. При этом одним из важнейших критериев является снижение массы и толщины ограждающих конструкций. Данную задачу позволяет решить применение сэндвич-панелей (многослойных конструкций), имеющих внешние листовые облицовки и слой легкого заполнителя между ними.

Сэндвич-панели, используемые в настоящее время в строительстве, представляют собой ограждающие конструкции, в которых все слои жестко склеены между собой. Такие конструкции обладают низкой звукоизоляцией в диапазоне средних и высоких частот, вызванной резонансом системы «масса – упругость – масса». Данный недостаток

является одним из факторов, мешающих широкому внедрению сэндвич-панелей в практику строительства.

Теоретические исследования звукоизоляции сэндвич-панелей проведены на базе теории самосогласования волновых полей Седова М.С. с учетом двойственной природы прохождения звука [1].

Экспериментальные исследования звукоизоляции сэндвич-панелей проведены в больших реверберационных акустических камерах с повышенными требованиями по защите от проникающих шумов и вибрации по стандартной методике в соответствии с ГОСТ 27296–2012 [2], с использованием прецизионной электроакустической аппаратуры.

В лабораторных условиях проведены исследования влияния физико-механических параметров облицовок, геометрических размеров ограждения, толщины среднего слоя, динамического модуля упругости среднего слоя, толщины и материала слоев акустического разобщения на звукоизоляцию сэндвич-панелей. Результаты экспериментальных исследований хорошо согласуются с ранее полученными результатами теоретических исследований, проведенных на основе теории самосогласования волновых полей М. С. Седова [3].

На основании проведенного комплекса теоретических расчетов и экспериментальных исследований разработано рациональное конструктивное решение сэндвич-панели [4], представленное на рисунке 1.

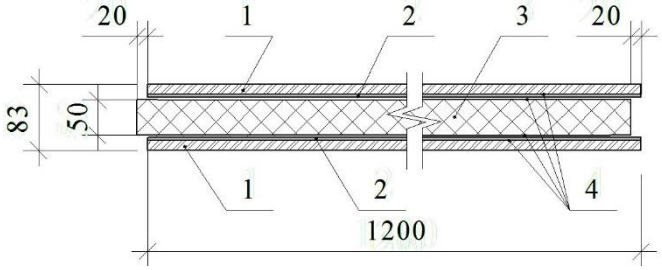


Рис. 1. Схема сэндвич-панели с рациональным по звукоизоляции конструктивным решением (поперечное сечение)

Облицовки (1) сэндвич-панели с рациональным по звукоизоляции конструктивным решением приняты из ГВЛ, толщиной по 12,5 мм каждый; средний слой (3) из пенопласта толщиной 50 мм; акустическое разобщение (2) выполнено в виде слоев полиэфирного волокна толщиной по 4 мм, слои склеены между собой (4).

На рисунке 2 представлена частотная характеристика звукоизоляции фрагмента перегородки из сэндвич-панелей с рациональным по звукоизоляции конструктивным решением (размер образца 1,2 × 2,0 м) измеренная в больших реверберационных камерах лаборатории акустики ННГАСУ в сравнении с сэндвич-панелью без акустического разобщения слоев (с жестко склеенными по всей площади слоями).

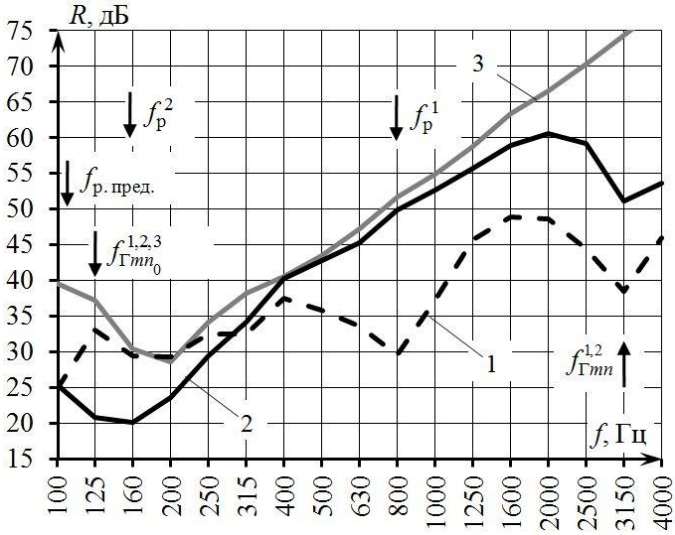


Рис. 2. Сравнение частотных характеристик звукоизоляции ограждений: 1 – сэндвич-панель без акустического разобщения слоев; 2 – перегородка из сэндвич-панелей с акустическим разобщением слоев; 3 – предельная звукоизоляция

Анализируя рисунок 2, можно заключить, что ограждение из сэндвич-панелей с рациональным конструктивным решением обладает звукоизоляцией, близкой к теоретически определенным предельным значениям в широком диапазоне частот (от 200 Гц до 4000 Гц). Данный эффект повышения звукоизоляции достигается за счет того, что резонансная частота системы «масса – упругость – масса» панели (кривая 2) смещается на семь третьоктавных полос вниз – с частоты $f_р^1$ = 800 Гц (для кривой 1) на частоту $f_р^2$ = 160 Гц.

Полученный результат достигнут без значительного увеличения поверхностной плотности ограждения, за счет эффективного использования внутренних резервов.

Тезисы доклада подготовлены в рамках выполнения НИР «Исследования звукоизоляции многослойных ограждающих конструкций зданий с учетом двойственной природы прохождения звука» (код проекта 3038) с финансированием из средств Минобрнауки России в рамках базовой части государственного задания на научные исследования.

Литература

1. Бобылев В. Н. Инженерный метод расчёта звукоизоляции сэндвич-панелей с учётом двойственной природы прохождения звука / В. Н. Бобылев, В. А. Тишков, П. А. Гребнев, Д. В. Монич // Academia – 2016. – №1. – С. 134-138.

2. ГОСТ 27296–2012. Здания и сооружения. Методы измерения звукоизоляции ограждающих конструкций. – М.: ФГУП «Стандартинформ», 2014.

3. Гребнев П. А. Теоретические и экспериментальные исследования звуко-изоляции бескаркасных ограждающих конструкций из сэндвич-панелей / П. А. Гребнев // Вестник ТГАСУ. – 2015. – № 2 (49). – С. 109-118.

4. Пат. 153758 Российская Федерация, МПК E04B 1/04 (2006.01), МПК E04B 2/00 (2006.01), МПК E04B 1/84 (2006.01), МПК E04B 2/92 (2006.01). Звукоизолирующее ограждение / В. Н. Бобылев, П. А. Гребнев, Д. В. Монич, В. А. Тишков; патентообладатель Нижегородский гос. арх.-строит. ун-т. – № 20141223097; заявл. 05.03.2014; опубл. 06.06.2011. – 2014. –2с.

Бодров В.И., Смыков А.А.

(ФГБОУ ВПО «Нижегородский государственный архитектурно-строительный университет»)

ТЕПЛОВОЙ И ТЕМПЕРАТУРНЫЙ РЕЖИМ НАРУЖНЫХ ОГРАЖДАЮЩИХ КОНСТРУКЦИЙ В ЗДАНИЯХ С ЛУЧИСТЫМИСИСТЕМАМИ ОТОПЛЕНИЯ

В настоящее время с выходом Федерального закона № 261-ФЗ [1] поставлена задача снижения энергозатрат на отопление производственных зданий. В современных условиях промышленного производства зачастую только малая часть площадей цехов используется для работы обслуживаемого персоналом оборудования и требует поддержания определенного теплового режима. Наиболее распространённые схемы водяного отопления довольно часто оказываются чрезмерно затратными, а использование конвективного отопления для обогрева производственных помещений и складов не является экономически обоснованным. Одним из путей снижения затрат тепловой энергии на отопление зданий является применение систем на базе инфракрасных излучателей (ИИ). Так как воздух не поглощает инфракрасное излучение, а лишь рассеивает его, то большая часть энергии аккумулируется в приповерхностных слоях ограждающих конструкций и затем используется для формирования конвективных потоков, обеспечивающих нагрев воздуха рабочей зоны. Таким образом перспективность использования ИИ достаточно очевидна [2].

Одной из основных причин ограниченного применения отопления на базе ИИ является отсутствие методики проектирования теплового контура зданий, в которых они потенциально могут быть применены. В рабочей зоне производственных помещений (рис. 1) допускается снижение величины температуры воздуха рабочей зоны $t_{в.р}$ до 4 °С по сравнению со

значениями, предусмотренными СанПиН 2.2.4.58-96. Многие действующие нормативные документы, определяющие параметры микроклимата помещений, не учитывают специфику работы систем теплового излучения. Мощность систем отопления принимается равной расчётным потерям теплоты здания, т.е. изначально перечёркиваются преимущества в части экономии тепловой энергии радиационного отопления по сравнению с конвективным и воздушным, составляющие не менее 40 % [3, 4]. Уменьшение подачи теплоты в помещение при использовании ИИ, достаточной для поддержания допустимой температуры $t_{в.р}$, по сравнению с конвективным или воздушным отоплением, влечёт за собой снижение температуры воздуха в верхней (необлучаемой) зоне $t_{в.в}$. Температура внутренней поверхности ограждений необлучаемой верхней зоны $\tau_{в.з}$ (рис. 2) может опуститься до температуры «точки росы», что влечёт конденсацию водяных паров на ограждении [4].

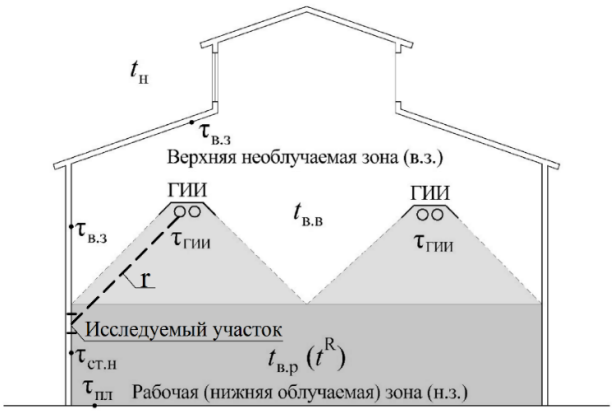


Рис. 1. Температурный режим в помещении при лучистом отоплении (вариант с «темными» газовыми ИИ)

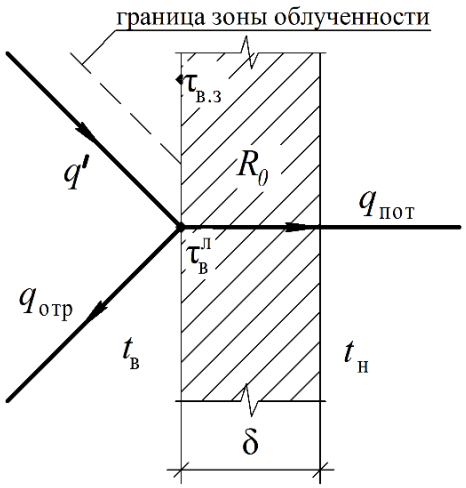


Рис. 2. Тепловой режим наружной ограждающей конструкции в здании с системой отопления на базе ИИ

Имеются рекомендации для помещений с лучистым отоплением: при расчёте величины $R_0^{тр}$ исключить теплообмен на внутренних поверхностях [5] и находить значение $R_0'^{тр} = R_0^{тр} - 1/\alpha_в$, где $R_0'^{тр}$ – есть требуемое сопротивление теплопередаче от внутренней поверхности ограждения с температурой $\tau_в^{доп} = t_{в.р} - \Delta t^н$ к наружному воздуху. Формула для определения $R_0'^{тр}$ в этих условиях с учётом поправочного коэффициента *n* имеет вид:

$$R_0'^{тр} = \frac{(\tau_в^{доп} - t_н)n}{q^н}, \text{ м}^2\cdot{}^\circ\text{C/Вт}. \quad (1)$$

Принятое допущение, что $\tau_{в}^{доп}$ определяется как разность температуры воздуха рабочей зоны $t_{в.р}$ и нормативного перепада температур $\Delta t^{н}$, позволяет предположить, что точность определения $R_0'^{тр}$ по формуле (1) может быть недостаточна, т.к. температура облучённой поверхности в зданиях с системами отопления на базе ИИ, как показывает практика, выше температуры воздуха.

Нами было проведено моделирование температурного режима наружных ограждающих конструкций в зданиях с системами отопления на базе ИИ, в результате которого были получены диаграммы (рис. 3), на которых показано различие температурного режима в случаях с применением систем конвективного и лучистого отопления. В качестве начальных условий было принято, что номинальная мощность ИИ $W_{общ} = 5000,\ 10000,\ 20000$ Вт; длина линейного источника излучения $l_{общ} = 5$ м; длина точечного источника излучения $l_{точ} = 0{,}1$ м (равно диаметру трубопровода исходного ИИ); коэффициент теплопередачи $K = 0{,}33$ Вт/м^2°С; значения радиуса r и угла φ варьируются в зависимости от параметров помещения, было принято, что высота помещения $H = 10$ м, расстояние от ИИ до ближайшей стены $l = 5,\ 10$ м.

Мощность точечного источника излучения рассчитывалась по формуле (2):

$$W_{точ} = \frac{W_{общ}}{l_{общ}} l_{точ}, \text{Вт.} \qquad (2)$$

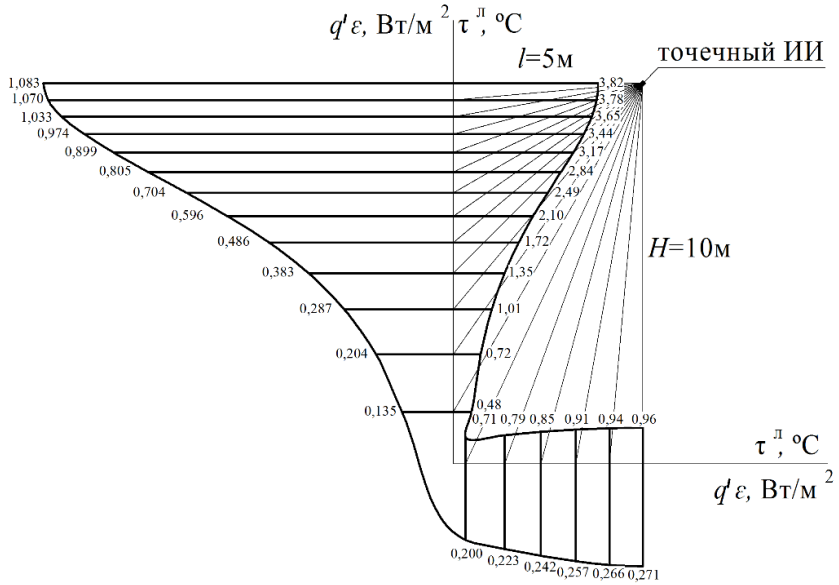


Рис. 3. Графическое представление результатов теоретического исследования теплового и температурного режимов наружной ограждающей конструкции на основе зависимостей, приведенных в [6] (мощность излучателя $W_{общ}$=20 кВт, $l = 5$ м)

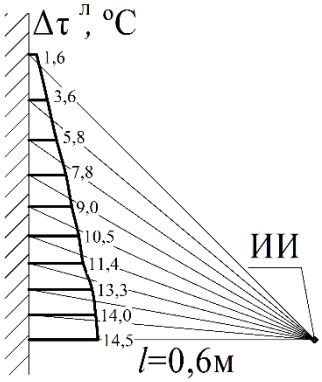


Рис. 4. Графическое представление результатов натурного

На лабораторной базе кафедры отопления и вентиляции ННГАСУ авторами был проведен эксперимент. В качестве ИИ, был выбран бытовой инфракрасный обогреватель марки Scarlett SC-250, с номинальной мощностью излучателя 0,9 кВт. В качестве измерительной аппаратуры использовались: для определения температуры в данной точке наружной ограждающей конструкции $\tau^{л}$ - прибор «Теплограф», для определения температуры воздуха в помещении $t_{в.р}$ и на улице $t_{н}$ – термоанемометр марки CEM DT-318.

В результате проведенного натурного опыта были получены результаты по температурному режиму наружной ограждающей конструкции до и после облучения, эти данные приведены в таблице 1 и на рис. 4.

Таблица 1. Данные при расположении ИИ на расстоянии 0,6 м от ограждения

φ, °	0	5	10	15	20	25	30	35	40	45
$t_{в.р}$, °С	25,9	25,9	25,9	25,9	25,9	25,9	25,9	25,9	25,9	25,9
$t_{н}$, °С	5,2	5,2	5,2	5,2	5,2	5,2	5,2	5,2	5,2	5,2
$\tau^{к}$, °С	24,6	24,6	24,6	24,6	24,6	24,6	24,6	24,6	24,6	24,6
$\tau^{л}$, °С	39,1	38,6	37,9	36	35,1	33,6	32,4	30,4	28,2	26,2
Δt, °С	19,4	19,4	19,4	19,4	19,4	19,4	19,4	19,4	19,4	19,4
$\Delta t'$, °С	33,9	33,4	32,7	30,8	29,9	28,4	27,2	25,2	23	21
$\Delta\tau^{л}$, °С	14,5	14	13,3	11,4	10,5	9	7,8	5,8	3,6	1,6
r, м	0,600	0,602	0,609	0,621	0,638	0,662	0,693	0,732	0,783	0,848

Проведено теоретическое и экспериментальное исследование теплового и температурного режимов наружных ограждающих конструкций в зданиях с лучистыми системами отопления, по результатам исследования можно сделать следующий вывод: температура облученной

поверхности в зданиях с лучистым отоплением будет, заведомо, выше, чем температура окружающего воздуха, хотя при расчете по общепринятой методике [5] температура поверхности принимается ниже температуры воздуха.

Литература

1. Федеральный закон от 23.11.2009г. № 261-ФЗ (ред. от 13.07.2015) «Об энергосбережении и о повышении энергетической эффективности и о внесении изменений в отдельные законодательные акты Российской Федерации» // СПС КонсультантПлюс.

2. Бухмиров В.В., Крупенников С.А., Солнышкова Ю.С. Модификации зонального метода для решения задач радиационного теплообмена: основные положения // Вестник Ивановского государственного энергетического университета, 2009, вып. 2. – С. 61…63.

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. Томск. Томский политехнический университет, 2013. – 101 с.

4. Бодров В.И. Теплофизические характеристики теплового контура зданий с газовыми инфракрасными излучателями / В.И. Бодров, А.А. Смыков // Сантехника, отопление, кондиционирование, энергосбережение, 2014, июль. – С. 52…54.

5. Богословский В.Н. Строительная теплофизика (теплофизические основы отопления, вентиляции и кондиционирования воздуха): Учебник для вузов. – 2-е изд., перераб. и доп. М.: Высш. школа, 1982. 415 с.

6. Михеев М.А., Михеева И.М. Основы теплопередачи. – М.: Машиностроение, 1980. – 320 с.

СЕКЦИЯ «Стандартизация, контроль качества, инженерная и компьютерная графика»

Научные руководители:

Е.М. Волкова, доцент кафедры стандартизации и инженерной графики;

М.М. Деулин, доцент кафедры стандартизации и инженерной графики;

А.В. Арапова, студент инженерно-строительного факультета.

Хоробрых С.С., Любимцева О.Л.

(ФГБОУ ВО «Нижегородский государственный архитектурно-строительный университет»)

СТАТИСТИЧЕСКОЕ ИССЛЕДОВАНИЕ КАЧЕСТВА ЖЕЛЕЗОБЕТОННЫХ КОЛОДЕЗНЫХ КОЛЕЦ С ПОМОЩЬЮ КОНТРОЛЬНЫХ КАРТ ШУХАРТА

Целью данной работы является обеспечение качества продукции и рационализация производства, за счет выявления несоответствий на различных технологических операциях с помощью статистических методов контроля при производстве железобетонных колодезных колец.

В настоящее время качество продукции является важнейшей составляющей эффективности и рентабельности организации, поэтому ему необходимо постоянно уделять внимание. На сегодняшний день, в связи с возрастающей конкуренцией на строительном рынке, среди производителей железобетонных конструкций актуальным является вопрос о повышении уровня качества выпускаемой продукции.

Для контроля качества выпускаемой продукции, а также для регулирования и оптимизации технологического процесса изготовления изделия на всех этапах жизненного цикла продукции необходимо применять статистические методы управления качеством. Данные методы позволяют своевременно выявить нарушение технологического процесса и тем самым предупредить выпуск несоответствующей продукции.

Контрольные карты Шухарта являются одним из основных инструментов статистического управления качеством и применяются для сопоставления полученной по выборкам информации о текущем состоянии процесса с контрольными границами, которые являются пределами собственной изменчивости (разброса) процесса. Полученная информация представляет большую ценность, поскольку позволяет отклонять необоснованные претензии потребителя к качеству продукции. Выводы, сделанные с помощью карт, могут в случае необходимости предупредить о наступлении «пограничного» состояния технологического процесса [1]. Применение статистических методов анализа позволяет с заданной степенью точности и достоверности судить о состоянии исследовательских процессов и на основе этого выбрать оптимальные управленческие решения, например, изменение конструкции или технологии изготовления продукции, либо методов контроля.

В данной работе представлено применение статистических методов управления качеством на примере производства железобетонных

колодезных колец, а именно исследуется операционный контроль и технология изготовления продукции с помощью контрольных карт Шухарта по количественному и альтернативному (качественному) признакам продукции.

На рисунках 1-3 представлены контрольные карты Шухарта для оценки методов контроля, а также выполнения технологии изготовления железобетонных колец по ГОСТ Р ИСО 7870-2 [2]. Объемы партий и выборок сильно колеблются. По оси абсцисс указан номер элемента выборки, по оси ординат – значение контролируемых параметров. Дополнительными линиями показаны границы регулирования в соответствии с технологическим регламентом. Фрагмент результата вычислений, а также объемы партий и выборок, число и доля дефектных изделий приведены в таблице 1.

Таблица 1. Фрагмент результата вычислений долей несоответствующих единиц продукции

Номер выборки	*Объем выборки*	*Брак*	*Доля брака (P)*	*НГР*	*ВГР*	*(Ц.Л.)*
КС 10.10	16	0	0	-0,12102	0,258536	0,068757
КС 10.9	459	12	0,026143791	0,033324	0,104189	0,068757
...	...	...	...	...	...	...
КС 10.6	143	11	0,076923077	0,005276	0,132237	0,068757
Pcp	0,068756501					

Примечание к таблице 1: НГР – нижняя граница регулирования; ВГР – верхняя граница регулирования, Ц.Л. – центральная линия.

Рис.1. Контрольная карта долей несоответствующих единиц продукции для оценки методов контроля

Исходя из данного графика, можно сказать, что операционный контроль в организации требует тщательного переосмыслении, т.к. процесс крайне нестабилен и нуждается в регулировании. Необходимо

отметить, что методы контроля соблюдаются лишь для 4 марок железобетонных колец, для остальных марок колец следует производить коррекцию процесса.

Для контроля выполнения технологии изготовления железобетонных колец воспользуемся контрольной картой Шухарта для среднего квадратического отклонения по [2], т.е. осуществим контроль стандартного отклонения от линейного размера по высоте исследуемых колец.

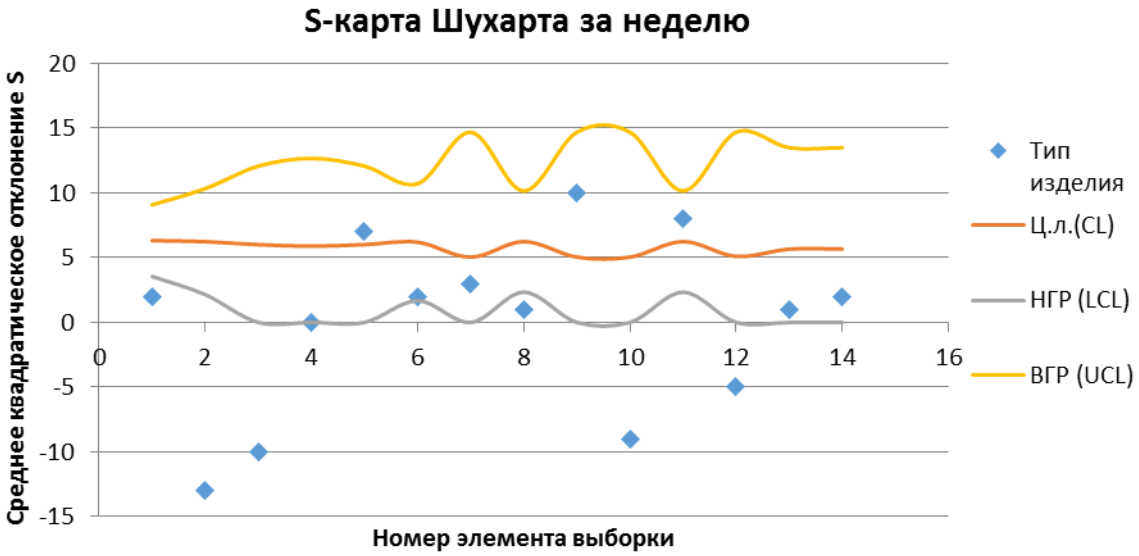


Рис.2. Контрольная карта Шухарта для среднего квадратического отклонения относительно соблюдения технологии изготовления колец

По результатам данной диаграммы можно сделать предположение о низком качестве продукции, т.к. большинство показателей точности контроля находятся вблизи нижней границы регулирования. Технология изготовления железобетонных колец соблюдена лишь для 5 марок продукции. Вероятнее всего брак идет за счет нарушения технологического процесса. Производство неуправляемо. Необходимо добавить, что оставшиеся неуказанные кольца находятся в пределах нижней границы допусков, соответственно этот факт требует более тщательного операционного контроля. Необходимо отметить, что в рассматриваемой организации полностью соблюдается технический процесс лишь для двух видов продукции.

Для полноты картины, рассмотрим статистические данные относительно проверки качества выпускаемой продукции. Аналогичным образом составляется контрольная карта долей несоответствующих единиц продукции, как и для рассмотрения годовой статистики, по [2].

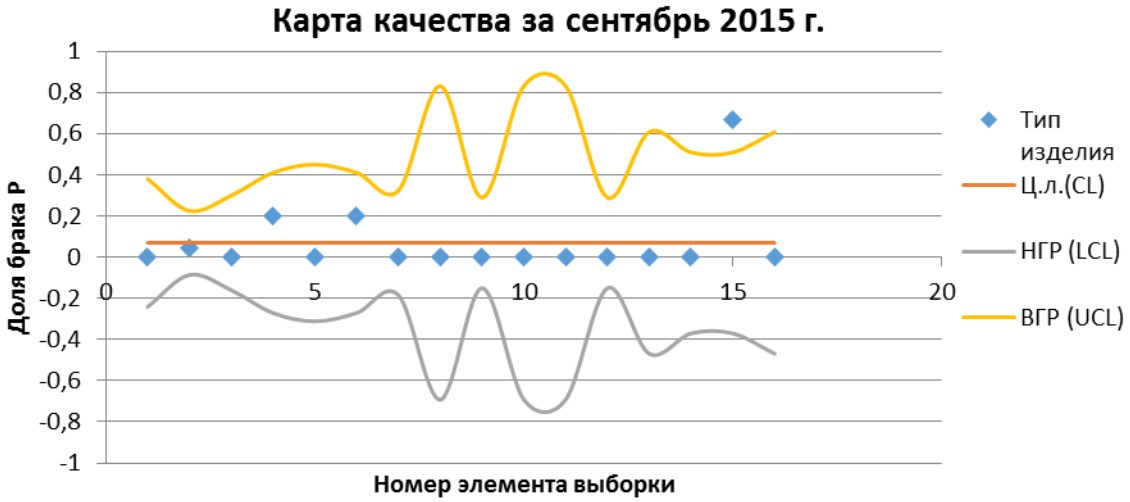


Рис.3. Контрольная карта относительно проверки качества выпускаемой продукции

На основании данного графика, можно сказать, что в целом, метод контроля достаточен. Однако, для контроля показателей колец КС 10.6 необходимо менять метод контроля, т.к. карта качества показывает "вылет" точки далеко за пределы верхней границы регулирования. Также необходимо обратить внимание на метод контроля колец марки КС 15.6 и КС 20.6. Несмотря на то, что технология изготовления кольца марки КС 20.6 практически не нарушена, последние статистические данные за месяц свидетельствуют о том, что контроль за данной маркой ослаблен, в последствии это может привести к нарушению технологического состояния объекта. В остальном картина достаточно стабильна.

Анализирую полученные статистики (рис.1-рис.3) были выявлены ряд существенных недостатков и промахов. В результате исследования, можно сделать вывод, что при низком качестве продукции организация не выходит за допустимые пределы нормы брака равный 2,8%, что указывает на недостоверность результатов приемочного контроля. В качестве рекомендации хотелось бы предложить обратить внимание на модернизацию производства с целью повышения качества продукции.

Литература

1. Джонсон Н., Лион Ф. Статистика и планирование эксперимента в технике и науке /Джонсон Н.; пер.с англ. к.т.н. Э.К.Лецкого. - М.: Мир,1980. - 610 с.

2. ГОСТ Р ИСО 7870-2-2015. Статистические методы. Контрольные карты. Часть 2. Контрольные карты Шухарта [Текст] – Введ. 2016-12-01. – М: Стандартинформ, 2015.- 59 с.

Смышляева М.Ю., Деулин М.М.

(ФГБОУ ВО «Нижегородский государственный архитектурно-строительный университет»)

СТАНДАРТИЗАЦИЯ РАЗРАБОТКИ ТЕХНИЧЕСКОГО ЗАДАНИЯ НА АСФАЛЬТОБЕТОННУЮ СМЕСЬ

Асфальтобетонная смесь определяет несущую способность конструкции дорожной одежды и характеристики покрытия автомобильной дороги. Требования к смеси устанавливаются в ходе разработки её состава. При этом необходимо однозначно идентифицировать марку смеси, которая обеспечит исполнение требований к конструкции дорожной одежды.

Под идентификацией марки смеси понимаем действия по определению условного обозначения марки смеси, а если нет обозначения, то определение состава смеси, для исполнения требования к конструкции дорожной одежды.

Для правильной идентификации марки смеси необходимо иметь перечень данных. Данные из этого перечня, по сути, образуют Техническое задание на разработку состава асфальтобетонной смеси.

В настоящее время среди документов национальной системы стандартизации и нормативных документов органов исполнительной власти МИНСТРОЙ и МИНТРАНС отсутствуют документы, устанавливающие требования к содержанию Технического задания (ТЗ) на разработку состава асфальтобетонной смеси.

Необходимость регулирования ТЗ на разработку состава смеси связана с тем, что в этом документе можно отразить требования заказчика, работы и метрологическое обеспечение испытаний. Наличие согласованного ТЗ позволит однозначно оценить соответствие выполненной работы исполнителем и заказчиком.

Применение ТЗ, соответствующего единым требованиям, позволит сократить затраты времени и количество ошибок при разработке состава асфальтобетонной смеси.

Таким образом, стандартизация ТЗ на разработку состава асфальтобетонной смеси является актуальной задачей.

ТЗ является неотъемлемой частью договора, представлено в виде приложения к договору между заказчиком и исполнителем. В ТЗ целесообразно привести следующее данные:

1. Идентификация вида и типа асфальтобетонной смеси

1.1 Название и назначение смеси

Для того, чтобы верно подобрать марку и тип асфальтобетонной смеси необходимо знать:

-категорию автомобильной дороги с указанием скоростного режима участка;

-слой дорожной одежды в конструкции полотна;

-дорожно-климатическую зону в районе укладки смесей.

В зависимости от полученных результатов мы выбираем конкретный тип и марку с помощью соответствующего действующего стандарта. Полное наименование смеси записываем с учетом наименование смеси в ОК 034-2014 «Общероссийский классификатор продукции по видам экономической деятельности».

В этом же пункте укажем назначение асфальтобетонной смеси, исходя из слоя дорожного полотна в общей конструкции автодороги.

1.2 Добровольные и обязательные требования к асфальтобетонной смеси.

В этом пункте необходимо указать конкретные требования или ссылки на документ, содержащий необходимые требования к выбранной смеси.

Обязательные требования извлекаем из раздела, содержащие требования безопасности. Добровольные- из соответствующего для типа и марки смеси стандарта или иного документа.

Требования нужны для последующего выполнения контроля готовой асфальтобетонной смеси. Именно требования содержат конкретные физико-химические показатели, который определяют при испытании образцов смесей.

2 Разработка технического задания на подбор состава асфальтобетонной смеси.

2.1 Определение исходных компонентов и их контроль

Для асфальтобетонных смесей применяют следующие дорожно-строительные материалы:

-щебень, полученный дроблением горных пород;

-песок природный и из отсевов дробления горных пород;

-минеральный порошок, полученный измельчением карбонатных и других горных пород;

-битумы дорожные вязкие и жидкие;

-различные добавки (целлюлоза, резина и т.д.)

Процентное содержание и фракции (размеры зерен), конкретные компоненты, марка битума выбираются в зависимости от типа и марки выбранной смеси.

Контроль компонентов осуществляется в ходе испытаний. Дорожно-строительные материалы, перечисленные в Техническом регламенте Таможенного союза "Безопасность автомобильных дорог" (ТР ТС - 014 - 2011) подлежат подтверждению соответствия в форме декларирования

соответствия. Исходные материалы для производства асфальтобетонных смесей должно быть испытаны по соответствующим стандартам и соответствовать их требованиям.

В процессе испытаний минеральной части будет получен зерновой состав, необходимый для определения состава смеси. В ходе испытаний битума будет определена его марка, битум является вяжущей составляющей смеси.

2.2 Состав асфальтобетонной смеси

Подбор состава асфальтобетонной смеси начинают после проведения испытаний составляющих материалов, устанавливают рациональное соотношение между исходными материалами, обеспечивающих получение асфальтобетонной смеси со свойствами, отвечающим требованиям соответствующего стандарта.

Существует несколько методов подбора состава асфальтобетонных смесей. Наиболее распространенным в России является метод расчета по предельным кривым плотных смесей – метод СоюзДорНИИ. Пример этого метода можно найти в Пособии к СНиП 3.06.03-85 «Пособие по строительству асфальтобетонных покрытий и оснований автомобильных дорог и аэродромов».

3. Технические требования к смесям

3.1 Эстетические и эргономические показатели

Внешние признаки хорошего качества смесей: не имеет непромешанных минеральных частиц, явных признаков расслоения (сгустков вяжущего, минерального порошка или щебня), хорошую подвижность (в кузове автосамосвала формируется конус правильной формы).

Дополнительные критерии определяются в зависимости от вида и типа смеси, требований, предъявляемых в нормативно-технической документации.

3.2 Требования к конструктивному исполнению.

Смеси должны быть однородными.

Дополнительные критерии определяются в зависимости от вида и типа смеси, требований, предъявляемых в нормативно-технической документации.

3.3 Требования к маркировке и упаковке

Приемку смесей проводят партиями. На каждую партию отгруженной смеси потребителю выдают документ о качестве, содержащий результаты испытаний смеси, условные обозначения стандарта и идентификационные данные изготовителя. Дополнительные критерии определяются в зависимости от вида и типа смеси, требований, предъявляемых в нормативно-технической документации.

3.4 Требования к транспортировке.

Смеси транспортируют к месту укладки автомобилями, сопровождая каждый автомобиль транспортной документацией.

4. Порядок контроля готовой асфальтобетонной смеси

Контроль продукции включает в себя отбор образцов, их испытания на необходимые показатели при помощи стандартизованных методик с использованием необходимого метрологического обеспечения. После проведения испытаний результаты заносят в акт испытаний. Результаты анализируют и сравнивают с нормативными значениями, и делают вывод о качестве готовой асфальтобетонной смеси

Испытания образцов из асфальтобетонной смеси осуществляют по ГОСТ 12801-98 «Материалы на основе органических вяжущих для дорожного и аэродромного строительства. Методы испытаний». В стандарте приведены названия средств измерений и показатели их точности, методы, необходимые для проведения испытаний.

5. Требования к документации

Техническое задание оформляются на листах формата А4, по каждому разделу заполняются указанные данные, указывают нормативно-технические документы, на которые ссылаются при определении показателей и характеристик. Прилагаются все акты лабораторных испытаний в произвольных формах. Подписи соответствующих должностных и ответственных лиц должны присутствовать.

Таким образом, стандартизация технического задания на разработку асфальтобетонные смеси должна сократить время на подбор разделов и их содержания, поможет предотвратить формулирование излишних требований. Заявитель может четко требовать от исполнителя выполнения заранее обговоренных условий в рамках технического задания, а исполнителю даст возможность планировать свою деятельность. Все это поможет рационально использовать природные ресурсы и финансовые средства, так как будет подобран оптимальный вариант асфальтобетонной смеси.

Литература

1. ТР ТС - 014 – 2011 Технический регламент Таможенного союза "Безопасность автомобильных дорог".
2. ГОСТ 19.201-78 «Единая система программной документации. Техническое задание. Требования к содержанию и оформлению».
3. ГОСТ 12801-98 «Материалы на основе органических вяжущих для дорожного и аэродромного строительства. Методы испытаний».
4. ОК 034-2014 «Общероссийский классификатор продукции по видам экономической деятельности».
5. Пособие к СНиП 3.06.03-85 «Пособие по строительству асфальтобетонных покрытий и оснований автомобильных дорог и аэродромов».

Смышляева М.Ю.

(ФГБОУ ВО «Нижегородский государственный архитектурно-строительный университет»)

НОРМАТИВНОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ЖИЗНЕННОГО ЦИКЛА АСФАЛЬТОБЕТОННОЙ СМЕСИ

Каждую весну в заголовках газет можно увидеть статьи с названием: «асфальт тает вместе со снегом». Ресурс «жизни» асфальтобетонного покрытия во многом определяет асфальтобетонная смесь, на основе которой асфальт был сформирован. Состав смеси, её ингредиенты и их соотношения выбираются в зависимости от назначения дороги, на основание которой будет положена «дорожная одежда». Для контроля состояния асфальтобетонных смесей на всех стадиях жизненного цикла издано большое количество нормативно-технических документов. Они издаются в виде приказов, распоряжений, стандартов, сводов правил, рекомендаций, пособий. Попробуем соотнести каждый этап жизненного цикла асфальтобетонной смеси с существующими и действующими нормами.

На этапе маркетинга и изучения рынка следует идентифицировать по классификатору ОК 034-2007 «Общероссийский классификатор продукции по видам экономической деятельности». Классификатор содержит перечень кодов и наименований иерархически классифицированных групп видов продукции. На каждой ступени классификации деление осуществлено по наиболее значимым экономическим и техническим классификационным признакам. Смесь можно обнаружить в разделе С в классе 23 «Продукты минеральные и неметаллические прочие» в подклассе 23.99.13 «Смеси битуминозные на основе материалов природного и искусственного камня и битума, природного асфальта или связанных с ним веществ в качестве связующего».

На этапе проектирования необходимо подобрать состав смеси и сделать её расчет. Подбор осуществляется в зависимости от значения дороги и дорожно-климатических условий.

Значение дороги (дороги федерального значении, регионального или межмуниципального, местного значения, частые автомобильные дороги) классифицируют согласно ФЗ № 257 «Об автомобильных дорогах и о дорожной деятельности в РФ».

Каждый субъект Российской Федерации относится к конкретной дорожно-климатической зоне, в каждой из которых свои показатели физико-механических свойств строительных материалов.

В СП 78.13330.2012 «Автомобильные дороги» предъявлены следующие требования к составу смесей в разделе «Общие положения» в пункте 4.8 «Подбор составов смесей для устройства оснований и покрытий следует проводить в соответствии с требованиями соответствующих нормативных документов к этим материалам». Свод правил является актуализированной редакцией СНиП 3.06.03-85, дата введения свода правил 01.07.2013 г. В пособии к СНиП 3.06.03-85 «Пособие по строительству асфальтобетонных покрытий и оснований автомобильных дорог и аэродромов» приведен подбор состава смесей в теории, а также приведен пример расчета с конкретными данными. Пособие содержит материалы, разъясняющие и конкретизирующие нормы и правила строительства асфальтобетонные покрытий и оснований автомобильных дорог и аэродромов. СНиП, которому было посвящено пособие, актуализировали, а про пособие, видимо, позабыли. Хотя документ является действующим в настоящее время. Научно-технический прогресс не стоит на месте, возможно какие-то нормы из пособия стали не актуальны и требуют пересмотра.

К сожалению, в этом огромном количестве документов, подбору состава смесей посвящены только эти. Производители асфальта сталкиваются с трудностями при расчете и подборе состава смесей, вследствие чего происходит, например, перерасход материалов или выпускается некачественная смесь.

На этапе производства необходимые компоненты смеси (минеральные материалы и битум) предварительно дозируют, просушивают, нагревают и смешивают при высоких температурах в асфальтосмесительных установках.

Технология производства асфальтобетонных смесей предприятия должна содержаться в технологическом регламенте. Написание технологических регламентов является требованием ГОСТ 9128-2013 «Смеси асфальтобетонные, полимерасфальтобетонные, асфальтобетон, полимерасфальтобетон для автомобильных дорог и аэродромов. Технические условия». Стандарт нормирует показатели физико-механических свойств асфальтобетонных и полимерасфальтобетонных смесей разных марок. В Российской Федерации нет ни межгосударственного, ни национального стандарта на технологию производства, где был бы описан сам процесс, нормируемые требования и показатели для получения качественной смеси, квалификационные требования к персоналу, формы и методы контроля в процессе производства.

В нашей стране действует ГОСТ 27945-95 «Установки асфальтосмесительные. Общие технические условия», который предъявляет требования к асфальтосмесительным установкам, предназначенным для приготовления асфальтобетонных смесей, по качеству и составу соответствующих ГОСТ 9128-2013. В стандарте подробно описана конструкция установки, комплект и требования к ее компонентам и их монтажу.

Требования по эксплуатации асфальтосмесительных установок регламентированы ГОСТ 25646-96 «Эксплуатация строительных машин. Общие требования». В эксплуатационной документации указывается перечень инструментов для технического обслуживания агрегатов, входящих в асфальтосмесительную установку, а также перечень приборов для обслуживания установки. «Пособие по строительству асфальтобетонных покрытий и оснований автомобильных дорог и аэродромов» к СНиП 3.06.03-85 содержит и разъясняет технологии приготовления смесей, требования к расположению асфальтобетонных заводов (АБЗ) и их организации.

Целый ряд нормативно-технической документации охватывает процесс и технологию производства смесей. При поиске нужной информации тратиться много времени на анализ из разных источников. Возможно, стало бы выгодным и удобным создание одного компактного единого документа с описанием технологии процесса производства с указанием контролируемых параметров для повышения и оценки качества смесей в процессе производства. Этим документом смог бы стать информационно-технический справочник.

На этапе контроля асфальтобетонную смесь испытывают на физико-химические показатели для подтверждения её качества. ГОСТ 9128-2013 устанавливает требования и численные показатели, разделяет на марки и классифицирует в зависимости от компонентов и иных факторов. Стандарт ГОСТ 12801-98 «Материалы на основе органических вяжущих для дорожного и аэродромного строительства. Методы испытаний» содержит методы испытаний для оценки качества, применяемые при подборе состава и контроле готовых смесей путем испытания лабораторных образцов и кернов, метрологические обеспечение и подробное описание хода выполнения испытания.

На этапе укладки асфальтобетонную смесь уплотняют при помощи технических средств на заранее подготовленный слой конструктивной одежды. Этот слой должен быть уплотнен до нормируемой плотности и иметь требуемую ровность поверхности согласно СП 78.13330.2012 «Автомобильные дороги». Свод правил устанавливает требования к работам, которые производятся на вновь строящихся и реконструируемых автомобильных дорогах. В частности, свод правил устанавливает требования к благоприятным погодным условиям, геометрическим

параметрам уплотненного асфальта, норму расхода материалов и техническим характеристикам дорожной техники.

В Технических рекомендациях по устройству дорожных конструкций и применением асфальтобетона (ТР 103-07) выделен отдельный раздел, посвященный уплотнению и укладке смесей. Этот раздел является практическим руководством на основе опыта работы ГУП «НИИМосстрой».

На этапе переработки (утилизации) разрушенной и устаревшей дорожной одежды измельчают асфальтобетонное покрытие посредством холодного фрезерования. Этот способ позволяет эффективно повторно использовать старое асфальтобетонное покрытие. Методические рекомендации «Регенерация асфальтобетонных покрытий» являются первым методическим документом, обобщающим зарубежный опыт и результаты исследований и опытных работ, проведенных ФАУ «Российским дорожным научно-исследовательским университетом».

Из выше изложенного следует, что часть сферы дорожного хозяйства, касающаяся жизненного цикла асфальтобетонных смесей, включает в себя большое количество информативных документов, расположенных на различных ступенях в иерархии нормативно-технической документации. Поиск нужной информации в этой большом объеме документов является достаточно трудоемким, учитывая, что большинство документов ссылаются друг на друга. Возможно, было бы логичным создание единой базы для этих документов

Литература

1. Федеральный Закон № 257 «Об автомобильных дорогах и о дорожной деятельности в РФ».
2. ОК 034-2007 «Общероссийский классификатор продукции по видам экономической деятельности».
3. ГОСТ 9128-2013 «Смеси асфальтобетонные, полимерасфальтобетонные, асфальтобетон, полимерасфальтобетон для автомобильных дорог и аэродромов. Технические условия».
4. ГОСТ 12801-98 «Материалы на основе органических вяжущих для дорожного и аэродромного строительства. Методы испытаний».
5. ГОСТ 25646-96 «Эксплуатация строительных машин. Общие требования».
6. ГОСТ 27945-95 «Установки асфальтосмесительные. Общие технические условия».
7. Свод правил СП 78.13330.2012 «Автомобильные дороги».
8. Пособие к СНиП 3.06.03-85 «Пособие по строительству асфальтобетонных покрытий и оснований автомобильных дорог и аэродромов».

9. ТР 103-07 «Технические рекомендации по устройству дорожных конструкций и применением асфальтобетона».
10. Методические рекомендации «Регенерация асфальтобетонных покрытий».

Татарова И.В., Прахова Т.Н.

(ФГБОУ ВО «Нижегородский государственный архитектурно-строительный университет»)

АНАЛИЗ ДЕФЕКТОВ И ПОВЫШЕНИЕ КАЧЕСТВА ОПТИЧЕСКОГО КАБЕЛЯ

Прогнозирование безотказной работы в течение всего срока службы является необходимой гарантией качества при создании любого изделия.

Оптический кабель представляет собой систему, состоящую из различных элементов, влияющих на его надежность. Поэтому, изучая надежность необходимо предусмотреть все возможные причины, влияющие на изменение основных показателей его конструктивных элементов.

Сфера применения оптического кабеля широка.

При разработке модифицированных вариантов конструкции оптического кабеля, а также при рассмотрении новых условий эксплуатации оптического кабеля целесообразно воспользоваться FMEA методом.

Реализация метода FMEA осуществляется силами специально подобранной межфункциональной команды экспертов и представляет собой временный коллектив из разных специалистов, созданный специально для цели анализа и доработки конструкции и (или) процесса изготовления оптического кабеля.

Анализу подвергается как оптический кабель в целом, так и его составляющие; дефекты составляющих рассматриваются по их влиянию на оптический кабель, в который они входят.

Последовательность выполнения работ:

- составляют перечень всех потенциально возможных видов дефектов оптического кабеля, при этом учитывают опыт изготовления и испытаний аналогичных оптических кабелей;

- определяют возможные неблагоприятные последствия от каждого потенциального дефекта, проводят качественный анализ тяжести последствий и количественную оценку их значимости;

- определяют причины каждого потенциального дефекта и оценивают его частоту возникновения;

- оценивают достаточность предусмотренных в технологическом цикле операций, направленных на предупреждение дефектов в эксплуатации, техническом обслуживании и ремонте; оценивают возможность предотвращения дефекта путем предусмотренных операций по обнаружению причин дефектов на стадии изготовления оптического кабеля и признаков дефектов на стадии эксплуатации объекта;

- количественно оценивают критичность каждого дефекта приоритетным числом риска ПЧР и при высоком ПЧР (более 9 баллов) ведут доработку конструкции и производственного процесса, а также требований и правил эксплуатации с целью снижения критичности данного дефекта.

Члены этой команды должны быть компетентны в вопросах конструирования аналогичных технических объектов, процессов производства компонентов и сборки, технологии контроля в ходе изготовления, технического обслуживание и ремонта, испытаний.

Алгоритм работы FMEA-команды представлен на рисунке 1.

Критерии для оценки комплексного риска брака предаставлены в таблицах 1, 2, 3.

Таблица 1 - Шкала для S

Последствия	Балл S	Критерий значимости
Очень важное	5	Несоответствие ТЗ по 3 и более параметрам
Важное	4	Несоответствие ТЗ по 2 параметрам
Умеренное	3	Несоответствие ТЗ по 1 параметру
Слабое	2	Несоответствие возможно устранить
Незначительное	1	Упакованный оптический кабель не помещается в транспортное средство заказчика

Таблица 2 - Шкала для O

Вероятность дефекта	Балл O	Возможные частоты дефектов
Очень высокая: дефект почти неизбежен	5	Более 3 на 100 погонных метров
Высокая: повторяющиеся дефекты	4	Более 1 на 100 погонных метров
Умеренная: случайные дефекты	3	1 на 1000 погонных метров
Низкая: относительно мало дефектов	2	1 на 10000 погонных метров
Малая: дефект маловероятен	1	1 на 10000 погонных метров

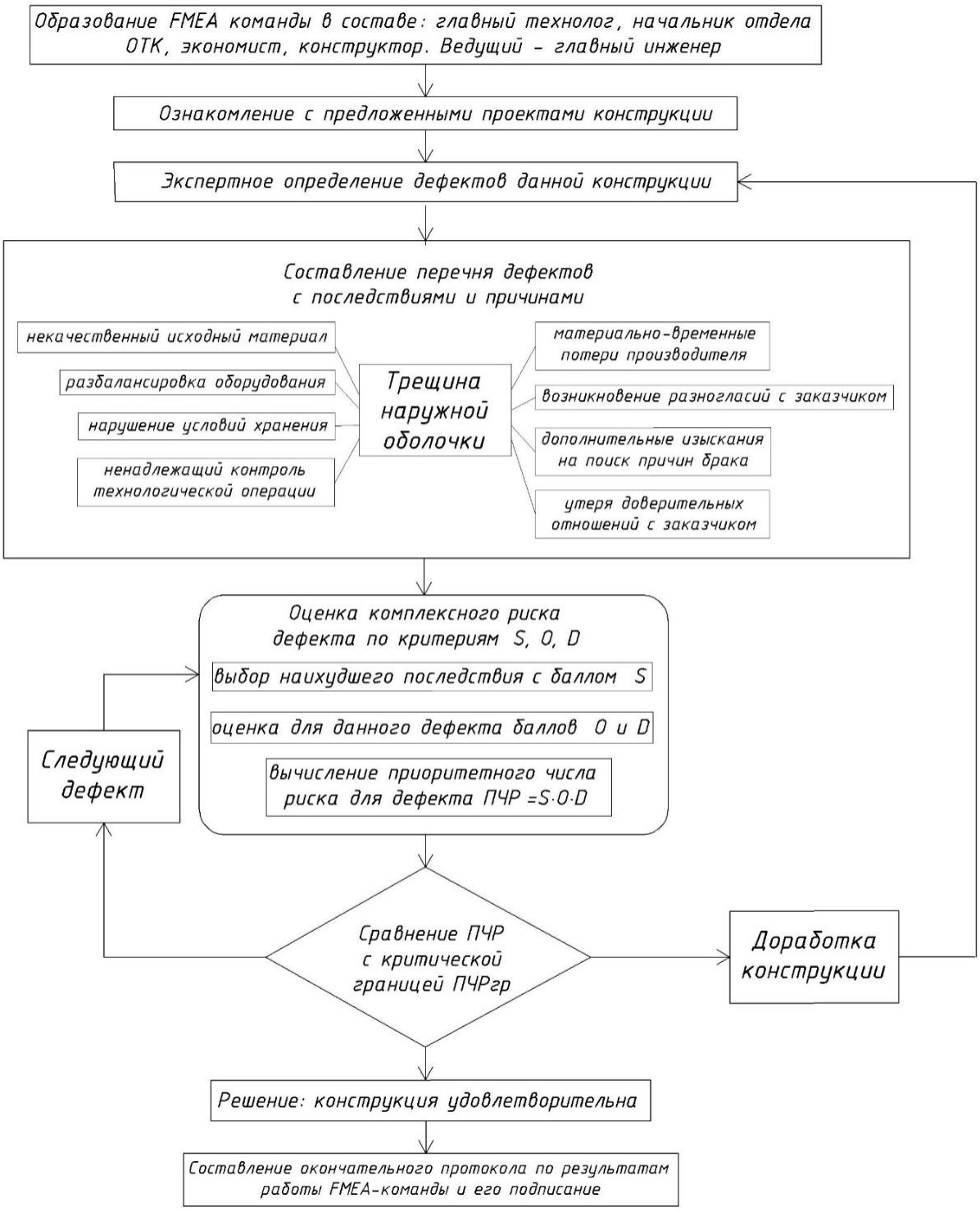


Рис.1. Алгоритм работы FMEA-команды

Таблица 3 - Шкала для D

Обнаружение	Балл D	Критерии: правдоподобность обнаружения при проектируемой конструкции
Плохое	5	Плохие шансы обнаружения потенциальных причин и последующего вида дефекта при предполагаемом контроле
Слабое	4	Ограниченные шансы обнаружения потенциальных причин и последующего вида дефекта при предполагаемом контроле
Умеренное	3	Умеренные шансы обнаружения потенциальных причин и последующего вида дефекта при предполагаемом контроле
Хорошее	2	Высокие шансы
Почти наверняка	1	Проектируемые действия почти наверняка обнаруживают потенциальную причину и последующий вид дефекта

Несмотря на принятые меры, брак может быть обнаружен в процессе эксплуатации. Алгоритм действия фирмы-производителя представлен в виде линейной диаграммы (рис.2). Также линейная диаграмма используется для повышения эффективности операций.

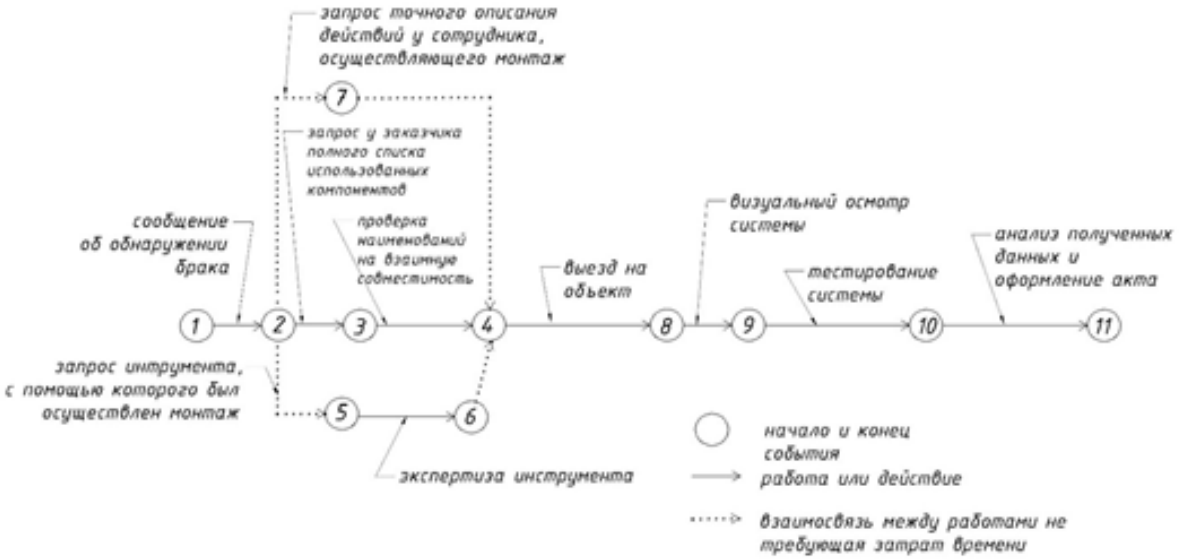


Рис.2. Алгоритм действия фирмы-производителя

Литература

1. Прахова Т. Н. Квалиметрия и управление качеством. Учебное пособие. – Н. Новгород: издание ННГАСУ, 2008. – 120 с.

2. ГОСТ Р 51901.12-2007 Менеджмент риска. Метод анализа видов и последствий отказов.

Ястребова Е. Д., Тагунова Н.Г., Волкова Е.М.

(ФГБОУ ВО «Нижегородский государственный архитектурно-строительный университет»)

ИСТОРИЯ СТАНДАРТИЗАЦИИ СВЕТИЛЬНИКОВ

До изобретения искусственных источников света, человек довольствовался светом солнца – днем, месяца – ночью. Яркость солнечного света настолько велика, что очень мало искусственных источников света могут с ним соперничать, а для ночных бдений пришлось человеку изобретать светильники. Со временем появились различные искусственные источники света, изготовляемые из разных материалов, использующие различную энергию для освещения

Первым искусственным источником света был огонь. В качестве стационарного источника света служил костер, в качестве переносных – факелы, конструкция которых менялась со временем. Современные факелы – устройства, работающие на газе, зажигают олимпийский огонь, а ракеты и фальшфейеры применяют для ночной маркировки и сигнализации военные, туристы и охотники.

В каменном веке человечество изобрело лампу-кувшин, наполненный жиром или маслом, с погруженным в него фитилем. В третьем тысячелетии до нашей эры появились первые свечи.

Масляная лампа, которая появилась еще в доисторические времена, представляла собой высшую форму прогресса светотехники в течение очень долгого времени. Люстры и бра создавались в разнообразных стилях, но пламя свечи, с его световой мощностью, оставалось неизменным. Факелы, лампы и свечи дают очень слабый свет, работать при нем практически невозможно, многие средневековые ремесленные гильдии запрещали работу по ночам при искусственном свете, так как качество изделий при этом резко падало. Можно сделать вывод, что человечество долго находилось в поиске оптимального источника света, который мог продолжительно освещать нужное пространство.

В 1780 году появились первые водородные лампы с электрическим зажиганием. Спустя четверть века ученым удалось добиться свечения накаленной проволоки из платины или золота. В XIX веке широкое распространение получило газовое освещение, в 1807 году первые газовые фонари зажигаются на одной из центральных улиц Лондона – Пэлл-Мэл. В 1811 году в мире появились первые газовые лампы, а по истечении тридцати лет немецкий физик Грове стал использовать электрический ток для подогрева нити накала. В 1845 году в Лондоне Кинг получил патент

«Применение накаленных металлических и угольных проводников для освещения», там же в Англии в 1860 году появились и ртутные разрядные трубки [1]. Однако газовое освещение было не слишком эффективным: газовое пламя, горящее при недостаточном притоке кислорода, дает яркий свет, но при этом сильно коптит, а чистое не коптящее пламя (при избытке кислорода) практически невидимо.

В конце XIX века появились керосиновые лампы, их можно встретить и до сих пор, многие из них оснащены калильными сетками (теперь уже металлическими или асбестовыми).

Датой изобретения первой лампы накаливания можно считать 1838 год, когда бельгиец Жобар ставил опыты с лампой с угольными электродами, что положило начало многочисленным разработкам по совершенствованию технологии накаливания. В 1874 года российский инженер А. Лодыгин получил патент на нитевую лампу, в то же время Т. Эдисон проводил исследовательскую работу, в которой он пробовал в качестве нити различные металлы. Однако именно Лодыгин первым предложил применять в лампах вольфрамовые нити и закручивать их в форме спирали, создав лампу накаливания в том виде, в котором мы знаем ее сегодня. В дальнейшем появились разновидности ламп накаливания, такие как галогенные – более экономичные по расходу энергии.

Прогресс шел дальше, в начале XX века продолжались эксперименты по созданию более совершенных источников света. В 1926 году Э.Джермер и его сотрудники предложили инновационное решение – покрывать колбу лампы изнутри флуоресцентным порошком, преобразовывающим ультрафиолетовый свет в более однородный белый, так появилась на свет люминесцентная лампа [4].

Первые образцы светодиодных ламп появились в 1968 году и стали масштабно применяться в сигнальной и индикаторной подсветке. Лишь к 1990 году светоотдача достигла уровня, позволившего светодиодам стать адекватной заменой известным источникам света, были созданы первые полноценные светодиодные лампы. На сегодняшний день уже созданы, сверхяркие светодиоды, предназначенные для искусственного освещения.

Все устройства, перераспределяющие световой поток источников света в пространстве требуемым образом называются Осветительными Приборами (ОП), их условно можно разделить на: светильники; прожекторы; проекторы.

Светильники – это ОП, световой поток которых от источников света распределяется внутри больших телесных углов. Как правило, светильники освещают объекты, находящиеся от них на достаточно близких расстояниях, соизмеримых с размерами самих светильников.

Прожекторы – это ОП, сосредотачивающие поток света от источников в достаточно малых телесных углах и освещающие объекты,

находящиеся от ОП на расстояниях, значительно превышающих размеры самих ОП.

Проекторы – это ОП, концентрирующие световой поток источника света на определенной четко ограниченной площади или в определенном объеме. Известный вид проектора – кинопроектор создает заданную освещенность только на определенной площади экрана.

Лампады. Одним из изобретений является лампада – светильник, используемый в христианском богослужении, часто имеющий любопытную форму и интересную историю. Первые лампады использовались для освещения темных пещер, в которых совершались богослужения, в дальнейшем они стали важной деталью праздничного и богатого убранства христианского храма.

Прообразом для христианской лампады послужила распространенная в античном мире масляная лампа, использовавшаяся не только в быту, но и в религиозных целях. В широком смысле «лампада» – это наполненный маслом светильник, зажигаемый перед иконами или наверху больших стационарных подсвечников. Символическое значение лампады – вечный огонь веры в Христа, разгоняющий тьму зла и неверия. Лампады бывают: из латуни, золота, керамики; подвесные, настольные, дома они могли быть разными по своему назначению и функционалу. Лампада на цепочке обычно подвешивалась на специальном крюке перед иконой, либо на киотной полке, в идеале лампада должна была освещать образ святого[2].

До нашего времени сохранились древнейшие образцы светильников. Так, в 2009году в местечке Хорта, в Сирии, группой ученых было обнаружено много древних лампад, выполненных из глины, предположительно относящихся к временам древнего Рима и Византийской империи [5].

Конструирование орнамента и узора старинной лампады

Перед нами экземпляр подвесной христианской лампады неизвестного автора XIX века, выполненный из латуни, точное время создания которой неизвестно (рис.1). Данная лампада состоит из корпуса, куда помещается сосуд с маслом, цепочки, трех рычагов крепления и небольшого купола с кольцом, благодаря которому лампаду можно подвесить. Рассмотрим лампаду, необходимо выполнить эскизы ее элементов (рис. 2.): корпуса, рычага крепления и части основного орнамента корпуса. При выполнении данной части работы, использовались материалы Кириллова А.Ф.[3]. Корпус лампады имеет шлемовидную форму, рычаг крепления напоминает небольшого петушка – символ воскресения (крик петуха пробуждает от сна, что должно напоминать верующим о Страшном суде), а орнамент на корпусе состоит из 9 «цветков» – символов принятия Божьего дара – в которые вписаны

четырехконечные кресты – символы христианства, традиционные для русской церкви.

Рис. 1. Старинная лампада

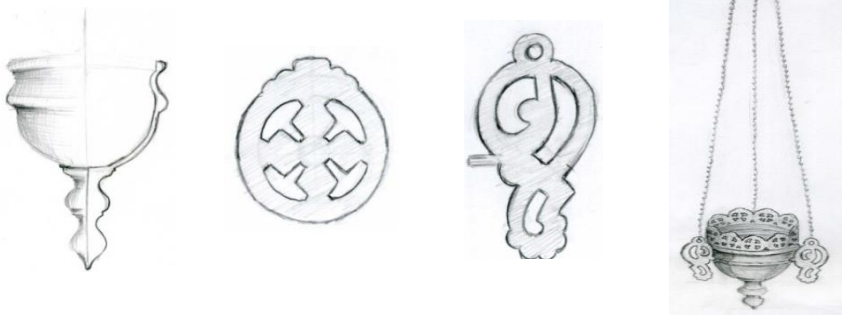


Рис. 2. Эскизы элементов лампады: корпус, рычаг крепления, часть основного орнамента, выполнены Е.Д.Ястребовой

Построение элементов лампады было выполнено с помощью компьютерной графики в программе КОМПАС (рис. 3). На основе орнаментов старинной лампады можно создать современную модель светильника, которые часто используются в дизайне интерьера (рис.4).

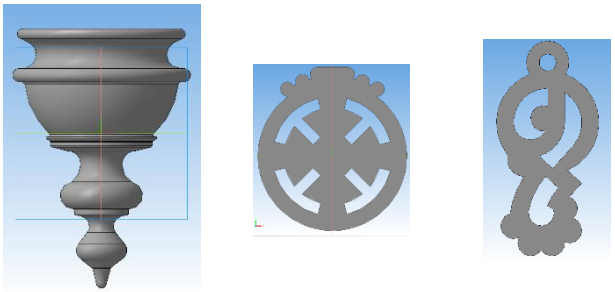


Рис. 3. Компьютерные модели лампады, выполнены Е.Д.Ястребовой

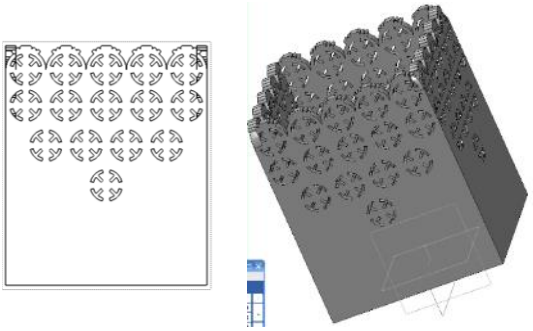


Рис. 4. Модель нового светильника выполнена Е.Д.Ястребовой

Изучение геометрии формы лампады, ее элементов, привело к созданию графических двухмерных и трехмерных ее моделей, а также способствовало разработке дизайна нового светильника с последующим его графическим моделированием. Таким образом, может быть пополнена информационная база данных об объектах исторического декора, разработанные шаблоны-трафареты орнаментов и узоров церковной лампады могут быть использованы при проведении ее реставрации. Разработанный светильник может быть применен в качестве самостоятельного осветительного прибора в дизайне интерьера, он состоит из орнамента креста, заимствованного у старинной лампады. Крест – символ солнца, что ассоциируется со светом, олицетворением которого и является данный плафон нового светильника.

Литература
1. Волоцкой Н.В. Освещение открытых пространств / Н.В Волоцкой, М.С. Дадимов.- М., 1981.
2. Наставление православному христианину о церковной свече.- М.: Московское подворье Свято-Троицкой Сергиевой Лавры; «Новая книга», 1996.
3. Кириллов А.Ф. Черчение и рисование/ А.Ф. Кириллов – М., 1987.
4. http://www.tepsvet.ru/hightech/history.html
5. http://www.deltasvet.ru/articles/5/

Петрякова В. К.

(ФГБОУ ВО «Нижегородский государственный архитектурно-строительный университет»)

ЗНАЧЕНИЕ МАТЕМАТИЧЕСКИХ СТАНДАРТОВ В ЛАНДШАФТНОЙ АРХИТЕКТУРЕ

Часто можно слышать такие высказывания: «Зачем нужна математика, решение задач?». Благодаря изучению математики, мы обеспечиваем себя знаниями, вырабатываем качества, необходимые в дальнейшей профессиональной деятельности. Математика развивает логическое мышление, приучает человека к точности, к умению видеть главное, дает алгоритмы решения сложных задач, возникающих в разных областях деятельности человека. Математика – это язык, на котором говорит вся современная наука, прикладные возможности ее огромны, на сегодняшний день математические стандарты применяются везде.

Окружение человека всегда играло важную роль в его жизни. Благоустройство территории – красиво устроенные клумбы, элементы ландшафта оказывают влияние на настроение людей, их здоровье. В мае 2015 года я начала работу по изучению математических стандартов в ландшафтной архитектуре, хотелось сделать красивой территорию вокруг своего дома. Сначала я определила площадь участка, на котором предстояло работать она оказалась равной 48 м

Создание дизайна цветника – это сложный и вместе с тем творческий процесс, поскольку его оформление должно быть математически правильно спланировано. С помощью цветочного оформления можно передать настроение и характер человека. Часто ландшафтный дизайн загородного дома украшает «альпийская горка» или сад из камней.

Альпинарий – искусственно созданная горка из различных по величине камней, в расщелины которых насыпана почва и высажены высокогорные растения.

Алгоритм изготовления искусственного водоема: надо взять, например, 2 старые детские ванночки объемом по 50 л каждая, соединить их между собой. К одной из емкостей надо подключить насос для подачи воды, таким образом, пойдет циркуляция воды в водоеме.

Рис. 1. Фото водоема. Автор В.К.Петрякова

Все сооружения и украшения для приусадебного участка изготовлены в основном из подручных материалов, что доступно и дешево. Кроме того, поделки, сделанные своими руками, дают большой простор для фантазии, в работе можно использовать что угодно, от бытового мусора до строительных материалов, например, отлично смотрятся декоративные фигуры для сада, сделанные из резиновых покрышек. Я изготовила двух декоративных «лебедей» из покрышек радиусом 13 см.

Алгоритм выполнения «лебедей» из покрышек: с помощью мела делю шину пополам, затем намечаю клюв, голову и шею лебедя. Схема раскроя лебедя представлена на рисунке 2. Покрышку нужно разрезать по намеченным линиям, теперь конструкция действительно напоминает лебедя, боковые полукольца нужно опустить вниз – это крылья (рис. 3).

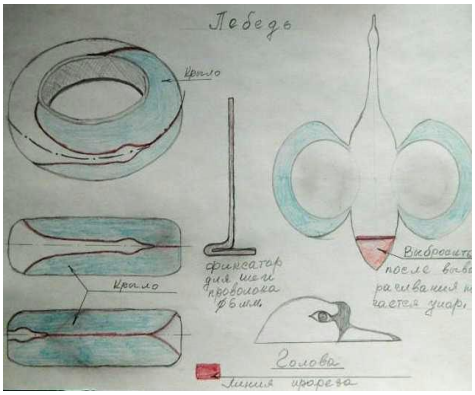


Рис. 2. Схема выкройки лебедя

Рис. 3. Фото лебедя. Автор В.К.Петрякова

В качестве еще одного украшения своего участка я использовала такой элемент, как декоративный колодец. Изготовление колодца начинается с эскиза (рис.4).

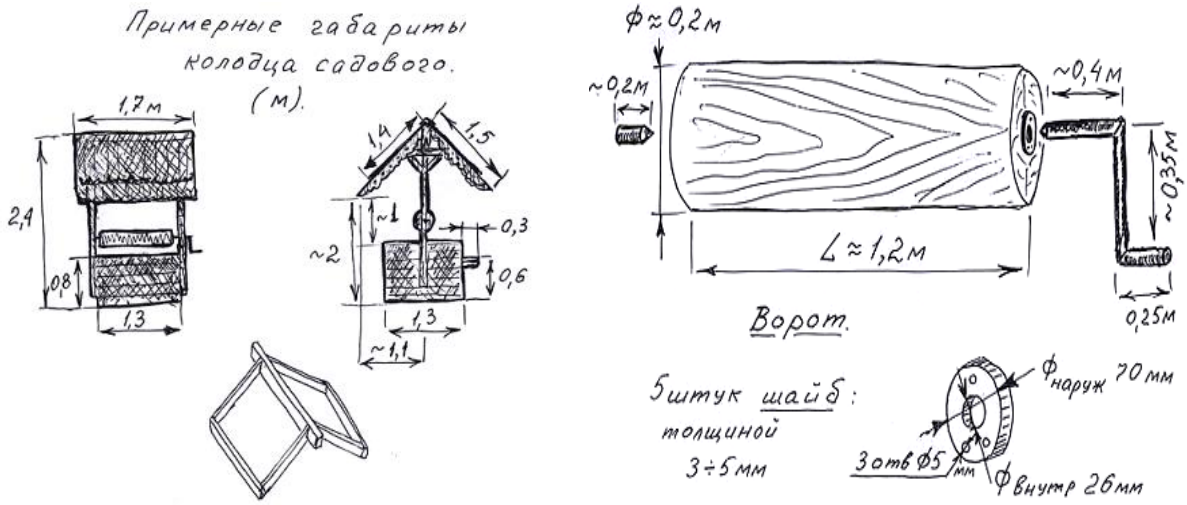


Рис. 4. Эскиз колодца

Эскизный чертеж колодца показывает, какие детали необходимы для его сборки, каким образом они соединяются между собой. Колодец был изготавлен из дерева, красивого и экологически чистого материала, крыша покрыта шифером (рис.5).

Рис. 5. Фото колодца. Автор В. К. Петрякова

Специалист по ландшафтному дизайну должен быть как хорошим теоретиком, знающим математические стандарты, так и отличным практиком. В ходе работы над ландшафтным дизайном приусадебного участка был сделан обзор материала по курсу математики, выяснено, какие математические методы необходимо знать и применять при выполнении практических работ. После проделанной работы можно с уверенностью сказать, что математика играет большую роль в ландшафтной архитектуре, без нее невозможно ни составить эскиз будущего проекта, ни претворить его в жизнь

Петрякова В. К.

(ФГБОУ ВО «Нижегородский государственный архитектурно-строительный университет»)

СООТВЕТСТВИЕ ТРЕБОВАНИЯМ СТАНДАРТОВ ОБСТАНОВКИ УЧЕБНОГО КАБИНЕТА СЕЛЬСКОЙ

В настоящее время обстановка учебных кабинетов школы представляет собой сочетание современных технологий и материалов, позволяющих ей соответствовать самым строгим стандартам. За период обучения в 1–11 классах школы учащиеся растут, очевидно, что сохранить их здоровье поможет только грамотно организованная обстановка учебных классов, ведь именно там ученик проводит значительную часть своего времени. Помещения классных комнат должны соответствовать стандартам.

Требования к размерам помещения. Площадь учебных кабинетов принимается из расчета:

- не менее 2,5 м² на 1 обучающегося при фронтальных формах занятий;

- не менее - 3,5 м² на 1 обучающегося при организации групповых форм работы и индивидуальных занятий.

Требования к внутренней отделке: Цвета должны создавать психофизический комфорт, переход тонов должен быть мягким, а не контрастным. Потолки и стены всех помещений должны быть гладкими, без щелей, трещин, деформаций, признаков поражений грибком и допускающими проводить их уборку влажным способом с применением дезинфицирующих средств.

Требования к основным параметрам рабочих зон. Длительная неправильная посадка школьника в классе ведет к нарушению осанки и к появлению разнообразных заболеваний. На сегодняшний день нарушение осанки у детей школьного возраста является одной из самых серьезных проблем в педиатрии. Каждый обучающийся должен быть обеспечен рабочим местом в соответствии с его ростом.

Требования к температуре помещения. Тепловой режим один из важнейших показателей комфортности помещения. Температура воздуха в кабинетах должна составлять 18 - 20° С. Во время перемен кабинеты должны проветриваться.

Требования к влажности в помещении. В помещениях общеобразовательных учреждений относительная влажность воздуха должна составлять 40 - 60 %, скорость движения воздуха не более 0,1м/сек.

Требования к освещению помещения.

В учебных классах общее искусственное освещение должно обеспечиваться люминесцентными лампами по спектру цветоизлучения: белым, тепло-белым, естественно-белым. В учебных кабинетах уровни освещенности должны соответствовать следующим нормам: на рабочих столах – 300-500 лк, на классной доске 300-500 лк.

Оценка стандартов требований к обстановке учебного кабинета одной из сельских школ Нижегородской области представлена в табл.2.

Таблица 2. Гигиенические характеристики внутренней отделки класса

Площадь, м²			Объем, м³		
Общая	Стандартная норма	Результат	Общий	Стандартная норма	Результат
51,60	2,5	51,7 м²	176,472 м³	4-5	19,6м³/чел.

Вывод: площадь и кубатура помещения на одного учащегося соответствует санитарно-гигиеническим нормам.

Таблица 3. Основные параметры рабочих зон

Основные размеры	Норма	Результат, м
Расстояние между рядами	>0,6 м	0,55
Расстояние от доски до первых парт	2,4-2,7 м	2,5
Удаленность последнего стола до доски	Не более 8,6 м	7,4
Расстояние от окон до парт	Не менее 0,5-0,7 м	0,47
Расстояние от задней стены до столов	Не менее 1м	2,3
Расстояние от внутренней стены до столов	Не менее 0,5-0,7 м	0,56
Высота нижнего края доски над полом	0,8-0,9 м	0,8

Вывод: мебель в классе стоит согласно требованию норм к оборудованию в учебном помещении.

Температура воздуха, влажность в течение 10 дней измерялась в классе

Вывод: температурный режим в классе соответствует гигиеническим требованиям.

Вывод: режим влажности в классе соответствует гигиеническим требованиям.

Освещение.

А) Естественное: высчитываем световой коэффициент (Ксв), используя формулу:

$$К\,св = \frac{площадь\ стекол}{площадь\ пола}.$$

Вывод: естественная освещенность немного ниже рекомендуемой (1/6).

Б) Искусственное:

$$(КИО) = \frac{Коэффициент\ искусственного\ освещения \left(мощность\ лампы \times количество\ ламп \times 12{,}5\right)}{площадь\ пола\ (длина\ помещения \times ширина)}$$

$$КИО = \frac{100 \cdot 8 \cdot 12{,}5}{51{,}60} = 193{,}8 \text{ люкс}$$

Вывод: искусственное освещение ниже рекомендуемого (300 люкс)

Общий вывод: Освещенность класса не соответствует требованиям.

Большую часть учебного дня учащиеся занимаются умственным трудом на своем рабочем месте. Рабочая зона включает все видимое и используемое в процессе работы пространство класса. Повседневная деятельность в пределах рабочей зоны оказывает значительное влияние на: работоспособность, производительность труда, настроение, состояние

внутренних органов и систем. Оценив основные параметры оборудования учебного кабинета сельской школы, можно прийти к выводу, что, в целом, они соответствуют санитарно-гигиеническим нормам и современным данным визуального восприятия окружающей среды, не влияют отрицательно на здоровье учеников. Не соответствуют требованиям только тепловой и световой режим помещения, таким образом можно рекомендовать поменять там систему освещения и отопления.

Власова М.Ю., Петрова Е.Н.

(ФГБОУ ВО «Нижегородский государственный архитектурно-строительный университет»)

ОБЕСПЕЧЕНИЕ НАДЕЖНОСТИ И КАЧЕСТВА ПРОЦЕССА ДОБЫЧИ ГАЗА ЧЕРЕЗ СИСТЕМНЫЙ ПОДХОД К УПРАВЛЕНИЮ

В последнее время вопрос внедрения интегрированных систем менеджмента становится все более актуальным для российских организаций, которые сталкиваются с серьезной конкуренцией со стороны западных и некоторых отечественных, подтвердивших сертификатами свои достижения в области управления качеством, экологией и профессиональной безопасностью.

Эффективность стандартизации в области управления может быть экономической, технической, информационной и социальной.

Экономический эффект получается в результате уменьшения затрат (издержек) при проектировании, подготовке производства, в процессе производства, обращении, применении (эксплуатации) и утилизации в связи с применением конкретного стандарта (группы стандартов). Основными источниками экономического эффекта от стандартизации являются: экономия, полученная от повышения качества продукции и услуг; экономия от увеличения массовости и серийности продукции, концентрации производства и снижения эксплуатационных расходов в результате сокращения излишнего разнообразия однородной продукции.

Техническая эффективность стандартизации может выражаться в относительных показателях технических эффектов, получаемых в результате применения стандарта: например, в росте уровня безопасности, снижении вредных воздействий и выбросов (стоков), снижении материало- или энергоемкости производства или эксплуатации, повышении ресурса, надежности и др.

Информационная эффективность работ может выражаться в достижении необходимого для общества взаимопонимания, единства представления и восприятия информации (стандарты на термины и определения и т.п.), в том числе в договорно-правовых отношениях субъектов хозяйственной деятельности друг с другом и органов государственного управления, в международных научно-технических и торгово-экономических отношениях.

Социальная эффективность заключается в том, что реализуемые на практике обязательные требования к продукции (процессам и услугам) положительно отражаются на здоровье и уровне жизни населения, а также на других социально значимых аспектах. Она выражается в показателях снижения уровня производственного травматизма, уровня заболеваемости, повышения продолжительности жизни, улучшения социально-психологического климата и др. [1]

Интегрированная система менеджмента (ИСМ) - это часть системы общего менеджмента организации, отвечающая требованиям двух или более международных стандартов на системы менеджмента и функционирующая как единое целое. [2]

Для процесса добычи газа в качестве базовой системы выбрана ISO 9001, а в качестве дополнительных 18000, 50000, 8000, 14000, 27000 (рис.1).

Целесообразность создания максимально интегрированных систем менеджмента не вызывает сомнений. К числу явных достоинств таких систем можно отнести:

- интегрированная система обеспечивает большую согласованность действий внутри организации, усиливая тем самым синергетический эффект, заключающийся в том, что общий результат от согласованных действий выше, чем простая сумма отдельных результатов;
- интегрированная система минимизирует функциональную разобщенность в организации, возникающую при разработке автономных систем менеджмента;
- создание интегрированной системы, как правило, значительно менее трудоемко, чем нескольких параллельных систем;
- число внутренних и внешних связей в интегрированной системе меньше, чем суммарное число этих связей в нескольких системах; объем документов в интегрированной системе значительно меньше, чем суммарный объем документов в нескольких параллельных системах;
- в интегрированной системе достигается более высокая степень вовлеченности персонала в улучшение деятельности организации;
- способность интегрированной системы учитывать баланс интересов внешних сторон организации выше, чем при наличии параллельных систем;

- затраты на разработку, функционирование и сертификацию интегрированной системы ниже, чем суммарные затраты при нескольких системах менеджмента.

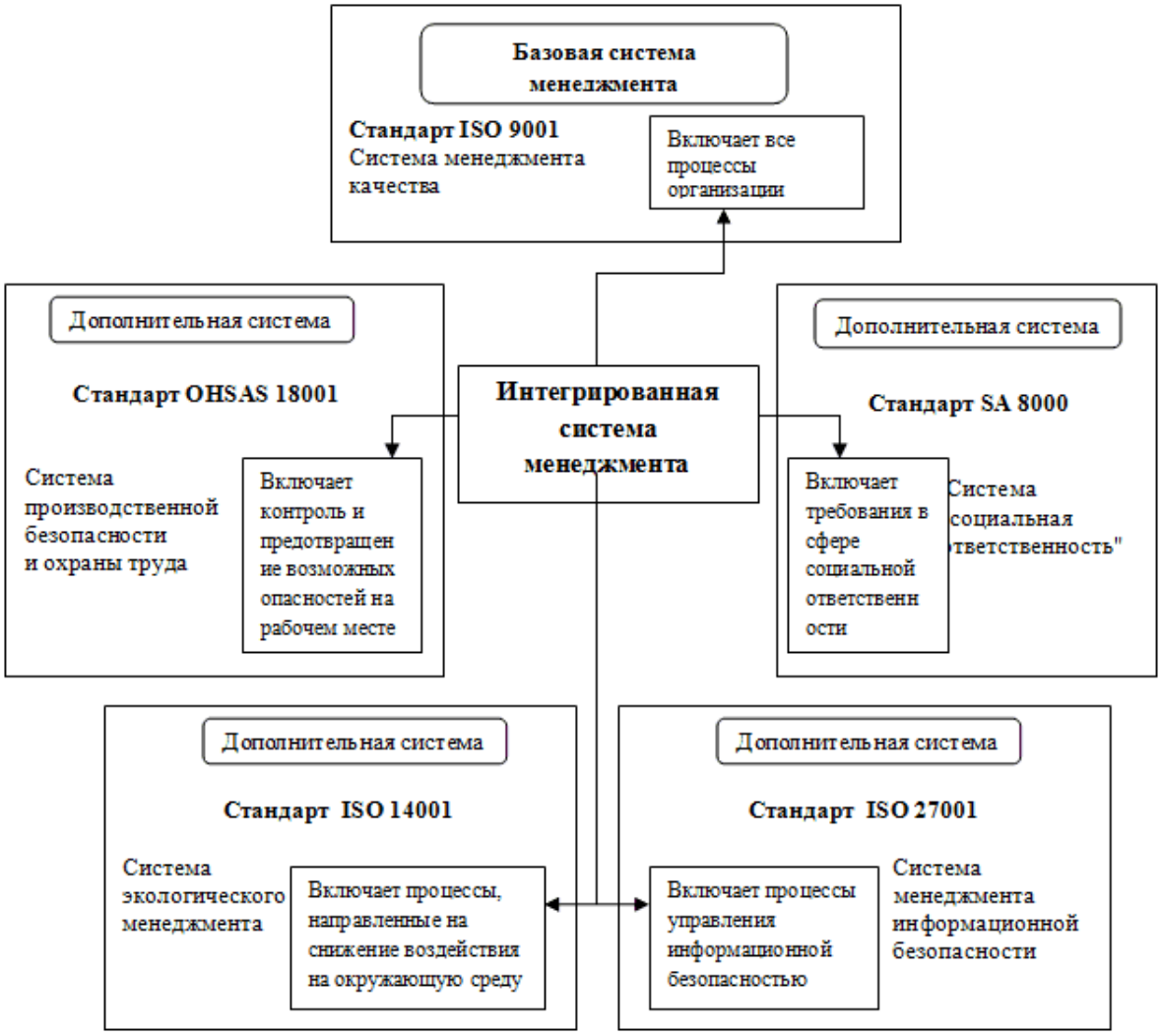


Рис.1. Интегрированная система менеджмента

Основная задача эффективной системы менеджмента любой организации – обеспечить идентификацию рисков и управление ими, создавая при этом максимальные возможности для осуществления ее деятельности. Риски в деятельности организации носят разнообразный характер. Они выражаются в появлении продукции или услуг несоответствующего качества, в возникновении проблем с властями из-за нарушений экологических норм, правил профессионального здоровья и безопасности, социальной ответственности, санитарных норм при производстве пищевых и лекарственных продуктов и т. д. Существует и риск недоверчивого отношения к самому менеджменту предприятия, особенно мало известного на рынке.

Внедрение интегрированной системы подразумевает, что в результате будет обеспечено функционирование одной системы, а не нескольких систем по отдельности. Построение эффективной информационной инфраструктуры является необходимым условием успеха проекта внедрения интегрированной системы.

Внедрение интегрированной системы – это проект, который должен управляться в соответствии с современными технологиями управления проектами.

Литература

1. Лифиц И.М. Стандартизация, метрология и сертификация / И.М. Лифиц // Изд. 12, 2012. – С. 147

2. Трошин В. Н. Интегрированные системы менеджмента – что это такое? / В. Н. Трошин //Стандарты и качество. – 2002. – № 11. – С. 10-13.

Иванова Е.В.

(ФГБОУ ВО «Нижегородский государственный архитектурно-строительный университет»)

СОПОСТАВЛЕНИЕ СИСТЕМ СТАНДАРТИЗАЦИИ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ И НИДЕРЛАНДОВ

Целью моей работы является выявление сходств и различий между российской и нидерландской системами стандартизации. Можно выделить три основополагающих уровня для сравнения:

1) природа органа стандартизации;
2) принципы стандартизации;
3) принятая практика работы.

Рассмотрим системы стандартизации в их широком смысле.

Экономика Нидерландов, как и большинства европейских стран, зависит от внешнеэкономической торговли. Именно из-за этого европейские и международные стандарты играют весомую роль в системе стандартизации Нидерландов, которая, в свою очередь, достаточно сильно взаимосвязана как с европейской, так и с международной системами. На практике это означает, что нидерландские стандарты гармонизированы с европейскими и международными стандартами, а европейские стандарты регулярно гармонизируются с международными.

Основной задачей нидерландского национального органа по стандартизации является представление и защита национальных интересов

в европейской и международной стандартизации, а не разработка национальных стандартов. Примерно 90% продаваемых NEN стандартов на территории Нидерландов являются общеевропейскими или международными, и их доля продолжает возрастать.

В Российской Федерации законы, стандарты и правила проектирования также сильно взаимосвязаны. Большинство российских стандартов неразрывно связаны с законодательством.

В России национальный орган стандартизации является государственным агентством. От этого зависят как его методы, так и форма работы. Российская стандартизация ориентирована в основном на внутренний рынок, то есть, основной акцент уделяется обслуживанию потребностей государства, а не бизнеса. Как следствие, российская стандартизации не эффективна в выражении интересов государства в мировой экономике.

Перейдем к рассмотрению принципов стандартизации. Формально многие принципы, определяющие практические методы работы, схожи. Но на практике можно увидеть значительные различия. Наиболее заметна разница в принципе консенсуса. Например, принятие решений в Российской системе стандартизации строится по принципу большинства (более 50%), а не по принципу консенсуса, как в Нидерландской системе. Соблюдение данного принципа является необходимым условием для широкого и добровольного использования стандартов обществом. Кроме того, этот принцип тесно связан с принципом баланса интересов. Другая фундаментальная разница - в процессе принятия решения об утверждении стандарта. В нидерландской системе стандарты утверждаются отраслевым советом или техническим комитетом. Это означает, что окончательное решение принадлежит заинтересованным сторонам. В России решение об утверждении стандарта принимается Росстандартом, который является государственным органом. Сравнивая данные принципы, можно прийти к выводу, что работа систем стандартизации России и Нидерландов абсолютна различна.

Изучая практику работы систем стандартизации Нидерландов и Российской Федерации, можно заметить, что, не смотря на похожие формулировки принципов, их реализация различается кардинально. Большинство различий в работе систем объясняется происхождением самих организаций. Форма и стиль работы нидерландского института стандартизации обусловлены соблюдением независимости при оказании содействия интересам бизнеса, государства и общества (то есть всем заинтересованным сторонам).

Российский же национальный орган представляет собой государственное агентство, больше фокусирующееся на интересах государства. Эти отличия существенно влияют на методы практической работы и, как следствие, на ее результаты.

Подводя итоги, необходимо отметить, что нидерландская и российская системы стандартизации имеют кардинальные различия, основное из которых – миссия систем. Если нидерландская система направлена на содействие бизнесу, то российская действует исключительно в интересах государства, что объясняется различным происхождением систем.

Трофименко А.А.

(ФГБОУ ВО «Нижегородский государственный архитектурно-строительный университет»)

РАЗРАБОТКА ЭЛЕМЕНТОВ СИСТЕМЫ МЕНЕДЖМЕНТА КАЧЕСТВА ПРОЦЕССА БЫСТРОГО ПРОТОТИПИРОВАНИЯ

В условиях высокого уровня конкуренции необходимо использовать самые современные и прогрессивные способы подготовки производства на всех этапах выпуска нового продукта. Применение новых технологий — главная тенденция последних лет в любой сфере промышленного производства. Использование аддитивных технологий (или 3D печать) — один из ярчайших примеров того, как новые разработки и оборудование могут существенно улучшать традиционное производство.

Суть аддитивного производства — в таком способе создания детали сложной формы, когда материал наносится последовательно, слой за слоем, поэтому расходуется его столько, сколько необходимо, не больше и не меньше. Процессом управляет компьютер, в чьей памяти заложена трехмерная модель будущей детали, нарезанная на тонкие слои-сечения. Так что аддитивное производство — это еще один способ изготовления деталей и предметов из разных материалов наряду с литьем, прокатом, штамповкой и резкой. Наибольшее развитие аддитивных технологий приходится на медицину, авиационно-космическую промышленность и предметы интерьера.

На сегодняшний день нормативная документация, устанавливающая требования к аддитивным технологиям, отсутствует. По сведениям Росстандарта за 31.03.2016 г. первые стандарты по аддитивным технологиям появятся к середине 2017 года. В связи с этим актуальным является внедрение системы менеджмента качества по стандартам серии ISO 9000. Группа стандартов ISO 9000 – серия международных стандартов управления качеством и подтверждения качества. Стандарты ISO 9000 применимы к любым предприятиям независимо от их размера и сферы

деятельности. Задачей внедрения в организацию элементов СМК является регламентация требований к аддитивным технологиям внутри самой организации, начиная с анализа контракта и заканчивая оценкой удовлетворенности потребителей.

Рассмотрим организацию, которая использует для производства изделий технологию быстрого прототипирования. Быстрое прототипирование – это наиболее распространенное применение аддитивной технологии, при которой создается модель изделия (прототип). Технология быстрого прототипирования включает в себя следующие этапы:

1.Создание электронной модели изделия.

2.Построение прототипа.

3.Доработка прототипа.

4.Изготовление силиконовой оснастки.

5.Изготовление деталей путем заливки материала в силиконовую оснастку.

6.Доработка деталей.

Концептуальной основой стандартов ISO серии 9000 является то, что организация обеспечивает и улучшает качество продукции при помощи систем взаимосвязанных процессов (принцип процессного подхода), которые должны подвергаться анализу и постоянному улучшению. Подразумевается, что любую деятельность, преобразующую вход в выход, можно рассматривать как процесс. А систематическая идентификация и управление процессами, применяемые организацией, рассматриваются как процессный подход.

Процессы управляются как система, представляющая собой сеть процессов с их взаимосвязями, тем самым обеспечивая лучшее понимание добавляемой ценности. Выходы одного процесса могут быть входами другого и образуют взаимосвязи во всей системе.

Представим реализацию технологии быстрого прототипирования какпроцесс с помощью диаграммы IDEF 0 (рисунки 1-3)

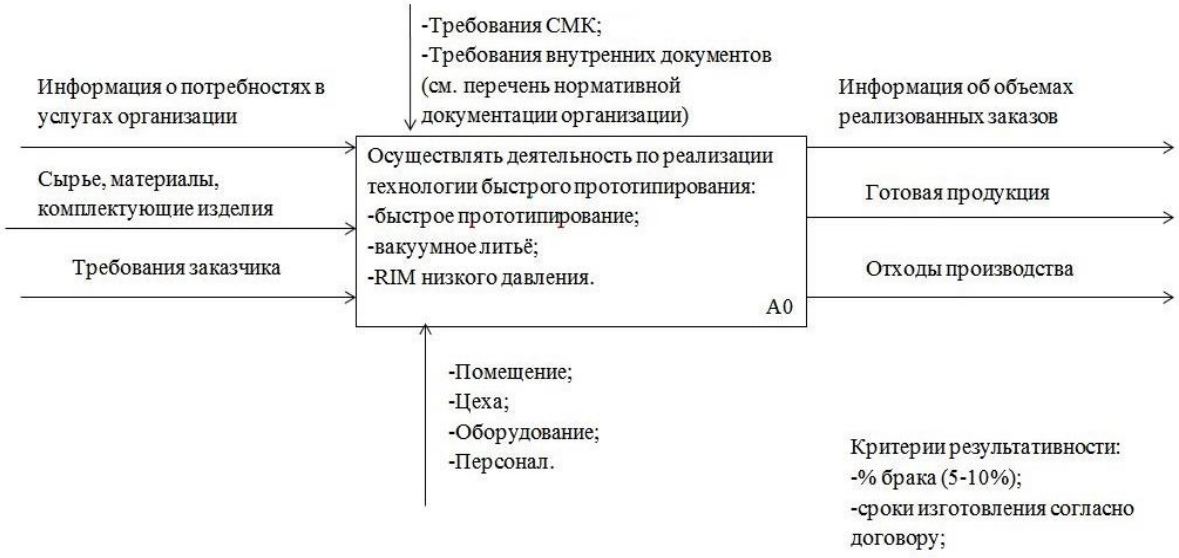


Рис.1. А-0 Модель процесса «Реализация технологии быстрого прототипирования»

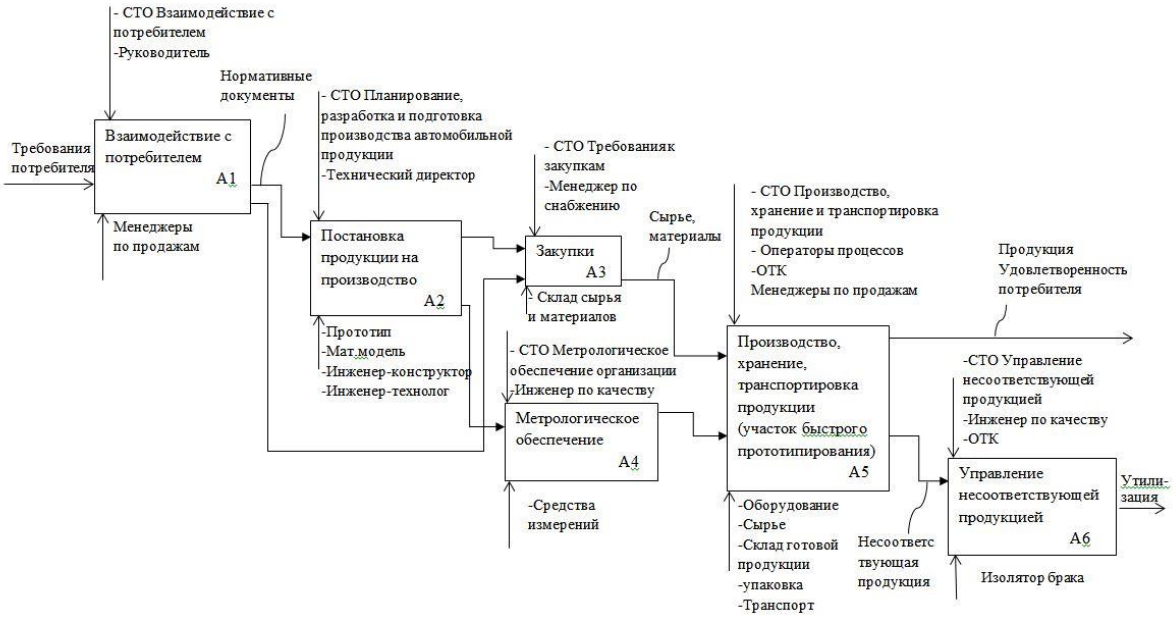


Рис.2. А-0 Декомпозиция диаграммы А0. Модель процесса «Реализация технологии быстрого прототипирования»

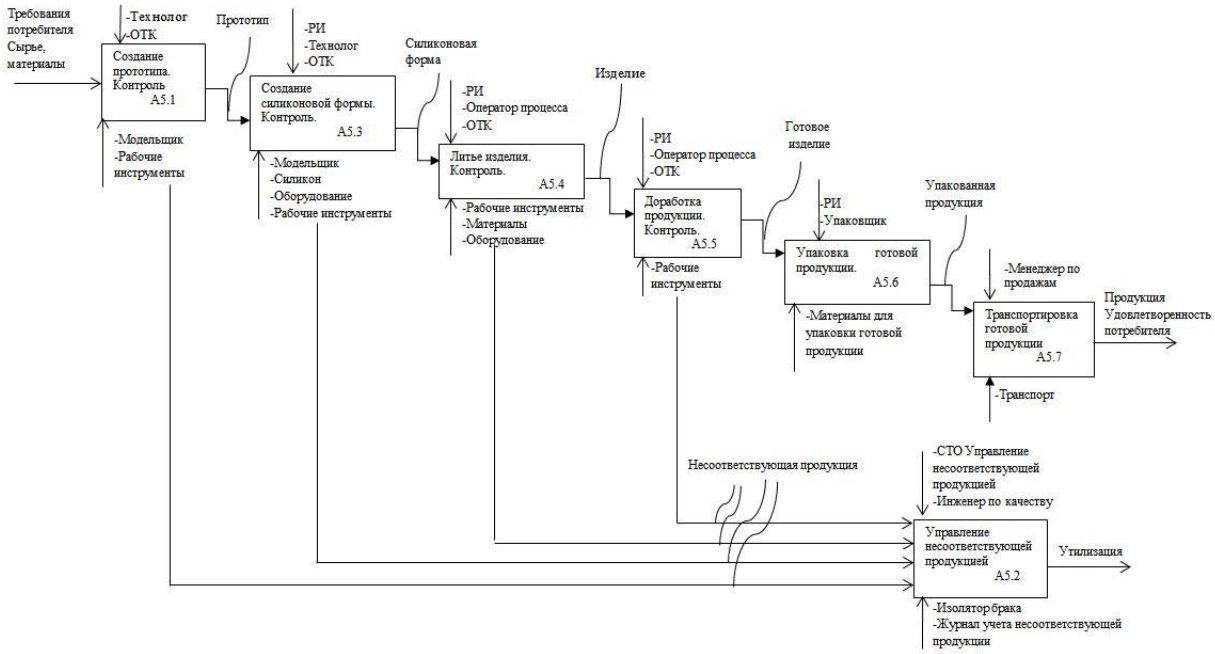


Рис.3. А-5 Декомпозиция диаграммы А5. Модель процесса «Производство, хранение, транспортировка продукции на участке быстрого прототипирования»

Применение процессного подхода в СМК позволяет понять и выполнить требования, достигать результативности, улучшать процессы на основе оценивания данных и информации.

Для обеспечения качества изделий, производимых технологией быстрого прототипирования, были разработаны следующие документы: проект СТО «Входной контроль», проект СТО «Управление документацией», проект СТО «Управление записями», классификация несоответствий продукции для участка быстрого прототипирования. Применение разработанных элементов системы менеджмента качества в организации поможет производителю выпускать конкурентоспособную и необходимую продукцию для потребителей, улучшит управляемость деятельностью организации и снизит затраты, возникшие из-за несовершенства системы управления, повысит имидж компании, даст возможность сотрудничества с иностранными организациями, откроет выход на новые экспортные рынки.

Литература

1. ГОСТ Р ИСО 9001-2015 Системы менеджмента качества. Требования.

2. Р 50.1.028-2001 Информационные технологии поддержки жизненного цикла продукции. Методология функционального моделирования.

3. Новости Росстандарта от 31.03.2016. Первые стандарты по аддитивным технологиям появятся уже в 2017 году [Электронный ресурс]. Точка доступа: http://gost.ru/wps/portal/pages/news/?article_id=3310

Постнова К.А., Прахова Т.Н.

(ФГБОУ ВО «Нижегородский государственный архитектурно-строительный университет»)

АНАЛИЗ И ПОВЫШЕНИЕ КАЧЕСТВА ТЕХНОЛОГИЧЕСКИХ ПРОЦЕССОВ ПРОИЗВОДСТВА БЕТОННЫХ СМЕСЕЙ

Производство бетона в Российской Федерации является перспективным, так как в нашей стране ожидается экстенсивный путь развития - увеличение объёмов строительства для удовлетворения потребностей людей и экономики в необходимом количестве объектов коммерческой и жилой недвижимости.

Бетонная смесь - готовая к применению перемешанная однородная смесь вяжущего, заполнителей и воды с добавлением или без добавления химических и минеральных добавок, которая после уплотнения, схватывания и твердения превращается в бетон.

Приготовление строительной смеси – это важный технологический этап в комплексе бетонных работ.

Во время приготовления формируется будущий уровень характеристик качества бетона, который невозможно повысить на последующих технологических переделах.

С приготовления бетонной смеси начинается формирование ее свойств и продолжается при транспортировании, укладке, уплотнении и твердении.

Данные операции в значительной степени определяют качество бетона в конструкциях, а также его эксплуатационные характеристики.

Gap-анализ - комплексное аналитическое исследование, изучающее несоответствия, разрывы между текущим состоянием компании и желаемым. Этот анализ также позволяет выделить проблемные зоны ("бутылочное горлышко"), препятствующие развитию, и оценить степень готовности компании к выполнению перехода от текущего состояния к желаемому.

В сертификации GAP-анализ или диагностический аудит - по сути, представляет из себя расширенную версию сертификационного аудита.

Цель GAP-анализа или анализа разрывов в том, чтобы выявить те рыночные возможности и возможности производства, которые могут стать для компании эффективными рыночными преимуществами.

Анализ разрывов происходит в следующей последовательности:

1. Описание текущего состояния компании и внешнего окружения

a. Аудит маркетинга, управленческое обследование
b. Идентификация главных проблемных зон, глобальных стратегических разрывов
2. Определение желаемого уровня развития компании
    a. Выработка видения
    b. Детализация глобальных стратегических разрывов:
        i. Декомпозиция глобальных стратегических разрывов до низшего уровня
        ii. Изучение каждого отдельного разрыва
    c. Целеполагание: разработка комплекса целей и целевых показателей
3. Прогнозирование развития, разработка сценариев, например:
    a. Пессимистичный
    b. Вероятный
    c. Оптимистичный
4. Планирование (разработка бизнес-плана)
    a. Определяем привлекательность возможностей и альтернатив
    b. Планирование комплекса мероприятий по каждому разрыву осуществляется на основе наиболее вероятного варианта с учетом позитивных и негативных изменений ситуации, а также с учетом взаимодействия мероприятий.
5. Реализация
6. Контроль и корректировка

В процессе GAP-анализа выясняется, чего следует ожидать в будущем, если руководство предприятия не инициирует изменения.

Главным преимуществом GAP-анализа является то, что они обращают внимание предприятия на непокрытые пробелы и призывают к целенаправленным решениям для их устранения.

В производстве бетонной смеси, чаще определяются рыночные разрывы представленные:

GAP коммуникаций - разрыв между фактически оказанной услугой по поставке бетонной смеси и коммуникацией по поводу качества этих услуг.

GAP оценки клиентом качества продукции - ожидания основываются на собственном опыте и знаниях клиента и сравниваются с результатом — восприятием фактически поставленной бетонной смеси.

GAP реализации - разрыв между стандартами реализации бетонной смеси и фактически поставляемой продукцией.

Рыночный GAP - Разрыв между производимой бетонной смесью с одной стороны и с другой стороны — не удовлетворяемыми потребностями и ожиданиями заказчиков.

А также несоответствие ассортимента структуре спроса, несоответствие бетонной смеси и её отдельных качеств по сравнением с характеристиками продукции конкурентного производства.

GAP реализации - Разрыв между восприятием продукции компании клиентами и реальными характеристиками продукта.

GAP-анализ может использоваться при оценке готовности предприятия к внедрению системы экологического менеджмента согласно серии стандартов ISO 14000.

Литература

1. ИСО 19011:2002 содержит методические указания по проведению аудита (проверки) систем менеджмента качества и охраны окружающей среды.
2. ГОСТ 7473-2010: Смеси бетонные.
3. ГОСТ Р 54293-2010 Анализ состояния производства при подтверждении соответствия.
4. Технологии сбалансированного управления. Гершун А., Горский М.
5. Артюнова Д.В. Стратегический менеджмент: анализ разрыва, динамика издержек и кривая опыта. Учебное пособие. ТТИ ЮФУ,2010.

Исакова В.В., Никитина А.В.

(ФГБОУ ВО «Нижегородский государственный архитектурно-строительный университет»)

ИНФОРМАЦИОННОЕ МОДЕЛИРОВАНИЕ ОБЪЕКТОВ ИСТОРИИ АРХИТЕКТУРЫ СРЕДСТВАМИ КОМПЬЮТЕРНЫХ ТЕХНОЛОГИЙ

Информационное моделирование – это процесс проектирования и строительства, в основе которого лежат использование единой модели здания и обмен информацией о любом объекте всеми участниками на протяжении всего жизненного цикла – от замысла владельца и первых набросков архитектора до технического обслуживания готового здания. Одной из задач информационного моделирования является создание информационно-поисковых систем для сохранения исторических памятников. На сегодняшний день уже имеется ряд систем, содержащих сведения об исторических и культурных объектах регионов и городов, таких как: Ростов-на-Дону, Таганрог, Азов, Новочеркасск и др. Все

сведения об объектах разделены на две группы (текстовая информация и графика). Текстовые данные включают сведения об объекте культурного наследия, а графические - фотографии, чертежи и трехмерную модель здания [1, 2, 3, 4]. Такая информация позволяет решить ряд важных задач: дать возможность будущему поколению иметь представление об исторических объектах культуры своей страны; получить возможность реставрации в случае его разрушения; произвести расчёт основных характеристик объекта; наглядно представить объект при его возведении.

Целью нашей работы является конструирование информационных моделей объектов национального архитектурного наследия, содержащих как текстовую, так и графическую информацию средствами компьютерных технологий. Такие информационные модели рассматриваются нами как необходимые элементы создания информационно-поисковой системы, которая позволяет осуществлять хранение и поиск объектов строительства в городских и сельских поселениях по различным признакам.

В качестве первого объекта для построения 3D-модели, была выбрана часовня Марии Магдалины в г. Мариинский Посад, так как фасад данного здания имеет большое количество сложных деталей и отличается многообразием архитектурного оформления. Место расположения часовни: Чувашская Республика, г. Мариинский Посад, ул. Нахимова. Первым шагом, предпринятым для построения информационной модели здания, было проведение библиографических и архивных исследований, а также выезд на месторасположение объекта с целью получения исторических сведений, плана, фасадов и геометрических размеров часовни, которые позволили приступить к созданию 3D-модели.

Рис. 1 Фото часовни Марии Магдалины

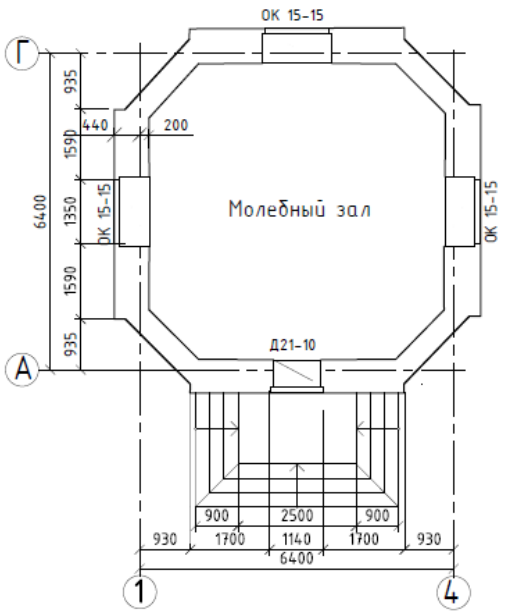


Рис. 2 План этажа

Рис.3 Главный фасад часовни

Рис. 4 3D-модель часовни

В результате была найдена следующая текстовая информация: часовня была построена в архитектурном стиле эклектика в 1850-е годы и перестроена в 1906 году. Имя архитектора неизвестно. Возведена из красного кирпича, пятиглавая: с одним главным куполом и четырьмя малыми куполами по углам. Высота часовни достигает до 5,49 м, длина и ширина по 6,4 м. Высота купольной части составляет 2 м, а высота самого помещения 3,49 м. 4 августа 2012 года по благословению Митрополита Чебоксарского и Чувашского Варнавы, часовня освящена в честь святой равноапостольной Марии Магдалины.

Среди средств графической части были найдены: фотографии (рис.1), план этажа (рис.2). Наиболее простые способы построения архитектурных форм в программе AutoCAD, по окончанию работы позволили получить наглядную, детально проработанную трехмерную информационную модель здания (рис.3, рис.4), которая в дальнейшем может быть использована архитекторами и инженерами при выполнении реставрационных работ.

Рис.5. Фото часовни г.Киров.

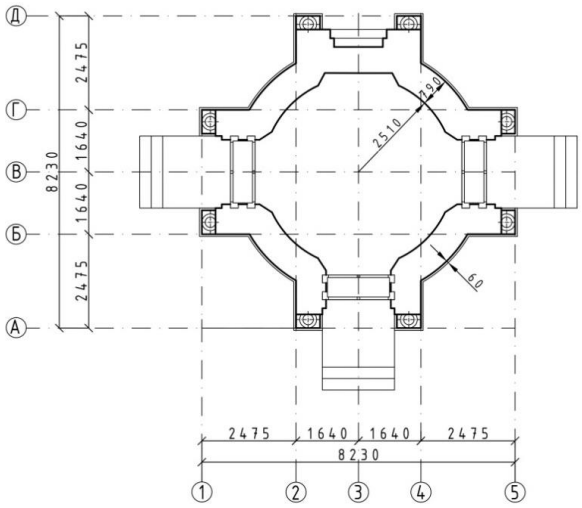


Рис.6. План этажа.

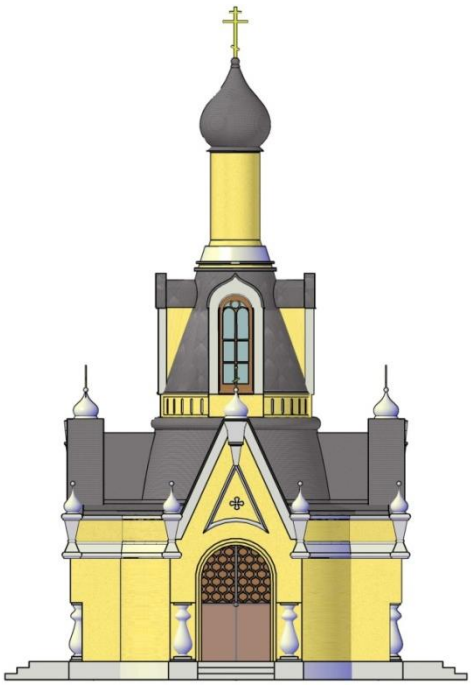


Рис.7. Главный фасад часовни.

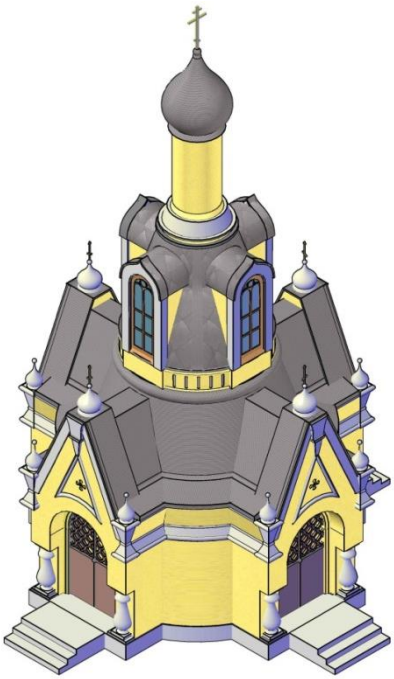


Рис.8. 3-Д модель часовни.

Другим объектом для конструирования была выбрана часовня Михаила Архангела у Раздерихинского оврага в г. Кирове. Текстовая часть включает следующую информацию: кирпичная часовня была построенная в 1875 году. Она представляет собой ротондальную в плане постройку с ризалитами, перекрытую шатровым куполом с крупными люкарнами и увенчанную главкой. В 1925 г. была сломана и в последствии восстановлена в первоначальных формах на старом месте в 1999 г.

Изначально часовня возведена в память о битве вятчан с устюжанами, произошедшей в 1418 г.

На момент начала выполнения задания - построения 3Д-модели данной постройки имелись такие графические данные, как: фотографии часовни с разных ракурсов, сделанные лично при выезде на местность, а также взятые из сети Интернет (рис. 5). Недостающая геометрическая информация была предоставлена архитектором Скопиным Е.Л., который занимался реставрацией часовни (эскизы плана и фасада с указанием габаритных размеров). Далее с помощью программы Autocad были созданы не только чертежи плана (рис.6) и фасада (рис. 7), но и модель часовни (рис. 8).

В результате исследовательской работы, средствами информационных технологий на основе полученных геометрических данных нами были сконструированы основные элементы информационных моделей двух представленных часовен. В дальнейшем планируется углубление детализации трехмерных геометрических моделей, создание анимационных видеофайлов, построение недостающих чертежей и др. В заключение хотелось бы отметить, что информационное моделирование – это совершенно новый подход к проектированию, строительству, эксплуатации и ремонту здания. Кроме этого оно позволяет создать базу об объектах архитектуры, сохраняя при этом историю страны.

Литература

1. Иевлева О. Т. Особенности сохранения сведений об объектах архитектурного наследия средствами информационных технологий [Текст] / О. Т. Иевлева, А. И. К // Приволжский научный журнал/ Нижегор. гос. архитекур.-строит. ун.-т. – Н.Новгород, 2015.- № 3 (35) – С.135-138.

2. Юматова Э. Г. Формирование информационной среды обучения графическим информационным технологиям студентов специальности «Строительство уникальных зданий и сооружений» [Текст] / Э. Г. Юматова // Приволжский научный журнал/ Нижегор. гос. архитекур.-строит. ун.-т. – Н.Новгород, 2015.- № 3 (35) – С.257-253.

3. Юматова Э.Г. Формирование творческих способностей будущих инженеров- строителей в инновационной среде обучения [Текст] / Э. Г. Юматова // Вестник Челябинского государственного педагогического университета / ФГОУ ВПО ЧГПУ. – Челябинск, 2015.- № 7 – С.125-130.

4. Юматова Э.Г. Интенсификация обучения геометро-графическим дисциплинам студентов строительных вузов средствами графических информационных технологий [Текст] / Э. Г. Юматова // Вестник Чувашского государственного педагогического университета им. И. Я. Яковлева / ФГОУ ВПО ЧГПУ им. И. Я. Яковлева. – Чебоксары, 2015.- № 3 (87) – С.181-187.

Куимова Н.В.

(ФГБОУ ВО «Нижегородский государственный архитектурно-строительный университет»)

МЕТОДИКА ОПРЕДЕЛЕНИЯ ТРУДОЗАТРАТ (ПРОДОЛЖИТЕЛЬНОСТИ) ПРИ СЕРТИФИКАЦИИ СИСТЕМ МЕНЕДЖМЕНТА

Продолжительность аудита включает время, проведенное непосредственно в проверяемой организации и время, проведенное вне проверяемой организации и затраченное на:

- планирование сроков и объемов выполняемых работ,
- анализ представленной Заказчиком документации,
- общение с персоналом Заказчика и выяснение и урегулирование возражений,
- составление отчетов.

Продолжительность аудита не включает время, затраченное Заказчиком на подготовку комплекта документов, запрашиваемого органом по сертификации (ОС).

Фактическая численность персонала является основой для расчета продолжительности аудита.

ОС может уменьшить расчетную численность персонала Заказчика в случае наличия: большого количества персонала с частичной занятостью, большого количества временного неквалифицированного персонала при низком уровне научно-технического развития или низкого уровня автоматизации проверяемой организации, большое количество работников выполняют одни и те же простые функции (транспортировка, сборка, работа на конвейере и т.п.).

Основанием для увеличения времени аудита служит:

- размер и сложность организации,
- технологические и законодательные особенности,
- аутсорсинг для любой деятельности, охватываемой СМ,
- не удовлетворительные результаты предыдущих проверок,
- число производственных площадок, проведение аудитов на нескольких производственных площадках,
- риски, связанные с продукцией, процессами или деятельностью организации-Заказчика,
- является ли аудит комбинированным, совместным или комплексным,
- привлечение и использование услуг переводчиков, интерпритеров.

Общая формула для вычисления продолжительности любого аудита такова:

Т ИСМ = (Т СМК + Т СЭМ)i*q, где:

Т СМК - продолжительность аудита (1-й и 2-й этап аудит, инспекционные аудиты, ресертификация) системы менеджмента качества (по табл. 1)

Т СЭМ - продолжительность аудита (первичный аудит, инспекционные аудиты, ресертификация) системы экологического менеджмента (по табл. 2),

i - коэффициент степени интеграции системы (см. табл. 3)

q - коэффициент квалифицированности аудиторской группы (см. табл. 4).

Таблица 1. Базовое соотношение численности персонала проверяемой организации и продолжительности аудита СМК

Фактическая численность персонала проверяемой организации	Продолжительность аудита: этап 1 + этап 2 (аудитодень)
1-5	1,5
6-10	2,0
11-15	2,5
16-25	3,0
26-45	4,0
46-65	5,0
66-85	6,0
86-125	7,0
126-175	8,0
176-275	9,0
276-425	10,0
426-625	11,0
626-875	12,0
876-1175	13,0
1176-1550	14,0
1551-2025	15,0
2026-2675	16,0
2676-3450	17,0
3451-4350	18,0
4351-5450	19,0
5451-6800	20,0
6801-8500	21,0
8501-10700	22,0
Более 10700	Согласно вышеприведенной прогрессии

Таблица 2. Базовая продолжительность аудита СЭМ

Численность работников (непрерывная величина)	Высокая сложность	Средняя сложность	Низкая сложность	Ограниченная сложность
10	4 ± 1	3 ± 1	3 ± 1	3 ± 1
30	7 ± 2	6 ± 2	4 ± 1	3 ± 1
100	11 ± 3	8 ± 3	6 ± 2	4 ±1
500	16 ± 5	12 ± 3	9 ± 3	6 ±2
2000	23± 7	18 ± 5	13 ± 4	8 ± 2

Таблица 3. Согласованные величины коэффициента уровня интеграции системы

Коэффициент	i		
Уровень интеграции системы	незначительный	средний	высокий
Минимальные значения величин	0,9-0,95	0,8-0,85	0,7-0,75

Таблица 4. Согласованные величины коэффициента уровня квалифицированности аудиторов

Коэффициент	q		
Квалифицированность группы аудиторов	базовая	средняя	высокая
Минимальные значения величин	0,95-1	0,85-0,9	0,75-0,8

Время, затрачиваемое на перемещение между объектами или месторасположением филиалов, не входит в количество аудитодней и зависит от:

- сложности процессов и продукции;
- технологических особенностей в контексте их законодательного регулирования;
- привлечения соисполнителей (аутсорсинг) для любой деятельности, охватываемой системой менеджмента;
- результатов предыдущих аудитов;
- числа производственных площадок.

В случае, если продолжительность аудита превышает пять аудитодней, группа аудита должна состоять из двух и более аудиторов.

В течение трехлетнего цикла сертификации продолжительность инспекционного аудита держателя сертификата должна быть пропорциональна времени, затраченному на сертификацию (включая первый и второй этапы).

Общая продолжительность ежегодного планового инспекционного контроля должна быть не менее 1/3 продолжительности сертификационного аудита.

При планировании инспекционного аудита должны быть учтены все данные обо всех изменениях в деятельности держателя сертификата.

Продолжительность ресертификационного аудита должна составлять не менее две трети от времени, которое потребовалось бы на проведение первоначальной сертификации (первый и второй этапы) организации, если бы такой первоначальный аудит проводился на момент ресертификации (т.е. расчет продолжительности ресертификации не должен производиться на основе продолжительности сертификационного аудита, имевшего место 3 года назад) при условии отсутствия изменений в организации.

При расчете продолжительности ресертификационного аудита председатель комиссии должен учитывать результаты анализа функционирования СМ организации в течение периода действия сертификата соответствия.

Данная методика применяется для определения продолжительности процесса сертификации в части установления времени, необходимого для планирования, а также полного и результативного завершения аудита систем менеджмента при проверке конкретной организации - Заказчика различной величины, различной степени сложности, занятой в различных сферах деятельности.

Предварительный расчет трудозатрат выполняется ответственным исполнителем на стадии проведения организационных работ, т. е. составления программы сертификационных работ – определяется продолжительность первого и второго этапов сертификации, продолжительность инспекционных контролей и ресертификации по каждой конкретной заявке.

Литература

1. ГОСТ Р 54318-2011 Порядок определения продолжительности сертификации систем менеджмента качества и систем экологического менеджмента. Общие требования.

Шигина А.В.

(ФГБОУ ВО «Нижегородский государственный архитектурно-строительный университет»)

ОБЕСПЕЧЕНИЕ КАЧЕСТВА ПРИ ПРОИЗВОДСТВЕ ШАССИ ВЕРТОЛЕТА

Актуальность работы связана с безопасностью при взлете и посадке летательного аппарата, поэтому обеспечение качества при производстве данного элемента вертолета является важным процессом. Учитывая, что шасси вертолетов усовершенствуются, изменяя структуру и состав деталей, следовательно, и контроль за новыми изменениями должен быть соответствующим.

Цель работы – изучение видов контроля качества и испытаний при изготовлении шасси вертолета.

Обеспечение качества включает в себя:

а) контроль качества при изготовлении продукции, проводимый организацией;

б) лабораторные испытания.

Оба этих процесса проводится для подтверждения соответствия требованиям технической и нормативной документации, а также требованиям заказчика.

Все эти виды сведены к одной схеме (рисунок 1), включающей в себя несколько этапов. Первым этапом является предъявление продукции. Он осуществляется в соответствии со стандартом организации и технической документацией на подпроцессы. На данном этапе заполняется бланк о предъявление продукции. Далее проводится проверка сопроводительной документации, за правильность которой отвечают работники отдела технического контроля. Если проверка не пройдена, то документация отсылается на доработку или исправление. После проверка начинается заново.

При положительных результатах проверки проводятся контроль и испытания, по окончанию которых оформляются результаты. После определяется соответствие результатов требованиям документации и оформляется заключение о соответствии. Если продукция соответствует, то проставляется клеймо и оформляется сопроводительная документация.

В противном случае, занимаются управлением несоответствующей продукцией.

Контроль при изготовлении продукции, проводимый организацией, включает в себя входной, производственный и приемочный контроли.

Входной контроль проводится в соответствии с ГОСТ РВ 0015-308 и стандартами организации. Целью является дополнительная проверка соответствия качества материалов, полуфабрикатов и покупных комплектующих изделий, поступающих в организацию, требованиям стандартов, нормативной документации, договорам, а также обеспечение необходимого качества выпускаемых изделий. Входному контролю подвергаются все металлические и неметаллические материалы, заготовки, полуфабрикаты и покупные комплектующие изделия.

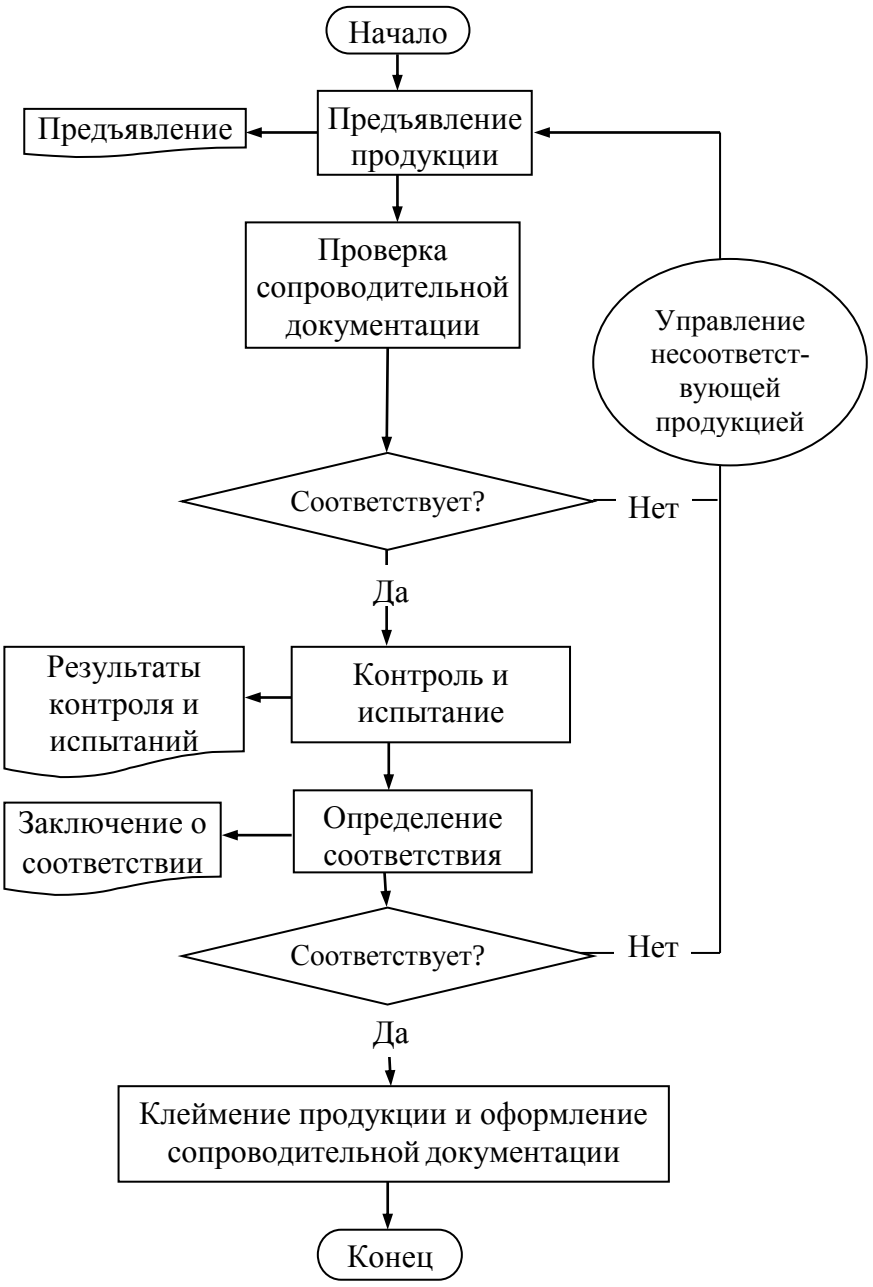


Рис.1. Схема контроля качества при изготовлении шасси вертолетов

Материалы и полуфабрикаты проверяются по одной технологии, покупные комплектующие изделия по другой. Таким образом, входной контроль материалов и полуфабрикатов выполняется не только по ГОСТ РВ 0015-308, но и по ГОСТ Р 52745.

Контроль в процессе производства продукции проводится следующих видов:

- контроль первой детали;
- операционный контроль;
- специальные виды контроля.

Контроль первой детали применяется при наладке или переналадке оборудования, инструмента и управляющих программ. Операционный контроль является составной частью технологического процесса изготовления продукции. Контроль соблюдения технологического процесса осуществляется в механических, сборочных, сварочном, термическом, гальваническом цехах и на участках неразрушающего контроля службы качества. К специальным видам контроля относятся контроль марок сплавов и неразрушающий контроль, к которому относятся четыре вида контроля: рентгеновский, магнитный, капиллярный, ультразвуковой.

Приемочному контролю подвергаются готовая продукция до поступления ее на склад для отправки в испытательный цех. Такой контролю подвергается продукция, прошедшая все этапы изготовления и регулировки.

Целью приемочного контроля является установление соответствия качества готового шасси требованиям стандартов, технических условий и договора; выявление возможных дефектов. Если все условия выполнены, поставка продукции разрешается.

Приемочный контроль осуществляется в соответствии с ГОСТ РВ 0015-002 и Р 50-110. Для проведения данного вида контроля применяются статистические методы по ГОСТ Р 50779.0. А также он осуществляется по картам контроля в соответствии с ГОСТ 3.1502.

А также качество шасси вертолетов проверяют при помощи испытаний.

Испытания продукции выполняются в процессе производства и при окончательном этапе перед отправкой потребителю. Объектами испытаний являются покупные комплектующие изделия, детали, готовая продукция.

Испытания проводятся по организационно-методическому документу – программа испытаний в соответствии с ГОСТ РВ 15.307. Испытательное оборудование аттестовано в соответствии с ГОСТ Р 8.568, ГОСТ РВ 0008-002. Метрологическое обеспечение испытаний проводят в соответствии с ГОСТ РВ 1.1, ГОСТ РВ 8.570 и стандартом организации.

Основными целями испытаний являются:

1) проверка системы амортизации на работоёмкость;

2) проверка основной опоры шасси на износ.

3) проверка стабильности характеристик амортизации при многократных и повторных сбросах.

В зависимости от целей продукция подвергается следующим видам испытаний:

• предъявительским – проводятся с целью определения готовности продукции для приемо-сдаточных испытаний;

• приемо-сдаточным – проводятся с целью определения возможности приемки продукции;

• периодическим - проводятся с целью подтверждения возможности изготовления продукции по действующей технической документации;

• типовым – проводятся с целью оценки эффективности и целесообразности предлагающихся изменений в продукции или технологический процесс, которые могут повлиять на тактико-технические характеристики продукции и на ее эксплуатацию.

Таким образом, обеспечение качества является сложным и важным процессом. Шасси вертолета должно быть высокого качества, должно быть безопасным, долговечным и надежным. Для обеспечения всех необходимых параметров важно безошибочно проконтролировать продукцию и не допустить брак.

Литература

1. ГОСТ 16504-81 «Система государственных испытаний продукции. Испытания и контроль качества продукции. Основные термины и определения».

2. ГОСТ РВ 0015-002-2012 «Система разработки и постановки на производство военной техники. Системы менеджмента качества. Общие требования».

3. ГОСТ РВ 0015-308-2011 «Система разработки и постановки на производство военной техники. Входной контроль изделий. Основные положения».

4. ГОСТ Р 52745-2007 «Комплексная система контроля качества. Контроль качества материалов и полуфабрикатов, используемых при изготовлении изделий авиационной, космической, оборонной техники и техники двойного применения, на предприятиях-поставщиках. Общие требования».

5. Р 50-110-89 «Рекомендации. Приемочный контроль качества продукции. Основные положения».

6. ГОСТ Р 50779.0-95 «Статистические методы. Основные положения».

7. ГОСТ 3.1502-85 «ЕСТД. Формы и правила оформления документов на технический контроль».

Казюлин М.Ю.

(ФГБОУ ВО №Нижегородский государственный архитектурно-строительный университет№)

РАЗРАБОТКА МЕТРОЛОГИЧЕСКОГО ОБЕСПЕЧЕНИЯ ПРОИЗВОДСТВА ТРУБ БОЛЬШОГО ДИАМЕТРА ДЛЯ МАГИСТРАЛЬНЫХ ГАЗОПРОВОДОВ

Производство труб большого диаметра играет огромную роль в международных отношениях нашей страны. Причиной этому служат подписание таких проектов как «Северный поток». «Северный поток — магистральный газопровод протяженность более 1000 км между Россией и Германией, проходящий по дну Балтийского моря.

Труба стальная сварная для магистральных газопроводов диаметром 1420 с внутренним и внешним антикоррозийным покрытием — полый длинный продукт наружным диаметром 1420 мм, открытый с обоих концов, с двумя продольными швами, изготовляемый методом электродуговой сварки под флюсом, имеющий внутреннее и внешнее покрытие для защиты от коррозии, используемый для строительства магистральных газопроводов.

Для того, чтобы организация могла выпускать качественную продукцию и конкурировать на рынке, что бы именно ее продукция побеждала в тендерах на такие значимые проекты, требуется разработать ряд решений, а именно:

- проанализировать технологию процесса производства
- проанализировать характеристики процесса производства
- проанализировать нормативную документацию, относящуюся к процессу производства
- разработать и внедрить элементы системы менеджмента качества
- разработать проект стандарта

Кроме этого по требованиям пункта 9.1 «Мониторинг, измерения анализ и оценка» стандарт ГОСТ Р ИСО 9001-2015 «Системы менеджмента качества. Требования» организация должна определить, что должно подлежать мониторингу и измерениям, методы необходимые для достоверности результатов, когда должны проводиться мониторинг и измерения и когда должны быть проанализированы их результаты. Для выполнения этих требований, нужно проанализировать процесс производства и выявить основные операции, для которых требуется разработать метрологическое обеспечение, с целью установления и применение научных и организационных основ, технических средств, правил и норм, необходимых для достижения единства и требуемой

точности измерений. Метрологическое обеспечение производства такого масштаба должно включать в себя составление и анализ перечня измерений, разработку нормативной, технической и организационной основы и составление структуры метрологической службы.

Производство труб большого диаметра довольно сложный процесс, в связи с этим, было принято решение подробно рассмотреть каждую операцию. При анализе технологии производства, были выделены следующие основные операции:

- Контроль геометрии листов
- Шаговая формовка трубной заготовки
- Сборка трубы и сварка технологического шва
- Сварка внутреннего шва
- Сварка наружного шва
- Гидроиспытание
- Автоматизированный ультразвуковой контроль сварного шва
- Рентгенотелевизионный контроль участков сварного шва
- Механическое калибрование труб по всей длине
- Торцовка трубы
- Окончательная приемка и маркировка трубы

Данные операции требуют постоянного и тщательного контроля с целью предотвращения возникновения брака на данном этапе производства. Кроме этого, данные операции требуют анализа характеристик и разработки метрологического обеспечения.

Анализ характеристик производства продукции «Труба стальная сварная магистральная диаметром 1420 мм с внутренним и наружным антикоррозийным покрытием для магистральных газопроводов» выполняется с целью определения, какими характеристиками обладает тот или иной процесс. В данном разделе представлены наименование, сущность и характеристики той или иной операции.

Анализ нормативной документации, относящийся к процессу производства включает в себя следующие группы документов:

- Нормативные документы, устанавливающие требования к характеристикам продукции и технологии производства
- Нормативные документы на методы и способы контроля
- Нормативные документы на закупаемое сырье и материалы
- Нормативные документы на метрологическое обеспечение
- Нормативные документы, устанавливающие требования управления качеством

Теперь, что касается метрологического обеспечения производства такого масштаба, оно включает в себя:

- Составление перечня измеряемых величин

- Определение метода измерения, прямое это измерение или косвенное, а также относится ли оно к сфере государственного регулирования.
- Анализ перечня измерений, а именно определение метрологических требований, где для каждого процесса определяется диапазон измерений, погрешность и нормативные документы.
- Разработка нормативной основы метрологического измерения, включающего в себя:
  - перечень нормативной документации относящегося к метрологическому обеспечению
  - анализ методик измерений, где для каждого измерения были определены методики их выполнения.
  - извлечения из методик, где были определены основные СИ, измерительные принадлежности, условия в которых проводятся данные измерения и вспомогательные СИ.
  - так же, проанализированы методики поверки (калибровки) СИ, где были определены методика поверки (калибровки), поверочная схема, рабочий эталон и место проведения.
- Техническая основа метрологического обеспечения выполнена с целью отразить рабочее средство измерения, измерительные принадлежности и его эталон.
- Организационная основа метрологического обеспечения включает в себя:
  - Функции и задачи метрологической службы, одна из которых: обеспечение единства и требуемой точности измерений, повышение уровня метрологического обеспечения производства;
  - Ввод в эксплуатацию оборудования и средств измерений, в данном разделе описаны требования, правила, сроки и ответственность лиц при вводе СИ в эксплуатацию при производстве.
  - Учет использования СИ, в данном разделе описано, цели учета, какие средства измерения подлежат учету, и кто несет ответственность.
  - Структура метрологической службы, где в главе стоит начальник центральной заводской лаборатории, которые руководит лаборатории различных измерений, в том числе и лабораторией метрологического обеспечения и надзора.

Что касается проекта стандарта, мной был разработан стандарт организации на метрологическую экспертизу конструкторской документации, в котором изложен порядок проведения, правила оформления и требования к экспертам, проводящих данную экспертизу.

Проект стандарта организации состоит из 7 разделов. Основными из которых являются следующие:

- Основные положения и область применения;
- Организация и порядок проведения метрологической экспертизы;
- Требования к экспертам;
- Критерии оценки;
- Решение разногласий.

Метрологическое обеспечение, как один из инструментов повышения качества, в связке с элементами системы менеджмента качества, значительно повлияют на удовлетворённость потребителей, повысят конкурентоспособность организации и качество выпускаемой продукции, что поспособствует к получению государственных заказов и выходу организации на международный рынок.

Литература

1. Федеральный закон от 26.06.2008г. №102 – ФЗ «Об обеспечении единства измерений».
2. ГОСТ Р ИСО 9001-2015 «Системы менеджмента качества. Требования»
3. РМГ 63-2003 ГСИ. Обеспечение эффективности измерений при управлении технологическими процессами. Метрологическая экспертиза технической документации

Гранева А.А., Деулин М.М.

(ФГБОУ ВО «Нижегородский государственный архитектурно-строительный университет»)

СТАНДАРТИЗАЦИЯ ТЕХНИЧЕСКОГО ЗАДАНИЯ НА РАЗРАБОТКУ РАДИОЛОКАЦИОННОГО ИЗМЕРИТЕЛЯ СКОРОСТИ ДВИЖЕНИЯ ТРАНСПОРТНЫХ СРЕДСТВ

Радиолокационный измеритель скорости движения транспортных средств производит видеофиксацию нарушений правил дорожного движения. Требования к радарам устанавливаются в ходе его разработки, которые представляются в техническом задании (ТЗ).

Целю ТЗ является подробное описание желаемого результата заказчика, чтобы по итогу работы избежать спорных и конфликтных ситуаций с клиентом. Также ТЗ важно для точного определения бюджета и сроков работы. Поэтому, сделав вывод, можно сказать, что задача любого

технического задания – это свести к минимальной разницу в желании заказчика и представлении итоговой работы исполнителем.

Применение ТЗ, позволит сократить затраты времени и количество ошибок при разработке радиолокационного измерителя скорости.

Поэтому можно сделать вывод, что стандартизация ТЗ на разработку радиолокационного измерителя скорости является актуальной задачей.

Техническое задание является документом, и неотъемлемой частью самого договора заказчика с клиентом. В ТЗ целесообразно привести следующее данные:

1. Общие сведения

1.1. Назначение продукта

Измеритель скорости радиолокационный видеозаписывающий (далее по тексту ИС) предназначен для измерительного контроля скоростного режима движения автотранспорта сотрудниками Государственной инспекции безопасности дорожного движения, для видеозаписи факта нарушения, визуального отображения на экране монитора, обработки, сохранения и воспроизведения видеозаписей.

1.2. Показатели служебного назначения

Максимальная дальность измерения скорости на ровной дороге, не менее, м 400

Диапазон измерения скорости движения, км/ч 20…250

Пределы допускаемой абсолютной погрешности измерения скорости в стационарном режиме, км/ч ±1

Пределы допускаемой абсолютной погрешности измерения скорости в патрульном режиме, км/ч ±2

Регулировка длительности записи, с от 5 до 60

Скорость записи видеоизображения, кадр/с 3,6,12

Рабочая частота излучения, ГГц 24,15±0,1

Ток потребления, не более, А 1

Напряжение питания, В от 9 до 16

2. Технические требования к изделию

2.1. Состав изделия

Содержит радиолокационный модуль измерения скорости, видеокамеру, цветной дисплей, модуль цифровой обработки видеоизображения, кнопки управления и аккумуляторный блок.

2.2. Требования к конструктивному исполнению

Конструкция измерителя скорости должна позволять герметично изолировать те части, изменения в которых могут привести к погрешностям измерений или к метрологически ненадежному функционированию.

Конструктивно ИС должен быть выполнен в пластиковом корпусе, с элементами крепления. На корпусе должно быть предусмотрено место для

нанесения заводского номера, наименования прибора, торговой марки изготовителя и знак утверждения типа средства измерения.

Масса прибора не должна превышать 1,5 кг.

Единицы измеряемых величин, наносимые на средства измерений, - по ГОСТ 8.417.

Кабель сетевого питания средств измерений должен быть длиной не менее 1,5 м. Штепсельную вилку выбирают по ГОСТ 7396.1.

2.3. Требования к надежности

Значение наработки на отказ не менее 10000 ч.

Межповерочный интервал 24 месяца.

Средний срок службы 6 лет.

2.4. Метрологическое обеспечение

Поверка проводится на автоматизированном стенде для испытаний и поверки радиолокационных измерителей скорости «Сапсан 2».

2.5. Требования безопасности

Требования безопасности установлены в соответствии с требованиями ГОСТ 22261, ГОСТ 26104.

Уровень акустических шумов - не более 60 дБ на расстоянии 1 м от измерителя скорости.

Предельно допустимый уровень электромагнитных излучений для лиц, профессионально связанных с изготовлением и эксплуатацией измерителей скорости, не должен превышать норм, приведенных в ГОСТ 12.1.006 (вне главного лепестка диаграммы направленности антенны).

Для лиц, профессионально не связанных с производством и эксплуатацией измерителей скорости, уровни предельно допустимых электромагнитных полей устанавливают в соответствии с требованиями Временных санитарных норм и правил защиты населения от воздействия электромагнитных полей, создаваемых радиотехническими объектами.

Форма составных частей измерителя скорости, установленных внутри салона автомобиля, должна соответствовать требованиям травмобезопасности по ОСТ 37.001.017, раздел 2, в случае удара о них водителя и пассажиров при резком замедлении движения или опрокидывании транспортного средства.

Все внешние части средства измерения, находящиеся под напряжением, превышающим 42 В по отношению к корпусу, должны быть защищены от случайных прикосновений во время работы средств измерений, например клеммы с изоляционными головками, утопленные гнезда, защитные кожухи.

Наружные металлические части, оси органов управления и регулирования средств измерений, к которым имеется доступ снаружи, не должны находиться под напряжением относительно корпуса.

Для средств измерений должна быть предусмотрена световая индикация включения сетевого выключателя.

В конструкции должен быть предусмотрен выключатель питающей сети. При функциональной необходимости допускается оставлять не отключенными плавкие предохранители и помехоподавляющие фильтры.

В цепи питания должен быть плавкий предохранитель. Значение силы тока указывают на держателе предохранителя или около него.

2.6. Требования к маркировке и упаковке

Упаковка должна обеспечивать защиту ИС от климатических и механических повреждений при транспортировании, погрузочно-разгрузочных работах и хранении.

Упаковка ИС, транспортируемых в районы с тропическим климатом, и при перевозке морским транспортом должна обеспечивать защиту от воздействия:

- относительной влажности воздуха 100% при температуре 35 °С;
- морского тумана при температуре до 50 °С;
- биологических факторов (грибков, плесневых грибков, термитов, грызунов).

Указанные требования следует устанавливать в технических условиях на ИС.

На каждое ИС должны быть нанесены:

- наименование и (или) условное обозначение типа ИС. Если ИС состоит из блоков, имеющих самостоятельное наименование и (или) обозначение, то полное наименование такого средства измерений допускается указывать только в стандартах и (или) технических условиях на ИС конкретного вида (типа) и эксплуатационной документации:
- товарный знак или наименование предприятия-изготовителя;
- порядковый номер по системе нумерации предприятия-изготовителя или месяц выпуска;
- испытательное напряжение изоляции (символы С-1 - С-3 по ГОСТ 23217);
- год изготовления или шифр, его заменяющий;
- изображение национального знака соответствия для средств измерений, на которые распространяется действие сертификата соответствия, - по ГОСТ Р 1.4-2004.

На органы управления и присоединения или вблизи них должны быть нанесены надписи или обозначения, указывающие назначение этих органов.

Вблизи колодки или шнура должна быть надпись с условным обозначением вида напряжения и номинального значения напряжения питающей сети.

2.7. Требования к транспортированию и хранению

ИС транспортируют в закрытых транспортных средствах любого вида.

Для средств измерений, предназначенных для транспортирования в районы с холодным климатом в зимнее время, нижнее значение температуры устанавливают минус 60 °С.

ИС до введения в эксплуатацию следует хранить на складах в упаковке предприятия-изготовителя при температуре окружающего воздуха 0-40 °С и относительной влажности воздуха 80% при температуре 35 °С.

Хранить средства измерений без упаковки следует при температуре окружающего воздуха 10-35 °С и относительной влажности воздуха 80% при температуре 25 °С.

В помещениях для хранения содержание пыли, паров кислот и щелочей, агрессивных газов и других вредных примесей, вызывающих коррозию, не должно превышать содержание коррозионно-активных агентов для атмосферы типа 1 по ГОСТ 15150.

2.8. Требования к техническому обслуживанию и ремонту

Должны быть предусмотрены режим самоконтроля и возможность диагностирования неисправностей измерителя скорости в соответствии с ГОСТ 26656, ГОСТ 27518.

2.9. Условия эксплуатации

Температура окружающего воздуха, °С	0 … +60
Относительная влажность воздуха при 25 °С, не более %	98
Атмосферное давление, мм рт. ст.	630 … 800 (84-106,7 кПа)

3. Порядок контроля и приемки изделия

При приемосдаточных испытаниях вид контроля - сплошной. При этом ИС должны быть обязательно проверены на соответствие требованиям к маркировке (внешний осмотр), электрической прочности изоляции, основной погрешности, влиянию отклонения положения от нормального.

Таким образом, следует сделать вывод о том, что - техническое задание – договор между исполнителем и заказчиком, он носит юридический характер, в нем содержатся требования, обязательства сторон, которым должны следовать обе стороны. Для эффективной разработки технического задания необходимо предоставлять персонал соответствующей квалификации, постоянно ее повышая; не ограничиваться стандартами, применяя творческие способности и накопленные знания; внести дополнительные пункты, которые повысят эффективность работы консультанта, устанавливать контакт и понимание между заказчиком и исполнителем, что является фундаментом выполнения оказанных услуг.

Саляхова А.С., Прахова Т.Н.

(ФГБОУ ВО «Нижегородский государственный архитектурно-строительный университет»)

ОБЕСПЕЧЕНИЕ КАЧЕСТВА КОМПЛЕКСА ТЕХНИЧЕСКИХ СРЕДСТВ МОНИТОРИНГА СОСТОЯНИЯ ЖЕЛЕЗНОДОРОЖНОГО ПОДВИЖНОГО СОСТАВА – КТСМ

Комплекс технических средств многофункциональный предназначен для диагностики ходовых частей железнодорожного подвижного состава.

Основное назначение комплекса заключается в координации работы подключенных к нему подсистем (таких как напольная малогабаритная камера), а также в обеспечении информационного взаимодействия системы в целом через систему передачи данных с централизованными средствами сигнализации, регистрации, отображения и накопления результатов контроля. [1]

Комплекс является важной составляющей железной дороги. От его результатов зависит безопасность железнодорожного подвижного состава. В идеале, комплекс должен работать надежно и непрерывно, вне зависимости влияний ошибок и сбоев. Но на нормальную работу комплекса могут повлиять различные проблемы.

Для определения основных проблем, была построена диаграмма Парето. Диаграмма показала наиболее значимые причины несоответствия, влияющие на нормальную работу комплекса. Одной из основных проблем является вывод неверной (ложной) информации (рис.1).

Рис. 1. Определение основных проблем

Для успешного и безопасного прохода железнодорожного подвижного состава необходимо точное считывание результатов контроля с ходовых частей поезда, а также вывод верной информации и ее правильная расшифровка.

С помощью диаграммы Исикавы проанализированы причины вывода неверной информации комплекса технических средств (рис.2).

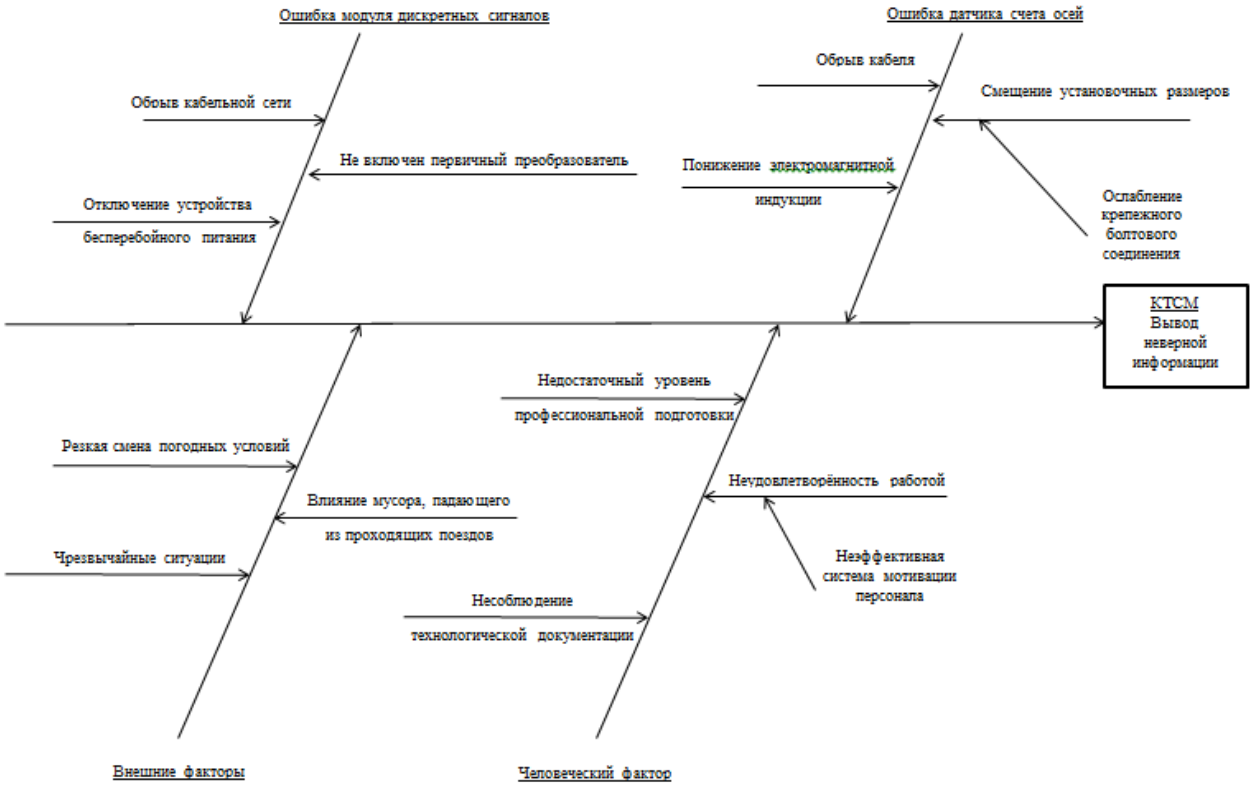


Рис. 2. Анализ причин вывода ложных результатов контроля

Использование древовидной диаграммы позволяет рассмотреть проблему – вывод неверной информации, в виде составляющих причин и показывает логические и являющиеся следствием связи между этими причинами.

Для устранения причин несоответствий, а также для разработки предупреждающих действий выбран метод управления качеством «5W+1H+1S», а именно метод вопросов.

Данный метод позволяет спланировать мероприятия для устранения главной проблемы комплекса. Также, позволяет определить, кто должен исключать причину вывода неверной информации.

Результатом использования данного метода является – повышение результативности и эффективности корректирующих и предупреждающих действий.

Последовательность шагов по планированию и выполнению мероприятий:

1. разработка плана реализации мероприятий, содержащего график реализации с указанием сроков и ответственных лиц;

2. представление информации о мероприятиях в виде достаточном для анализа, контроля и мониторинга выполнения мероприятий;

3. возможность оценки результативности и эффективности предлагаемых мероприятий.

Выводы:

Инструменты управления качеством позволяют вырабатывать оптимальные решения в кратчайшие сроки. Применение статистических методов управления качеством в ремонтно-технологическом участке железной дороги позволит получить следующие результаты:

- возможность детальной проработки существующих проблем;
- проведение анализа существующей проблемы по данным первичной документации;
-возможность вовлечения в решение проблем в области качества работников всех уровней управления;
- возможность отработки навыков командной работы.

Литература

1. Комплекс технических средств многофункциональный КТСМ-02. Руководство по эксплуатации. Екатеринбург: НПЦ «ИНФОТЕКС», 2002. – 3с.

2. Векслер М.С. Системы диагностики подвижного состава: части лекций. Ч.1. Челябинск: Изд-во – ЧИПС, 2005. – 107с.

3. Прахова Т. Н. Квалиметрия и управление качеством. Учебное пособие. Н. Новгород: издание ННГАСУ, 2008. – 120 с.

Смирнова Т.Ю.

(ФГБОУ ВО «Нижегородский государственный архитектурно-строительный университет»)

РАЗРАБОТКА МЕТРОЛОГИЧЕСКОГО ОБЕСПЕЧЕНИЯ МОНТАЖА СЧЕТЧИКОВ ГАЗА

Метрологическое обеспечение - установление и применение научных и организационных основ, технических средств, правил и норм, необходимых для достижения единства и требуемой точности измерений.

Метрологическое обеспечение системы учета газа включает в себя:

методы и средства измерений, направленные на достижение единства и заданной точности измерений параметров качества природного газа;

методы и средства поверки и калибровки средств измерений;

действующие нормы, правила, методики измерения, предъявляющие требования к измерению расхода и определению количества и параметров качества газа.

Для разработки метрологического обеспечения необходимо установить измерения, осуществляемых при монтаже, для которых необходимо определить диапазон измерения, предельно-допустимую погрешность, подобрать методики измерения, определить рабочее средство измерения и рабочий эталон. Перечень измерений представлен в таблице 1.

Таблица 1

№	Название измерения (физическая величина, метод)	Диапазон измерения	Предельно – допустимая погрешность
1	Измерение затяжки резьбового соединения	(28-140) Н·м	±4 Н·м
2	Измерение концентрации газа	0-50% НКПР	±5%

Нормативной основой метрологического обеспечения точности измерений является государственная система обеспечения единства измерений, представляющая собой комплекс нормативных документов, устанавливающих правила, нормы, требования, направленные на достижение и поддержание единства измерений. Методики представлены в таблице 2.

Таблица 2

№	Наименование измерения	Методика измерения
1	Измерение крутящего момента силы	Ключи динамометрические шкальные серии 7000. Методика измерения
2	Измерение концентрации газа	Руководство по эксплуатации газоанализаторов стационарных одноканальных MIDAS

Техническая основа метрологического обеспечения включает в себя систему государственных эталонов единиц физических величин, обеспечивающих воспроизведение единиц с наивысшей точностью в целях передачи нижестоящим средствам измерений по поверочной схеме. Перечень рабочих средств и рабочих эталонов представлен в таблице 3.

Таблица 3

№	Рабочее средство измерения	Рабочий эталон
1	Ключ динамометрический шкальный серии 7000	Измерители преобразователи крутящего момента силы (1-2*10^4) Н·м Δ_o= 0,25%-20%
2	Газоанализатор стационарный одноканальный MIDAS	Генератор газовых смесей

Организационной основой метрологического обеспечения является метрологическая служба. К задачам метрологической службы относятся:

надзор за состоянием и применением средств измерений, аттестованными методиками выполнения измерений;

анализ состояния измерений;

организация и проведение калибровки и ремонта средств измерений;

проведение метрологической аттестации методик выполнения измерений;

проведение метрологической экспертизы технической и нормативной документации.

Таким образом, метрологического обеспечение помогает уменьшить возможность принятия ошибочных решений по результатам измерений, испытаний и контроля сырья, материалов, изделий и процессов.

Литература

1. ГОСТ 5542-2014 Газы горючие природные промышленного и коммунально-бытового назначения. Технические условия.

2. ГОСТ 8.612-2012 Государственная система обеспечения единства измерений (ГСИ). Организация и порядок обеспечения внутреннего метрологического надзора на предприятиях с промышленно опасными объектами.

3. ГОСТ Р 8.741-2011 Государственная система обеспечения единства измерений (ГСИ). Объем природного газа. Общие требования к методикам измерений.

Трофименко А.А., Смирнова Т.Ю.

(ФГБОУ ВО «Нижегородский государственный архитектурно-строительный университет»)

ОБЕСПЕЧЕНИЕ КАЧЕСТВА АВТОМОБИЛЬНЫХ КОМПОНЕНТОВ НА СТАДИЯХ ПРЕДПРОЕКТНЫХ ИССЛЕДОВАНИЙ

В настоящее время листовая штамповка играет значимую роль в производстве автомобильных компонентов. Штамповка (штампование) представляет собой процесс пластической деформации материала с изменением формы и размеров тела. Листовая штамповка подразумевает в исходном виде тело, одно из измерений которого пренебрежимо мало по сравнению с двумя другими (лист до 6 мм). Кроме того, листовую штамповку широко применяют в различных отраслях промышленности, особенно в таких, как авто-, тракторо-, самолето-, ракето- и приборостроение, электротехническая промышленность и др.

К преимуществам листовой штамповки относятся:

- возможность получения деталей минимальной массы при заданной их прочности и жёсткости;
- достаточно высокие точность размеров и качество поверхности, позволяющие до минимума сократить отделочные операции обработки резанием;
- сравнительная простота механизации и автоматизации процессов штамповки, обеспечивающая высокую производительность (30—40 тыс. деталей в смену с одной машины);
- хорошая приспособляемость к масштабам производства, при которой листовая штамповка может быть экономически целесообразной и в массовом, и в мелкосерийном производстве.

Производство автомобильных компонентов методом холодной штамповки включает следующие технологические стадии:

- закупка сырья;
- резка металла;
- штамповка;
- покрытие изделия цинком и хромом для защиты от коррозии.

Основным технологическим оборудованием в линии производства штампованных изделий являются пресс и штамп.

Необходимость обеспечения и постоянного улучшения качества при производстве автомобильных компонентов обусловлена требованиями ГОСТ Р ИСО/ТУ 16949. Стандарт применим во всех организациях в цепи

производства и поставок в автомобильной промышленности и содержит требования по разработке СМК, направленной на постоянное улучшение с акцентом на предупреждение появление дефектов на этапе поставки продукции на производство, а также уменьшение нерациональных затрат в цепочке поставок.

Согласно ГОСТ Р ИСО/ТУ 16949 перед серийным выпуском организация должна получить одобрение на производство автомобильного компонента. Комплект документов и образцов для одобрения производства автомобильного компонента представлен на рисунке 1.

Рис.1. Комплект документов и образцов для одобрения производства автомобильного компонента

Для обеспечения требуемого уровня качества должен проводиться контроль на следующих этапах производства:

- входной контроль;
- операционный контроль;
- выходной контроль.

Основным сырьем при применении технологии холодной штамповке является прокат листовой холоднокатаный. На входном контроле проверяется наличие идентификационной документации, маркировки материала, отсутствие повреждения упаковки, количество материала в

соответствии с сопроводительной документацией, отсутствие коррозии, разрывов, замятий, затягов.

Для обеспечения качества в процессе производства первым шагом является наладка оборудования до получения первой годной детали. В дальнейшем осуществляется выборочный контроль изделий по ключевым характеристикам мастером или контролером ОТК.

Выходной контроль продукции производится путем визуального сравнения с контрольным образцом и измерением ключевых характеристик контролером ОТК.

По результатам исследования можно сделать вывод, что для обеспечения качества при производстве автомобильных компонентов необходима разработка комплекса внутренней нормативной документации, которая будет отвечать требованиям ГОСТ Р ИСО/ТУ 16949, ГОСТ Р 51814.4 и будет регламентировать требования на всех стадиях их производства, включая контроль качества сырья, операционный контроль и выходной контроль продукции.

Литература

1. ГОСТ Р ИСО/ТУ 16949-2009. Системы менеджмента качества. Особые требования по применению ИСО 9001:2008 в автомобильной промышленности и организациях, производящих соответствующие запасные части.
2. ГОСТ Р 51814.4-2004 Системы менеджмента качества в автомобилестроении. Одобрение производства автомобильных компонентов.
3. Технология штамповки деталей из листового металла [Электронный ресурс]. Точка доступа: http://rezhemmetall.ru/shtampovka-izdelij-i-detalej-iz-metalla.html

Корнилова К. В.

(ФГБОУ ВО «Нижегородский государственный архитектурно-строительный университет»)

КОНТРОЛЬ КАЧЕСТВА ПРИ ПРОИЗВОДСТВЕ АВТОМОБИЛЬНЫХ ШИН

Контроль качества – это контроль продукции при ее производстве, различные функции, направленные на соблюдение и поддержание качества выпускаемой продукции. Такой контроль важен в любой сфере

жизнедеятельности, ведь он направлен на достижение и получение наилучшего результата.

Контроль качества при производстве автомобильных шин актуален в наши дни. Современный мир – мир машин. Он развивается. Почти у каждого человека есть свой автомобиль. Этот автомобиль должен не только использоваться как средство передвижения, но и выступать гарантом безопасности владельца и окружающего его мира. Поэтому так важно соблюдать все нормы и правила при производстве и сборке автомобиля, а также составляющих его компонентов, таких, например, как шины.

При производстве автомобильных шин ведется жесткий контроль, который проходит в несколько этапов. Начиная от выбора материалов, заканчивая внешним видом покрышек. Производство шин происходит в 4 этапа: изготовление резиновых смесей, изготовление компонентов, сборка, вулканизация. Специалисты тщательно подбирают смеси и материалы, соответствующие определенным требованиям, так как они играют большую роль в разработке шин. В состав смесей резины входит множество компонентов, и все они играют важную роль в безопасности, топливной экономичности, характеристиках и экологичности. Далее, создается протекторная заготовка шины, в соответствии с ее видом. Создается скелет автомобильной шины и после чего собирается воедино. На каждом из этапов шина проходит многочисленный контроль качества. Если провести недоброкачественный контроль, то можно потерять все выше перечисленные качества продукта. Потеря безопасности – главный фактор, так как она непосредственно влияет на нашу жизнь. Например, рисунок протектора отвечает за динамические характеристики автомобиля, ими оснащают шины для лучшего сцепления с поверхностью дороги, что также, в свою очередь влияет на безопасность автомобилиста.

Все требования при производстве и выпуске продукции прописаны в нормативных документах – ГОСТах и технических регламентах. Основной нормативный документ – ГОСТ 4754-97 Шины пневматические для легковых автомобилей, прицепов к ним, легких грузовых автомобилей и автобусов особо малой вместимости. Также ГОСТ 7912-74 Резина. Метод определения температурного предела хрупкости, ГОСТ 22374-77 Шины пневматические. Конструкция. Термины и определения, ГОСТ 16504-81 Система гос. испытаний продукции. Испытания и контроль качества продукции, и другие.

Что будет, если не соблюсти все предписанные требования? Не производить контроль качества на производстве? В результате получится некачественный продукт, который не будет удовлетворять потребности у покупателя и являться небезопасным в использовании.

В качестве примера можно взять одного из ведущих производителей автомобильных шин – компания Michelin. Эта компания является

передовой, они создают высококлассные шины, а многочисленные исследования позволили Michelin добиться выдающихся результатов в вопросах качества и продуктивности. Опытные и грамотные специалисты ответственно подходят к производству своей продукции. Они подбирают лучшие материалы, используют новое и профессиональное оборудование на производстве. Производят контроль качества продукции от начала создания шин до конечного жизненного цикла продукта. Все шины для легковых автомобилей проходят визуальный контроль и проверку на специальном техническом оборудовании. На визуальном контроле выявляются возможные внешние дефекты. Шину, которая не прошла проверку на качество, мастер помечает и отправляет на утилизацию, так как такая продукция не может выйти на рынок. Такой тщательный контроль гарантирует высшее качество выпускаемой продукции, что важно для потребителя.

Хороший производитель производит лучший товар, проводит должный надзор за своей продукцией, соблюдает все нормы и требования, соответствующие нормативным документам. Таким образом, он стремится производить качественную продукцию для потребителя. Потребитель, в свою очередь, доверяя производителю, желает приобрести его товар. Но для этого нужно очень постараться.

Гавшина А.А.

(ФГБОУ ВО «Нижегородский государственный архитектурно-строительный университет»)

ПЕНООБРАЗОВАНИЕ – ГЛАВНАЯ ПРОБЛЕМА В ОБЛАСТИ КАЧЕСТВА ПОЛИМЕРНОЙ ДИСПЕРСИИ

Актуальность исследования обусловлена ростом потребления на российском и зарубежном рынке лакокрасочных материалов и материалов строительного назначения, в состав которых входят водные полимерные дисперсии. Наиболее массовым продуктом на российском рынке являются стирол-акриловые дисперсии (САД).

Стирол-акриловые дисперсии используется в качестве универсального связующего для лакокрасочных материалов (ЛКМ) и клеевых материалов строительного назначения.

Объектом исследования является процесс эмульсионной полимеризации при производстве стирол-акриловой дисперсии (на примере дисперсии Novopol-110).

Целью исследования является повышение качества при производстве стирол-акриловой дисперсии.

Для достижения поставленной цели решаются следующие основные задачи:

1. Анализ образование пены в процессе эмульсионной полимеризации;
2. Поиск решения проблем в области качества производства стирол-акриловой дисперсии, в части образования пены в процессе эмульсионной полимеризации.

Результатом работы является разработка мероприятий, снижающих возникновение пены в полимерной дисперсии.

Эмульсионная полимеризация (ЭП) - это способ проведения полимеризации мономера в дисперсионной среде (чаще всего в воде), приводящий к образованию дисперсии полимера с частицами коллоидной степени дисперсности.

Основными компонентами эмульсионной полимеризации являются:

- мономеры;
- дисперсионная среда (вода);
- эмульгаторы;
- инициаторы;
- агенты передачи цепи;
- буферные вещества;
- нейтрализующие агенты;
- консерванты;
- пеногасители.

В рецептуре лакокрасочного материала (водном, не содержащем растворителей или на основе растворителей) имеется множество пеностабилизирующих составляющих различного происхождения и с различной химической структурой. Следовательно, каждая рецептура склонна к пенообразованию.

Пеной называется стабильное распределение небольших пузырьков газа (обычно воздуха) в жидкости. При попадании в жидкость потока воздуха происходит образование пузырьков сферической формы. Они поднимаются к поверхности, так как имеют более низкую плотность, чем жидкость. Когда отдельные пузырьки достигают жидкости, не содержащей ПАВ (поверхностно-активные вещества), и проходят через нее, они лопаются. Воздух выходит из пузырьков, а жидкость, окружающая их, стекает обратно.

ПАВ, используемые при производстве полимерной дисперсии, накапливаясь на поверхности жидкой фазы (границе раздела жидкость – воздух), понижают поверхностное натяжение системы. Это приводит к стабилизации воздушных пузырьков, образовавшихся в процессе

эмульгирования, перемешивания и транспортировки. Внешне этот эффект проявляется в виде пены.

Пена, образующаяся в процессе производства, вызывает проблемы на линии слива дисперсии. Кроме того, пена может также образовываться во время нанесения покрытия, вызывая дефекты поверхности. Пена в пленке покрытия не только ухудшает внешний вид, но и снижает защитные качества покрытия. С учетом этого пеногасители являются неотъемлемой составной частью почти всех рецептур лакокрасочных материалов.

Пеногасители – это жидкости с низким поверхностным натяжением, которые могут разрушать поверхностную пленку или стабилизирующий двойной слой, позволяя выходить воздуху.

В настоящее время широкое применение получили пеногасители на основе минеральных и силиконовых масел. Пеногасители на основе минеральных масел предназначены, в первую очередь, для матовых и полуматовых эмульсионных красок и штукатурок. Пеногасители на основе силиконовых масел, предназначены для использования в высококачественных лакокрасочных покрытиях.

Для анализа причин пенообразования в полимерной дисперсии, а также решения проблем в области качества, используется диаграммы Исикавы (рис. 1).

Рис. 1. Диаграмма Исикавы (диаграмма причин возникновения пенообразования)

С целью установления причины образования пены в полимерной дисперсии Novopol-110 проводились исследования изменений

производства за последние полгода по методу 4М (человек, машины, методы, материалы):

Сырье:

- загрузка акриламида;
- загрузка пеногасителя;
- влияние изменения массовой доли нелетучих веществ (МДНВ) в дисперсии.

Технология:

- объем загрузки реактора увеличен;
- увеличена скорость дозировки (объем увеличился, а время дозировки осталось тоже);
- изменение гидродинамики перемешивания в связи с увеличением загрузки реакторов.

Оборудование:

- автоматическая дозировка окислительно-восстановительной системы;
- реактора приготовления инициатора заменены на реактора большего объема.

Рабочий:

- Ввод пеногасителя в систему.

С целью изучения влияния данных изменений были проведены опытно-промышленные работы (ОПР). Основываясь на ОПР, можно сделать вывод, что возникновение пены в полимерной дисперсии возможно из-за следующих факторов:

– некачественный пеногаситель;

– изменение гидродинамики (недостаточное вмешивание при введении в систему);

– используемый пеногаситель не подходит для данной системы.

Решением проблемы в области качества является усиление контроля технологической операции и использование пеногасителей, обеспечивая тщательный подбор типа и количества пеногасителя, а также условий его введения в композицию. Также при увеличении объема загрузки компонентов необходимо увеличивать и время дозировки. Оптимальным условием введения пеногасителя в систему является порционная дозировка с увеличением количества оборотов мешалки реактора синтеза.

Литература

1. Казакова Е.Е., к.т.н. Скороходова О.Н. «Водно-дисперсионные акриловые лакокрасочные материалы строительного назначения»: М.: изд-во ООО "Пэйнт-Медиа". - с. 136.

2. Журнал Tego. Продукты. Сервис. Технические описания: 4-е переработанное издание. – М., 2015. - с. 224.

Гавшина А.А., Кудряшова А.Л.

(ФГБОУ ВО «Нижегородский государственный архитектурно-строительный университет»)

РАЗРАБОТКА ПРОЕКТА СТАНДАРТА ОРГАНИЗАЦИИ «СТИРОЛ-АКРИЛОВЫЕ ДИСПЕРСИИ. УПРАВЛЕНИЕ НЕСООТВЕТСТВУЮЩЕЙ ПРОДУКЦИЕЙ»

Необходимость и актуальность разработки проекта стандарта организации связана с улучшением деятельности в организации, в частности по управлению несоответствующей продукцией.

Руководство организации должно обеспечить разработку результативного и эффективного процесса проведения анализа и устранения выявленных несоответствий. Необходимо, чтобы анализ несоответствий проводили компетентные лица, с целью оценки общего воздействия несоответствий, проведения анализа рисков, определения ресурсов для устранения выявленных несоответствий и разработки необходимых корректирующих действий.

Объектом исследования работы является процесс управления несоответствующей продукцией (продукцией является стирол-акриловые дисперсии).

Целью исследования является разработка проекта стандарта организации на заданный объект для обеспечения соблюдения требований к данному процессу.

Для достижения поставленной цели решаются следующие основные задачи:

1. Исследовать порядок управления несоответствующей продукцией.
2. Определить требования к данному процессу.

Для разработки проекта стандарта организации производился сбор, систематизация и анализ требований нормативной и правовой базы в области управления несоответствующей продукцией.

Проект стандарта организации по управлению несоответствующей продукцией разработан в соответствии с Федеральным законом №184 – ФЗ «О техническом регулировании» и ГОСТ Р 1.4-2004, и имеет следующую структуру:

1. Область применения – определяется и уточняется область назначения (распространения) стандарта организации.
2. Нормативные ссылки – приведены документы в области стандартизации.

3. Термины, определения и сокращения – включает в себя термины, определения и сокращения, применяемые в данном стандарте.

4. Порядок управления несоответствующей продукцией – приводится блок – схема управления несоответствующей продукцией.

5. Выявление несоответствия продукции – определяются стадии выявления несоответствующей продукции и виды несоответствий.

6. Идентификация несоответствующей продукции – описывается порядок идентификации и перемещения в изолятор брака несоответствующей продукции.

7. Принятие решения о действиях с несоответствующей продукцией – приводится описание создания рабочей группы для принятия решения о действиях с несоответствующей продукцией, а также приводятся действия реализуемых рабочей группой и разработка корректирующих действий для устранения причины появления несоответствий.

8. Реализация несоответствующей продукции потребителю – описывается информирование потребителя и возможность реализации поставки несоответствующей продукции на выгодных условиях.

9. Переработка несоответствующей продукции – определяются основные положения и подготовка документации, касающейся переработки несоответствующей продукции.

10. Утилизация несоответствующей продукции – содержит порядок действий информирования заинтересованных сторон и подготовка документации к утилизации продукции, в случае, если реализация и переработка несоответствующей продукции невозможна.

11. Приложение А (обязательное) – приводится форма Протокола испытаний дисперсии.

12. Приложение Б (обязательное) – приводится форма Акта о выявлении причины брака.

13. Приложение В (обязательное) – приводится форма Акта выбраковки готовой продукции.

Результатом работы является проект стандарта организации «Стирол-акриловые дисперсии. Управление несоответствующей продукцией».

Литература

1. Федеральный закон от 27.12.2002 N 184-ФЗ (ред. от 28.11.2015) «О техническом регулировании».

2. ГОСТ Р 1.4-2004 Стандартизация в Российской Федерации. Стандарты организаций. Общие положения. – Взамен ГОСТ Р 1.4-93; введ. 01.07.2005. – М.: Стандартинформ, 2007. – 6 с.

Гавшина А.А.

(ФГБОУ ВО «Нижегородский государственный архитектурно-строительный университет»)

ОСВОЕНИЕ ОСНОВНЫХ ПРИНЦИПОВ ТЕХНОЛОГИЗАЦИИ И ИХ ПРАКТИЧЕСКОЕ ПРИМЕНЕНИЕ

Актуальность работы связана с необходимостью улучшения процессов в организации, с целью повышения производительности, и как следствие конкурентоспособности продукции.

Объектом исследования является фасовка полиуретанового клея компонента «А» (в ёмкость 10 литров).

Целью исследования является повышение производительности и оптимизация процессов на участке фасовки полиуретанового клея.

Для достижения поставленной цели решаются следующие основные задачи:

1. Изучение процесса фасовки полиуретанового клея компонента «А» (в ёмкость 10 литров).
2. Стандартизация процесса фасовки.
3. Поиск решений по оптимизации процесса фасовки.

Каждый определенный и документированный процесс в технологической цепи производства отвечает всем признакам технологии и обеспечивает комфортное и своевременное выполнение производственных и управленческих операций. Результат технологизации производственных процессов для клиента – качественный продукт по конкурентоспособным ценам, с исключением риска срыва отгрузок потребителям.

Технологией называется только такая организация процесса, которая одновременно соответствует пяти условиям:

1. Технология должна обеспечивать предсказуемость и удовлетворительность результата. Если результат не гарантирован, если он требует некоего вдохновения исполнителя или особого стечения обстоятельств, это не технология.
2. Фиксированная стоимость. Технологии должны быть экономически обоснованы. Это значит, что четко определена цена входа, стоимость обслуживания, срок действия, соотношение вход-выход.
3. Тиражируемость. Технологии должны быть воспроизводимы. Точнее, технологией может считаться только то, что воспроизводимо. Пока процесс осуществления какой-либо операции «живет» лишь в голове - это не технология. Если же этот процесс записать, и сделать это с необходимой степенью детализации, появится возможность весь процесс

воспроизвести. При этом важно отметить, что личное присутствие разработчика технологии при этом не требуется.

4. Разумно минимальное качество исполнителей. Технологии должны быть рассчитаны на обычных людей, то есть на людей, обладающих обычными, а не экстраординарными способностями. Чем технология менее требовательна к качеству исполнителей, тем она качественней. Если создан некий процесс, который соответствует первым трем условиям, но при этом требует в качестве исполнителей исключительно профессоров и академиков – это является неудовлетворительной технологией. Технологии обязательно должны системно и постоянно упрощаться для исполнителей.

5. Технология задает темп работы. Технология не только гарантирует результат (при ее соблюдении) и не только регламентирует предельную производительность. Грамотно построенная технология сама задает темп работы, делая это таким образом, чтобы не страдало качество, и при этом не падала производительность.

В технологии обязательно должны соблюдаться все пять признаков (условий). Если хотя бы один признак не соблюдается – это не является технологией.

Наличие технологии обеспечивает:

- быструю подготовку и обучение персонала;
- стабильность и предсказуемость качества продукции;
- уход от зависимости от «незаменимых» людей;
- уменьшение времени на изготовление продукции;
- снижение затрат.

Этапы создания технологии, условно можно разделить на две стадии, согласно принципу StOpt – сначала стабилизируй, потом оптимизируй.

Стабилизация

1. Выбираем процесс. Наблюдаем и выделяем основные стадии процесса.

2. Снимаем процесс на видеокамеру.

3. Составляем Карту стандартизированных работ, которая включает в себя перечень основных этапов операции. Важно отделять вспомогательные операции от основных. Вспомогательные операции можно выделить отдельно, как «Подготовительные работы». Рабочий сначала должен освоить основные операции, а только потом вспомогательные.

4. Выделяем ключевые аспекты. Это то, без чего операция (каждый этап) не может быть выполнена правильно. Также необходимо обосновать, почему эти аспекты являются ключевыми. На основе этих данных составляется Схема ключевых аспектов.

Выделение основных этапов, ключевых аспектов и причин их выделения осуществляется как в самой рабочей зоне (где наблюдаем за

процессом), так и посредством видеозаписи. Видеозапись помогает более детально рассмотреть процесс, более точно выделить ключевые аспекты выполнения операции и дает возможность повторно наблюдать за процессом, не вмешиваясь в производственную деятельность, а также видеозапись помогает произвести хронометраж операции.

5. Возвращаемся в рабочую зону:
   - проверяем правильность выделения основных этапов и ключевых аспектов;
   - фотографируем (для составления инструкции/регламентирующего документа).

6. Расставляем фото в правильной последовательности (желательно не более 10 фотографий), создаем описание процесса и оформляем документ. После выполнения подготовительного этапа, изложенного в п. 1-6, доводим его до технологии, посредством:
   - проведение производственных инструктажей исполнителей;
   - хронометраж;
   - спецификация на входы: сырье, тара, энергоресурсы;
   - регламентирование требований к рабочим, выполняющих данную операцию (должность, количество), оборудования.

Оптимизация

Для оптимизации существующей технологии, необходимо:
   - Проверить текущее состояние (то, чего мы добились) как близко к идеальному;
   - Наметить улучшения, действия для оптимизации процесса.

Необходимо постоянно сокращать «расстояние» между текущем состоянием и улучшением. Оптимизация должна быть осуществлена в течение 1-2 дней. После достижения «зрелого» состояния можно обнаружить ограничения, которые будут мешать на следующем этапе оптимизации технологии. Необходимо предпринять соответствующие меры для устранения данных ограничений.

Практическое применение принципов технологизации можно рассмотреть на примере процесса «Фасовка полиуретанового клея (ПУ) компонента «А» (ёмкость 10л)». В процессе наблюдения за процессом и последующим анализом, операция была стабилизирована и были представлены следующие разработки:
   - Рабочие инструкции для двух операторов в отдельности, поскольку каждый оператор выполняет свои операции;
   - Карты стандартизированной работы с выделением основных этапов операции и хронометражем и Схемы ключевых аспектов с причинами их выделения – также отдельно на каждого оператора.

После того, как процесс был стабилизирован, проведен производственный инструктаж и хронометраж, были намечены пути к оптимизации существующей технологии. Проведя анализ данных и информации, основанных на наблюдении выполнения операции, видеозаписи и карты стандартизированных работ, было выявлено, что данную операцию (фасовку ПУ клея компонента «А» в ёмкость 10л), может осуществлять один оператор. Это наглядно видно на рисунке 1. В результате, был проведен пробный производственный инструктаж операции, выполняемой в количестве одного оператора. Все этапы были прописаны в четкой последовательности, исходя из анализа карты стандартизированных работ. Выявлены этапы операции, не несущие в себе ценности, следовательно, данные этапы были исключены из технологии.

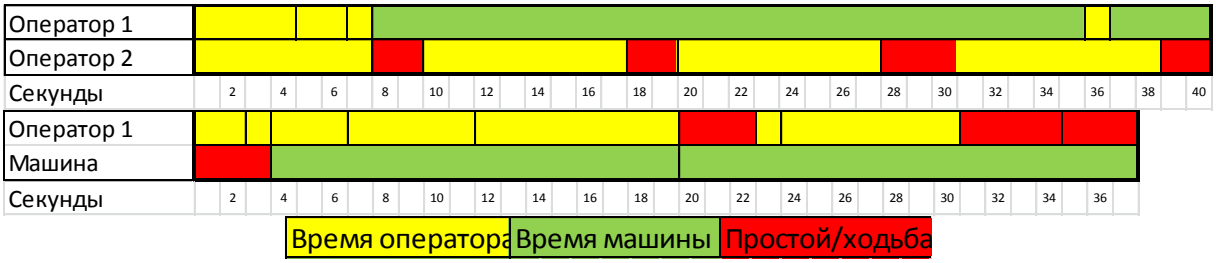


Рис.1. Хронометраж фасовки ПУ клея до и после оптимизации соответственно

Выбор метода и направления оптимизации оказался успешным:

– сократился человеческий ресурс (вместо двух операторов стал один оператор);

– сокращено время такта на 3 секунды, время цикла на 108 секунд (36 ведер на паллете × 3 с = 108 с.);

– стандартизировано время такта работ (посредством четкой и регламентированной последовательности выполнения операции)

– увеличена производительность участка фасовки ПУ клея компонента «А» (ёмкость 10 л) на 8%.

После оптимизации технологии представлены следующие разработки:

- Рабочая инструкция (на одного оператора);
- Карта стандартизированных работ и схема ключевых аспектов;
- Памятка по фасовке ПУ клея компонента «А» (ёмкость 10л), размещенная непосредственно на рабочем месте оператора.

Литература

1. Практика дао Toyota: Руководство по внедрению принципов менеджмента Toyota / Джеффри Лайкер, Дэвид Майер; Пер. с англ. – М.: Альпина Бизнес Букс, 2006. – 588 с.

Тесленко А.Э., Петрова Е.Н.

(ФГБОУ ВО «Нижегородский государственный архитектурно-строительный университет»)

АНАЛИЗ РИСКОВ НА ОСНОВЕ КРИТЕРИЕВ АККРЕДИТАЦИИ В ИСПЫТАТЕЛЬНОЙ ЛАБОРАТОРИИ ЭЛЕКТРОНАГРЕВАТЕЛЬНЫХ ПРИБОРОВ

Вместе с выходом Федерального закона от 28.12.2013г. №412 – ФЗ «Об аккредитации в национальной системе аккредитации» был издан приказ Министерства экономического развития Российской Федерации от 30.05.2014г. №326 «Об утверждении Критериев аккредитации, перечня документов, подтверждающих соответствие заявителя, аккредитованного лица критериям аккредитации, и перечня документов в области стандартизации, соблюдение требований которых заявителями, аккредитованными лицами обеспечивает их соответствие критериям аккредитации» (далее – критерии аккредитации) на основании которых экспертная группа (эксперты по аккредитации и технические эксперты) проводят документарную и выездную оценки соответствия.

Рассмотрим требования критериев аккредитации к испытательным лабораториям:

1. Наличие системы менеджмента качества (далее – СМК) и соблюдение ее требований, установленных в руководстве по качеству:

- установление области применения СМК;
- наличие политики и цели в области качества деятельности лаборатории, устанавливающей;
- наличие требований к внутренней организации деятельности лаборатории;
- наличие системы обеспечения независимости и беспристрастности лаборатории при осуществлении деятельности;
- наличие правил обеспечения конфиденциальности информации, в том числе поступающей информации;
- наличие у лаборатории системы управления документацией;
- наличие правил привлечения лабораторией сторонних организаций, в целях выполнения отдельных работ по испытаниям, измерениям;
- наличие правил управления оборудованием для проведения испытаний, измерений;
- наличие механизма внутреннего контроля соблюдения

требований СМК (внутренний аудит);

- наличие правил управления качеством результатов испытаний, измерений, правил планирования и анализа результатов контроля качества испытаний, измерений;
- наличие правил обеспечения и контроля надлежащих внешних условий для осуществления деятельности лаборатории;
- наличие правил по безопасному обращению, транспортированию, хранению, использованию и плановому обслуживанию средств измерений и испытательного оборудования;
- наличие правил выбора и использования методик испытаний, измерений, соответствующих области деятельности лаборатории;
- наличие правил на случай выявления работ, выполненных с нарушением установленных требований;
- наличие правил осуществления корректирующих мероприятий;
- наличие правил осуществления мероприятий, направленных на предотвращение возникновения работ, выполненных с нарушением установленных требований;
- наличие правил отбора образцов для испытаний, измерений;
- наличие правил обращения с испытаний, измерений;
- наличие правил организации поверки и (или) калибровки средств измерений;
- наличие правил применения изображения знака аккредитации.

2. Наличие нормативных правовых и нормативных документов в области стандартизации, правил и испытаний, измерений, в том числе правил отбора образцов и иных нормативных документов, указанных в заявленной области аккредитации.

3. Наличие у работников лаборатории, непосредственно выполняющих работы по испытаниям, измерениям в области аккредитации:

- высшего образования, либо среднего профессионального образования в соответствии с областью аккредитации;
- опыта работы по испытаниям, измерениям в области аккредитации.

4. Наличие у работников, участвующих в выполнении работ по испытаниям, измерениям, навыков и профессиональных знаний в области аккредитации.

С введением критериев аккредитации процедура подтверждения компетентности требованиям аккредитации усложнилась.

Рассмотрев «неудачный» опыт прохождения аккредитации в испытательной лаборатории электронагревательных приборов одного из заводов города Нижнего Новгорода, мной был проведен анализ рисков и методы устранения рисков (Таблица 1).

Таблица 1. Анализ рисков и методы устранения рисков

Этап процесса аккредитации	Причина риска (опасность)	Последствия риска (ущерб)	Критерии по тяжести последствия	Методы устранения риска
1	2	3	4	6
Документарная оценка соответствия	1. Документ «Область аккредитации ИЛ ЭП» оформлен в соответствии с приказом Минэкономразвития РФ от 24.09.2012г. №618 является не актуальным	1. Документ «Область аккредитации ИЛ ЭП» оформленный в соответствии с приказом Минэкономразвития РФ от 24.09.2012г., т.к. на момент подачи заявления указанный приказ был действующим	Некритично	1. Привести в соответствии формой, утвержденной приказом Минэкономразвития РФ от 26.05.2014г. документ «Область аккредитации ИЛ ЭП».
	2. Паспорт лаборатории не описывает взаимодействие с заводом. Не указаны права ИЛ ЭП, которые ей переданы, такие как право пользования СИ и ИО, помещениями и другими ресурсами завода.	2.Взаимодействие с заводом не позволяет оценить степень независимости от административного, финансового и прочего давления, что не позволяет в полной мере оценить беспристрастность ИЛ ЭП.	Критично	2. Произвести корректировку Паспорта лаборатории, а также внести в Руководство по качеству, взаимодействие, независимость, права взаимодействий ИЛ ЭП с заводом.
Выездная оценка соответствия	1. Отсутствие ключа для подключения модуля управления испытаниями на удар	1. Не позволяет проводить испытания на ударостойкость в полном соответствии с требованиями НД	Критично	1. Приобретение ключа для подключения модуля. Провести анализ НД на проведение испытаний из области аккредитации.
	2. Отсутствие планирования исследований влияния различных факторов на	2. Не позволяет проводить исследования влияния факторов на результаты испытаний, что	Критично	2. Разработать процедуру проведения анализа влияния факторов на результаты

	результаты испытаний	может привести к неверным результатам.		испытаний, документирования результатов анализа и принятия решений по результатам анализа.
Выездная оценка соответствия	3. Процедура управления документацией не охватывает нормативно-правовые акты, имеющие отношения к деятельности ИЛ ЭП.	3. Невыполнение требований нормативно-правовых актов.	Критично	3. Доработать процедуру управления документацией, охватывающая, нормативно-правовые акты, имеющие отношения к деятельности ИЛ ЭП.
	4. Процедура приемки, регистрации, кодирования, хранения и выдачи образцов продукции не описана в РК.	4. Анализ записей не позволяет проследить движение образца от поступления в лабораторию до списания и/или возвращению заказчика.	Критично	4. Описать процедуру и разработать журнал движения образца.

На основании анализа рисков и изучения примеров лабораторий, не прошедших аккредитацию, приходишь к выводу, что не согласованность в трактование требований аккредитации, усложняют процесс проведения аккредитации в соответствии с требованиями критериев аккредитации.

Литература

1. Федеральный закон от 28.12.2013г. №412 – ФЗ «Об аккредитации в национальной системе аккредитации».

2. Приказ Министерства экономического развития Российской Федерации от 30.05.2014г. №326 «Об утверждении Критериев аккредитации, перечня документов, подтверждающих соответствие заявителя, аккредитованного лица критериям аккредитации, и перечня документов в области стандартизации, соблюдение требований которых заявителями, аккредитованными лицами обеспечивает их соответствие критериям аккредитации».

Казюлин М.Ю., Тесленко А.Э.

(ФГБОУ ВО «Нижегородский государственный архитектурно-строительный университет»)

АНАЛИЗ ПРИМЕНИТЕЛЬНОСТИ ПРИКАЗА МИНПРОМТОРГА РОССИИ ОТ 02.07.2015Г. №1815 «ОБ УТВЕРЖДЕНИИ ПОРЯДКА ПРОВЕДЕНИЯ ПОВЕРКИ СРЕДСТВ ИЗМЕРЕНИЙ, ТРЕБОВАНИЙ К ЗНАКУ ПОВЕРКИ И СОДЕРЖАНИЮ СВИДЕТЕЛЬСТВА О ПОВЕРКЕ»

2 июля 2015 года Министерство промышленности и торговли Российской Федерации (далее — Минпромторг России) разработало и выпустило приказ №1815 «Об утверждении Порядка проведения поверки средств измерений, требований к знаку поверки и содержанию свидетельства о поверке» (далее—приказ).

С 4 сентября 2015 года аккредитованные поверочные лаборатории начали выполнять свою деятельность по новым требованиям приказа. С течением времени выяснилось, что данная версия приказа не достигает регулирования и реализации механизма подтверждения соответствия установленным техническим требованиям и не может в полной мере выполнять требования Федерального закона от 26.06.2008г. №102 – ФЗ «Об обеспечении единства измерений».

В настоящее время национальный институт системных исследований проблем предпринимательства выполняет по заказу Минпромторга России исследовательскую работу по теме: «Анализ правоприменительной практики Порядка проведения поверки средств измерений, требования к знаку поверки и содержанию свидетельства о поверке, утвержденного приказом Минпромторга России от 02.07.2015г. №1815 и подготовке предложений по его совершенствованию». Целью работы является мониторинг и анализ проблемных вопросов, связанных с практической реализацией действующего приказа.

На основании этого был проведён анализ применительности требований приказа в аккредитованных поверочных лабораториях.

Для удобства внедрения и применения в деятельность поверочных лабораторий, порядок проведения поверки должен быть регламентирован в нормативном документе по стандартизации, для лучшего достижения требований обеспечения единства измерений.

Хотелось бы выделить отсутствие терминологии в приказе, в соответствии с РМГ 29-2013 «ГСИ. Метрология. Основные термины и определения». Отсутствует четкое понятие первичной и периодической

поверки, а понятие внеочередная поверка трактуется, как периодическая поверка СИ чаще установленного межповерочного интервала, также отсутствует понятие сокращенная поверка, хотя в п. 16, 18 сказано об этой процедуре.

Также в п. 7 приказа имеется грубая ошибка ссылки на приказ Минпромторга России от 20 августа 2013 г. № 1328 "Об утверждении Порядка создания и ведения Федерального информационного фонда по обеспечению единства измерений, передачи сведений в него", а в тексте идет ссылка на приказ Минпромторга России от 17 декабря 2012 г. № 1318 "О порядке проведения федеральными органами исполнительной власти оценки регулирующего воздействия проектов нормативных правовых актов, проектов поправок к проектам федеральных законов и проектов решений Евразийской экономической комиссии, а также о внесении изменений в некоторые акты Правительства Российской Федерации".

Положения приказа содержат избыточные требования к документам по предоставлению сведений и информации заявителями, а именно в образце справки «об обезжиривании средств измерений, работающих в агрессивных средах» (приложение 5 приказа) требуется печать юридического лица (владельца средств измерений), что приводит к увеличению времени подачи средств измерений на поверку.

Кроме этого приказ ссылается на отсутствующие указания в методиках поверки. Например, в п. 16 в свидетельстве о поверке должна быть указана информация об объеме проведенной поверки, хотя в методиках данная информация отсутствует.

В нескольких пункта приказа дублируются требования. В п. 17 требования о том, что поверку организовывают только аккредитованные юридические лица или индивидуальные предприниматели, дублирует раздел I «Общие положения» приказа.

В разделе V «Требования к знаку поверки» приказа в неполной мере описана процедура хранения и отсутствует процедура контроля за поверительными клеймами. В отмененных правилах ПР 50.2.007-2001 «Государственная система обеспечения единства измерений. Поверительные клейма» уничтожение поверительного клейма фиксируется актом, копию акта направляют в орган регионального центра по стандартизации и метрологии по месту расположения юридического лица и во *всероссийский научно-исследовательский институт метрологической службы* (ВНИИМС), а в новых правилах данное требование отсутствует.

Главной проблемой приказа является порядок оформления свидетельства о поверке:

- Отсутствует требование по оформлению свидетельства о поверке, если знак поверки наносится на СИ;
- Требование к указанию срока действия аттестата аккредитации - неактуально, т.к. аттестат аккредитации выдается бессрочно, только с

подтверждением компетентности, в соответствии с Федеральным законом от 28.12.2013г. №412 – ФЗ «Об аккредитации в национальной системе аккредитации»;

- Отсутствуют требования к указанию диапазонов измерений, класса точности и погрешности СИ;
- Неоднозначное требование к указанию заводского номера;
- Отсутствует требование к указанию обозначения нормативного документа на основании, которого проводилась поверка;
- В описании требований к применению эталона, нужно указывать регистрационный номер (***при наличии***), хотя при аттестации эталона регистрационный номер ***присваивается***;
- В требованиях к содержанию свидетельства о поверке прописано применение эталона (по основной погрешности), а в приложении 1 приказа (образец свидетельства о поверке) указано применение нескольких эталонов.

Исходя из проведенного анализа, можно выделить основные проблемные вопросы:

- Организация поверки средств измерений;
- Применение знаков поверки;
- Порядок хранения и контроль за знаками поверки;
- Порядок оформления свидетельства о поверки;
- Увеличение времени на проведение поверки;
- Применение терминологии в тексте приказа.

Указанные вопросы затрудняют качественное и своевременное проведение поверочных работ, что накладывает дополнительные риски, временные и материальные затраты на деятельность аккредитованных поверочных лабораторий.

Литература

1. Федеральный закон от 26.06.2008г. №102 – ФЗ «Об обеспечении единства измерений».
2. Федеральный закон от 28.12.2013г. №412 – ФЗ «Об аккредитации в национальной системе аккредитации».
3. Приказ Минпромторга России от 02.07.2015г. №1815 «Об утверждении порядка проведения поверки средств измерений, требований к знаку поверки и содержанию свидетельства о поверке».
4. ПР 50.2.007-2001 «Государственная система обеспечения единства измерений. Поверительные клейма».
5. РМГ 29-2013 «ГСИ. Метрология. Основные термины и определения».

Арсенюк О.А., Батюта Г.Д., Волкова Е.М.

(ФГБОУ ВО Нижегородский государственный архитектурно-строительный университет)

ИСТОРИЯ СТАНДАРТИЗАЦИИ И ПРОЕКТИРОВАНИЕ РАБОЧЕГО СТОЛА

Многие люди страдают от сколиоза, основной причиной развития этой тяжелой болезни позвоночника, часто приводящей к получению людьми инвалидности, является неудобный рабочий стол, подчас не удовлетворяющий требований СанПиН 2.2.2.542-96 [1] и СанПиН 2.4.2.2821-10 [2]. Плохо организованное рабочее место, особенно у школьника, часто приводит к негативным последствиям, ухудшающим осанку и зрение. Иногда родители растущего ребенка не успевают вовремя внести коррективы в организацию его рабочего места, подобрав стол и стул по его росту, это происходит в силу различных причин, в том числе и экономических. Поэтому создание многофункционального стола-трансформера практичного и приспособленного для детей и взрослых любого возраста было бы отличным выходом из данной проблемной ситуации. Таким образом, тема данного исследования очень актуальна, поскольку затрагивает глобальные проблемы здоровья населения нашей страны.

История стола началась вместе с деятельностью человека, в связи с его потребностью обрабатывать на твердой поверхности предметы, в этом ему помог плоский камень, который пещерный человек «поднял» на уровень пояса, получив стол. В древнем Египте появились низкие столы из дерева - рабочий и обеденный, за ними сидели на подушках. Первый напоминал доску, которую можно положить на колени, стол для еды был круглым, стоял на толстой ноге в форме колонны. Позже появились невысокие мраморные столы на трех ножках, что видно на настенных рельефах. Лейтмотивы с антропоморфическими формами были популярны и в последующих культурах. Древние греки долго писали, расположив папирус на корточках, появление первых библиотек и необходимость много писать, обусловили создание столов для письма. Греки сделали столы более эргономичными, их использовали в основном для еды, поэтому главными их качествами были мобильность и легкость, поскольку после трапезы они уносились из комнат. Бронза, дерево и мрамор были самыми популярными материалами для этой мебели. В Китае и Японии, где понятие о мебели практически отсутствовало до конца XIX века,

столом служило возвышение пола, т.е. ступенька, на которой было удобно сидеть и есть не наклоняясь.

До крещения народ Руси пировал прямо на земле, на расстеленной скатерти, с X-XI веков в крестьянских домах появились глинобитные столы, врытые в землю, но подвижной и деревянной эта мебель стала лишь к XVII веку. Древнерусскому слову «стол» однокоренным было слово «престол» – трон, княжение, от него же произошло и слово «столица».

Рост городов Европы, развитие столярного ремесла, изобретение в XIV веке водяной «лесопилки» позволили в эпоху Возрождения сделать корпусную мебель более утонченной, с античными ножками-лапами, резьбой, инкрустацией. В XVII веке появились конторки для письма, сначала за ними работали стоя, затем сидя. Объединение конторки с книжным шкафом породило бюро и секретеры. В XIX веке, вместе с промышленной революцией, изменился и стол, у него появились новые функции: бюро (конторка), стол для кабинета, для приемов.

Распространенная конструкция письменного стола XX века с горизонтальной столешницей ухудшала здоровье человека, приводя к сколиозу, а должна была помогать ему в интеллектуальном труде. Компьютеризация процессов привела к созданию специальных столов, впервые появившихся в США в 1950-е годы, походивших на громоздкие шкафы. Постепенно компьютеры становились все меньше размером, а столы – все удобнее, у них появилась выдвижная полочка под клавиатуру, отсек для системного блока, подставка для монитора. Стол-стойка превратился в подвижную секцию, преобразившую пространство офисов: рабочие зоны сотрудников стали мобильнее, что обусловило «переселение» нового вида мебели из контор в частные квартиры. Со временем были выработаны эргономические стандарты компьютерной мебели: высота столешницы 77 см, полки для клавиатуры – 67,5 см. Сегодня компьютерный стол доступен в различных конфигурациях, он может быть оснащен полками, выдвижными ящиками, тумбами, подставками под оргтехнику. Несмотря на все преимущества, он не приспособлен для письма от руки и работы с бумагами, что не отменяет использования традиционного письменного стола [3].

В связи с необходимостью организовать эргономичное рабочее место, целью практической работы явилось создание проекта и объемной модели (макета) стола, соответствующего санитарно-эпидемиологическим требованиям к оборудованию рабочих мест с ВДТ и ПЭВМ, для чего надо использовать СанПиН 2.2.2.542-96 и СанПиН 2.4.2.2821-10 [1,2].

Конструкция рабочего стола должна обеспечивать оптимальное размещение на поверхности используемого оборудования с учетом его количества, характера выполняемой работы. Экран видеомонитора должен находиться от глаз пользователя на оптимальном расстоянии 600 - 700 мм, но не ближе 500 мм с учетом размеров алфавитно-цифровых знаков и

символов. Высота рабочей поверхности стола для взрослых пользователей должна регулироваться в пределах 680 - 800 мм; при отсутствии такой возможности составлять 725 мм. Рабочий стол должен иметь пространство для ног высотой не менее 600 мм, шириной – 500 мм, глубиной на уровне колен - 450 мм и на уровне вытянутых ног – 650 мм. Рабочее место должно быть оборудовано подставкой для ног, шириной 300 мм, глубиной 400 мм, регулируемой по высоте в пределах до 150 мм и по углу наклона опорной поверхности подставки до 20 градусов. Клавиатуру следует располагать на поверхности стола на расстоянии 100-300 мм от края, обращенного к пользователю или на специальной, регулируемой по высоте рабочей поверхности, отделенной от основной столешницы. Стол должен быть практичным и приспособленным для взрослых и детей любого возраста. Стул или кресло также должны соответствовать нормам, быть подъемно-поворотными, регулируемыми по высоте, углам наклона сиденья, спинки, а также по расстоянию спинки от переднего края сиденья.

Удобную школьную парту разработал Эрисман Федор Федорович – знаменитый российский гигиенист XIX века. В работе «Влияние школ на происхождение близорукости» (1870) он указал на рост числа близоруких детей среди учащихся по мере приближения к окончанию школы, разработал парты, оснащенные подставкой для ног, у которых столешница расположена под углом. До сих пор в младших классах советуют использовать столешницу, где угол наклона регулируется от 7 до 15 градусов, поскольку тетрадь или учебник должны быть приближены к глазам ребенка, а не наоборот. Неправильное положение школьника за столом может привести к сутулости, проблемам со зрением. Чтобы этого не случилось, был разработан проект многофункционального стола (рис.1), выполнен его макет из плотной бумаги (рис.2), этапы создания макета [4] представлены на рис.3.

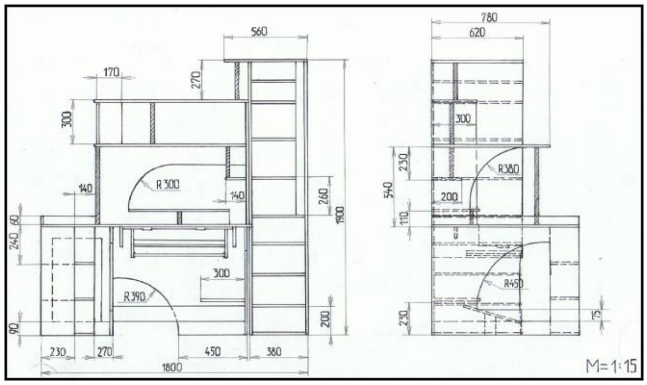


Рис. 1. Чертеж многофункционального стола выполнен О.А.Арсенюк

Рис. 2. Макет рабочего стола выполнен автором О.А.Арсенюк

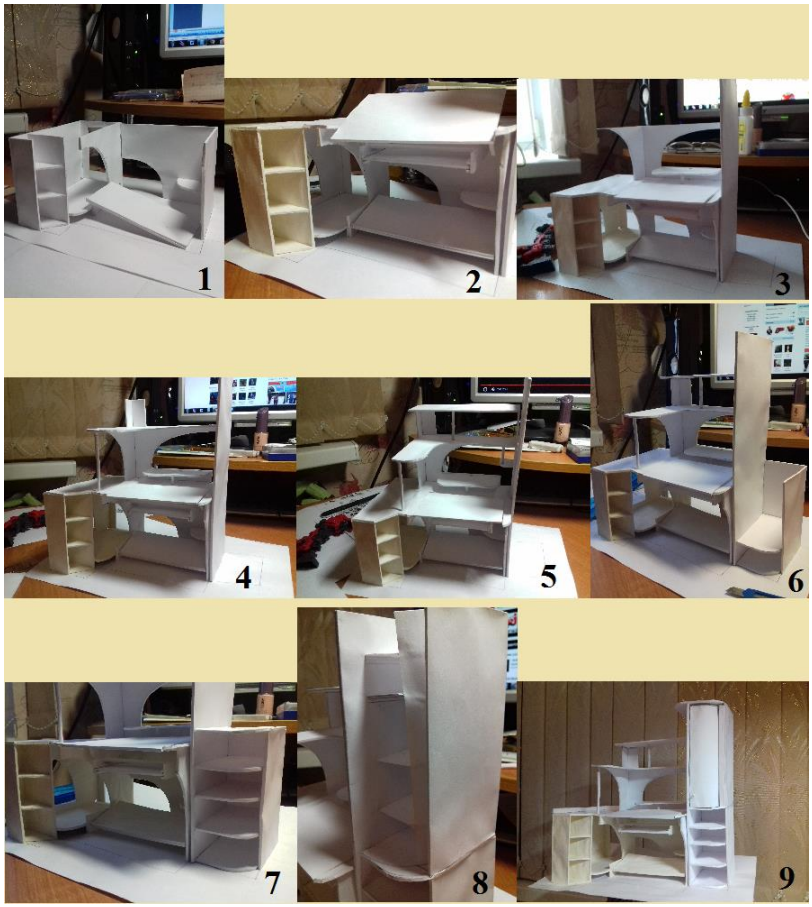


Рис. 3. Этапы выполнения макета рабочего стола. Автор О.А.Арсенюк

Таким образом, была сделана попытка создать многофункциональный стол, полностью соответствующий нормативным требованиям. При его правильном использовании, риск развития сколиоза у детей уменьшается в несколько раз. При росте ребенка появляется потребность в изменении высоты стола, предложенная модель эргономичного стола, с плавной регулировкой столешницы, а также наличие кресла-трансформера, позволят избежать ежегодных трат на покупку нового рабочего места, сохранят здоровье подрастающего поколения страны.

Литература
1. СанПиН 2.2.2.542-96 Требования к организации и оборудованию рабочих мест с ВДТ и ПЭВМ.
2. СанПиН 2.4.2.2821-10 Санитарно-эпидемиологические требования к условиям и организации обучения в общеобразовательных учреждениях.
3. Батюта, Г.Д. Роль графической подготовки в формировании будущего инженера-строителя / Г. Д. Батюта, Е. М. Волкова //Научно-методический электронный журнал «Концепт».- 2016.- Т. 18.- С. 85-89 - URL: https://e-koncept.ru/2016/56205.htm
4. Волкова, Е.М. Макетирование в рамках курса «Основы изобразительного искусства (технический рисунок)» в подготовке студентов строительных специальностей / Е.М.Волкова //17-й Международный научно-промышленный форум «Великие реки’2015». [Текст]: [труды научного конгресса]. В 3 т. Т. 2 / Нижегород. гос. архит.-строит. ун-т; отв. ред. А. А. Лапшин. – Н. Новгород: ННГАСУ, 2015. – 400 с. С.90-92.

Алиханян Т.С., Павлова Л.В.

(ФГБОУ ВО «Нижегородский государственный архитектурно-строительный университет»)

ВИЗУАЛИЗАЦИЯ УЗОРОВ И ОРНАМЕНТОВ ГРАФИЧЕСКИМИ СПОСОБАМИ

Если внимательно приглядеться к окружающим вещам, то можно заметить, что почти везде присутствуют геометрические и растительные орнаменты, художественная роспись, резьба, представляющие собой плавные переходы одной линии в другую, одной дуги в другую. Эти плавные переходы окружают нас всю жизнь и могут быть созданы как природой, так и человеком. Вдохновляясь красотой природы, человек использует эти причудливые формы, чтобы сделать окружающие вещи неповторимыми и красивыми. Геометрический и растительный орнамент используют для украшения посуды, одежды, мебели, в качестве архитектурного декора, для разработки логотипов. Благодаря плавным формам и переходам окружающие предметы становятся уникальными и удивительными[1].

В данной работе мы покажем последовательность разработки заданий с элементами сопряжений, которые могут быть использованы в

качестве учебно-методического материала для студентов и учащихся школ для отработки навыков геометрических построений различными средствами.

Процесс разработки творческих заданий с элементами сопряжений довольно интересное занятие. Ведь нам пришлось не просто разобраться в геометрии образов и символов, представленных в различных архитектурных формах и декоре, но и перенести их образно-знаковые модели на плоскость чертежа[2].

Перед тем, как выполнять чертежи, мы сфотографировали несколько строений с интересными, на наш взгляд, декоративными архитектурными элементами, которые не только отражают традицию украшать свои дома, но и представляют для нас интерес с точки зрения геометрии построения.

Приведем примеры некоторых чертежей, выполненных в традиционной ручной технологии. Очень интересным, с точки зрения архитектурно-художественного решения, а в нашем случае, с точки зрения передачи визуальной информации на лист бумаги для отработки навыков геометрических построений с элементами сопряжений, является дом Ф.Т. Столярова, расположенный на улице Горького 123, в Нижнем Новгороде.

Построенный в 1880 году, фасад дома украшен прорезной и накладной резьбой с растительным орнаментом. Особый интерес представляет пристроенная к дому терраса, с деревянными резными столбами, которые удерживают крышу террасы. Да и сама терраса выделяется своим кружевным декором.

Нам представилась уникальная возможность сфотографировать еще уцелевшие фрагменты резного декора и перенести его на бумагу в виде геометрических построений (рис.1). Данный этап выполнения чертежа был трудоемким и ответственным, ведь необходимо было не только воссоздать мотив узора наличника, но и выполнить чертеж по всем правилам геометрических построений [3].

Рис.1. Фрагмент деревянного декора террасы дома Ф.Т. Столярова с графической визуализацией

Еще один резной орнамент, украшающий деревянные наличники на фасаде деревянного дома, позволил выполнить необычный узор геометрическими построениями с элементами сопряжений (рис.2).

Далее было предложено студентам, которые изучали инженерную и компьютерную графику, выполнить построение с использованием современных графических технологий. На основе чертежей, выполненных в «ручной» технологии, они смогли не только перевести чертежи в электронный вид, но и творчески подойти к решению данных задач (рис.3).

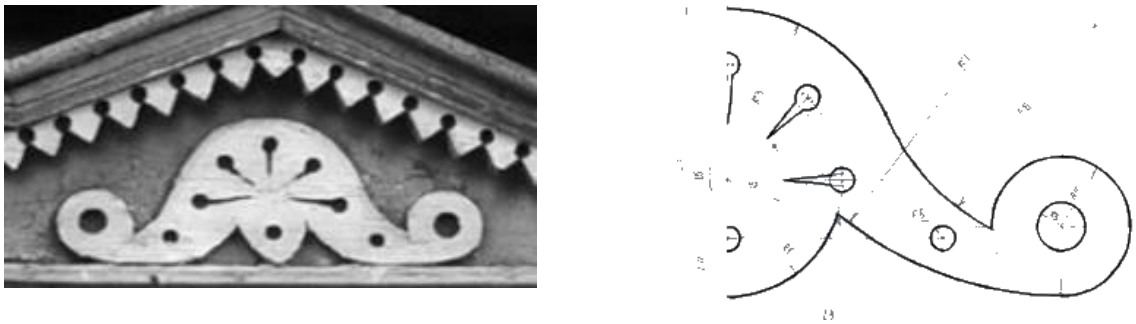


Рис. 2. Фрагмент наличника на доме 9 по ул. Сеченова с графической визуализацией

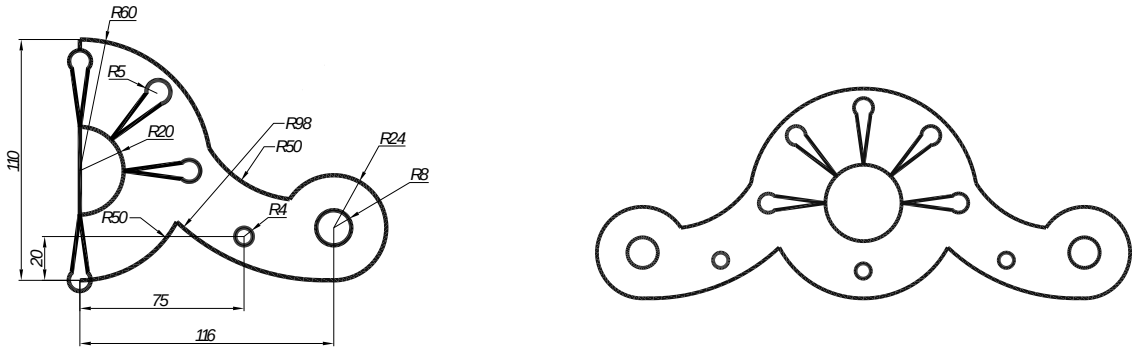


Рис. 3. Построение орнамента наличника средствами компьютерной графики

В системе автоматизированного проектирования *AutoCAD*, командами рисования и редактирования были построены двумерные чертежи, а также проработаны команды трехмерного моделирования, позволившие не только переконструировать выбранный объект, но создать на его основе шаблоны-орнаменты, которые в дальнейшем можно перенести на любой материал и восстановить необычные узоры, созданные руками мастеров (рис.4).

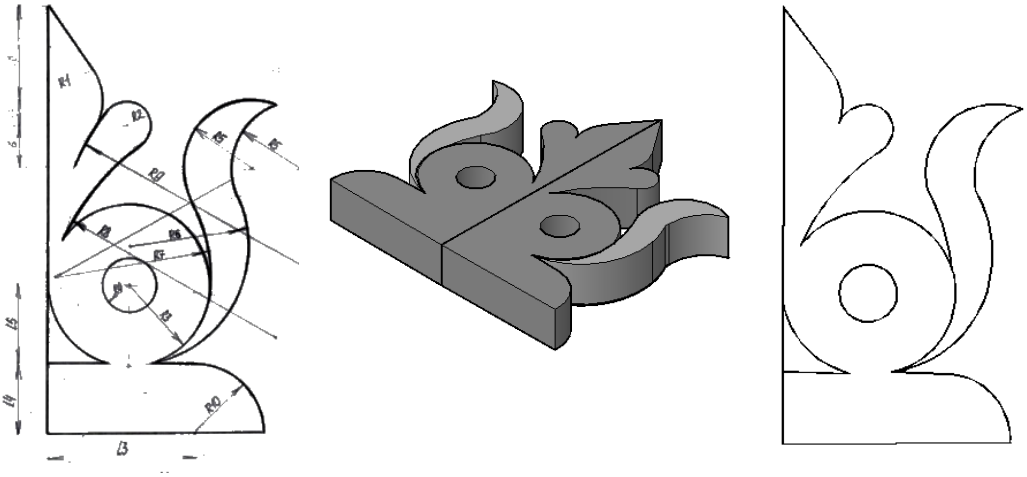


Рис.4. Этапы построения и воссоздания деревянного декора

На сегодняшний день изучение графического языка общения дает нам возможность не только решать задачи любой степени сложности, но сохранять народную культуру и художественные традиции различными способами передачи и хранения информации о предметном мире с помощью различных способов её отображения[4].

По разработанным карточкам-заданиям учащиеся школ, где еще сохранились уроки черчения, могут отрабатывать навыки геометрических построений различными технологиями, а студенты совершенствовать навыки работы в графических редакторах.

Литература

1. Марухина Е.С., Ярошук Е.Д., Павлова Л.В. Реконструкция элементов архитектурного декора современными информационно-графическими технологиями // Материалы VIII Международной студенческой электронной научной конференции «Студенческий научный форум» [Электронный ресурс]. – Режим доступа: href="http://www.scienceforum.ru/2016/1678/23208">www.scienceforum.ru/2016/1678/23208 (дата обращения: 15.10.2016).

2. Белкина А.А. Декоративная резьба на оконных наличниках – от традиций до современных технологий/ Е.С. Марухина, Е.Д. Ярошук, Л.В. Павлова// 69-я всерос. науч.-технич. конф. студентов, магистрантов и аспирантов вузов с международным участием. 20 апреля 2016 г. Ярославль: сб. материалов конф. [Электронный ресурс].- Ярославль: Издат. Дом ЯГТУ, 2016.- С.1123-1126

3.Ярошук Е.Д. Применение геометрических построений при восстановлении утраченных фрагментов деревянного декора / Е.Д. Ярошук, Л. В. Павлова // V Всероссийский фестиваль науки / Нижегор. гос. архитектур.-строит. ун-т. – Нижний Новгород, 2015. – Вып. 5. – С. 254– 257.

4. Павлова Л.В. Активизация учебно-познавательной деятельности студентов технического вуза с использованием занимательных заданий по инженерной и компьютерной графике: Дис. … канд. пед. наук: 13.00.02. М., 2003. 234 с.

Арапова А.В., Деулин М.М.

(ФГБОУ ВО «Нижегородский государственный архитектурно-строительный университет»)

СТАНДАРТАТИЗАЦИЯ ТЕХНИЧЕСКОГО ЗАДАНИЯ НА ХИМИЧЕСКОЕ ВЕЩЕСТВО БУТИЛАКРИЛАТ

В соответствии с комплексом межгосударственных стандартов систем разработки и постановки продукции на производство (СРПП) техническое задание (ТЗ) является исходным документом для создания продукции, и содержит в себе необходимые и достаточные требования для разработки продукции [1]. Необходимо отметить, что ТЗ признается как заказчиком, так и исполнителем.

Состовяют ТЗ перед разработкой и постановкой продукции на производство. В зависимости от назначения и области применения продукции, содержание ТЗ, будет меняться, и чаще всего его формирует заказчик. Поскольку работа в химической промышленности имеет свою специфику, ТЗ для этой области будет иметь определенную структуру. На основании этого, для ТЗ на химическое вещество можно выделить определенные разделы и подразделы (рис. 1).

Рис.1. Структурная схема технического задания на химическое вещество.

Рассмотрим основу разработки ТЗ на примере бутилакрилата (БА).

В разделе ***общие сведенья*** ТЗ на химическое вещество необходимо выделить подразделы: *наименование продукции*, в котором собирается информация о полном техническом и сокращенном названиях, синонимах и сокращениях, а также изображается структурная и эмпирическая формулы; и *перечень документов*, в котором перечисляются все существующие и действующие на данную продукцию межгосударственные, национальные стандарты, технические условия (ТУ) или иные документы, содержащие необходимы требования к продукции.

Бутилакрилат (БА) или бутиловый эфир акриловой кислоты представляет собой легковоспламеняющуюся бесцветную жидкость с характерным неприятным запахом [2].

Код БА по ОК 034: 20.14.33.119 [3].

Код БА по ТН ВЭД: 2916129000 [4].

В разделе ***назначение продукта*** неоюбходимо выделить подразделы *функции продукта* (БА предназначен для синтеза полибутилакрилатов, акрилатных каучуков и различных сополимеров и т. п.) и *показатели служебного назначения изделия.*

Критерии показателя качества БА: [2]

- Температура кипения, 0С
- Температура плавления, 0С
- Температура вспышки, 0С (в закрытом тигле / в открытом тигле)
- Температура самовоспламенения, 0С
- Температура воспламенения, 0С
- Растворимость в воде (при 200С), мг/л
- Вязкость, спз
- Удельное электрическое сопротивление, Ом· см
- Теплота испарения, кал/г
- Температурные пределы распространения пламени, °С (нижний/верхний)
- Концентрационные пределы распространения пламени, % об. (нижний/верхний)
- Плотность при 20 °С, г/см3
- Цветность, единицы Хазена
- Внешний вид

Раздел ***технические требования*** к продукту включает в себя подразделы: *состав продукта* (см. табл. 1); *требования к надежности* (для БА - это гарантийный срок хранения равный 1 году [2]); *требования безопасности, требования к маркировке и упаковке, требования к транспортировке и хранению*, которые формируются на основании того, к какому классу опасности относится рассматриваемое химическое вещество (по степени воздействия на организм БА относят к 3-му классу опасности, то есть является умеренно опасным веществом [5]); *требования к патентной частоте* (для рассматриваемого примера с БА существуют патенты на способы получения алкилакрилатов).

Таблица 1. Состав продукта

Массовая доля, %	Норма [2]
Бутилакрилат, %, не менее	99,5
Вода, %, не более	0,05
Акриловая кислота, %, не более	0,005
Бутилацетат, %, не более	0,1
Бутиловый спирт, %, не более	0,1
Бутилпропионат, %, не более	0,05
п-Метоксифенол (ингибитора), ppm	15±5

В разделе ***состав и содержание работ проектирования*** необходимо указать информацию о том, какие документы необходимо предоставить уже с готовой продукцией (для БА этими документами являются: паспорт безопасности вещества [6] и отчет о химической безопасности).

Разработка ТЗ (выделение необходимых и достаточных требований к продукции) дает одинаковое понимание обеим сторонам (и исполнителю, и заказчику) о конечном виде продукции, а также позволяет контролировать как выполнение изложенных в ТЗ работ, так и производить контроль готовой продукции.

Литература

4. ГОСТ Р 15.201-2000 Система разработки и постановки продукции на производство (СРПП). Продукция производственно-технического назначения. Порядок разработки и постановки продукции на производство.

5. ТУ 2435-045-52470175-2012 Эфир бутиловый акриловой кислоты.

6. ОК 034-2014 (КПЕС 2008). Общероссийский классификатор продукции по видам экономической деятельности (утв. Приказом Росстандарта от 31.01.2014 N 14-ст.

7. Приказ ГТК РФ от 07.08.1995 N 484 (ред. от 20.12.2001) "О классификации товаров в соответствии с ТН ВЭД и об определении страны происхождения товаров" (Зарегистрировано в Минюсте РФ 07.09.1995 N 943).

8. ГОСТ 12.1.007-76 Система стандартов безопасности труда. Вредные вещества. Классификация и общие требования безопасности.

9. ГОСТ 30333-2007 Паспорт безопасности химической продукции. Общие требования.

СЕКЦИЯ «Экология и природопользование»

Научные руководители:

Л.В. Урявина, инженер отдела лицензирования и аккредитации;

А.А. Умяров, студент факультета инженерно-экологических систем и сооружений.

Артемьева М.М., Залепкина С.А.

(ФГАОУ ВО «Национальный исследовательский Нижегородский государственный университет им. Н.И. Лобачевского»)

СОЕДИНЕНИЯ НА ОСНОВЕ 2-СЕЛАНИЛ-1-ПИРИДИН-1-ОКСИДА КАК СРЕДСТВА ЗАЩИТЫ ОТ МИКРОБНОЙ БИОДЕГРАДАЦИИ

Микробная биодеградация промышленных материалов является одной из важнейших эколого-технологических проблем. В процессе эксплуатации многие промышленные материалы подвергаются негативному воздействию микроорганизмов. Ущерб от биоповреждения проявляется как в преждевременном разрушении самих материалов, коррозии оборудования, так и в токсическом воздействии и ухудшении санитарно-гигиенических условий работы, приводящие к возникновению профессиональных заболеваний. Это приводит к необходимости досрочной замены непригодных для эксплуатации материалов и увеличению объёмов сбрасываемых загрязнённых отходов и, как следствие, возрастанию антропогенного воздействия на живую природу.

Среди наиболее активных деструкторов промышленных материалов ведущая роль принадлежит микроскопическим грибам. Лабильность, разнообразие, мощность ферментных систем позволяют этим живым организмам использовать в качестве источника питания самые различные субстраты природного и синтетического происхождения. В качестве средств защиты промышленных материалов от биоповреждений, вызываемых микроорганизмами, используются различные методы, но наиболее распространенным является химический, а именно использование различных биоцидных (фунгицидных) препаратов. Известно, что арсенал биоцидов постоянно обновляется, так как грибы обладают высокими адаптационными возможностями и быстро приспосабливаются обезвреживать токсичные соединения. Согласно современным требованиям, предъявляемым к биоцидным препаратам, химические соединения, которые используются в качестве биоцидного действующего вещества в составе дезинфицирующих средств и композиционных материалов, должны обладать широким спектром биоцидного действия и в то же время быть малоопасными для человека и среды его обитания. В настоящее время подбор биоцидных препаратов в большинстве случаев осуществляется методом проб и ошибок, без учета таких факторов, как механизм биодеградации (роль отдельных ферментов и других экзометаболитов, которые принимают участие в разрушении материала определенного состава) и без учета физиолого-биохимических

особенностей грибов деструкторов. Однако наиболее целесообразным является научно-обоснованный подбор биоцидных добавок, основанный как на исследовании механизмов деградации материалов, так и на изучении их ингибирующего действия на метаболизм грибов деструкторов. Данный подход позволит увеличить эффективность защиты материалов и снизить уровень загрязнения природной среды.

Одними из наиболее перспективных биоцидных препаратов последнего времени, отвечающих этим требованиям, являются гетероциклические соединения селена. Они неспецифично воздействуют на тиольные группы мембраны и клеточной стенки микроорганизмов, блокируя способность клетки получать питательные вещества, а также способны вступать в реакции с белками микробов, прерывая, таким образом, ряд метаболических процессов, что способствует замедлению адаптации микроорганизмов.

Целью работы являлось изучение физико-химических аспектов защиты полимерных материалов от биоповреждений на основе исследования ингибирующих свойств, существующих и вновь синтезированных селенсодержащих соединений для создания экологически безопасных составов, обеспечивающих минимизацию загрязняющих воздействий на окружающую среду.

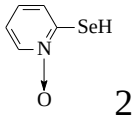
Для реализации поставленной цели решались следующие задачи:

1. Синтез новых гетероциклических соединений селена

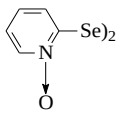
2. Экспериментальная оценка их защитных ингибирующих свойств. Установление взаимосвязи структура-активность.

3.Изучение их биохимического действия на ферменты микроскопических грибов.

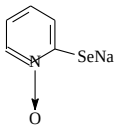
В качестве объектов исследования использовались следующие Se, N-содержащие гетероциклические соединения:



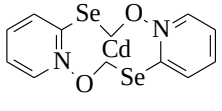
2-селанил-1-пиридин-1-оксид (**1**),



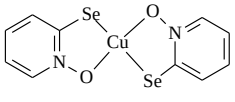
ди(2-пиридил-1-оксид) диселенид (**2**),



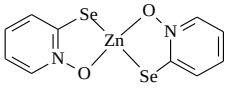
пиридин-1-оксид селенолят натрия (**3**),



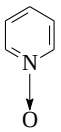
бис(2-селен-N-оксипиридин) кадмия(II) (**4**),



бис(2-селен-N-оксипиридин) меди(II) (**5**),



бис(2-селен-N-оксипиридин) цинка(II) (**6**),

в качестве контроля использовался  пиридин-1-оксид (**7**).

В качестве тест-организмов использовались микроскопические грибы: *Alternaria alternata, Penicillium cyclopium, Penicillium chrysogenum, Aspergillus oryzae, Aspergillus terreus, Aspergillus niger*, которые являются одними из наиболее распространенных биодеструкторов различных материалов, а также бактерии: *Escherichia coli, Staphylococcus aureus, Pseudomonas aeruginosa*.

Было исследовано, как влияет строение соединений на их биоцидную активность. Исследование показателей фунгицидности и бактерицидности выполнялось диско-диффузионным методом. Фунгицидная и бактерицидная активность оценивалась на основе минимальной ингибирующей концентрации (МИК) в процентах. Результаты представлены в таблице.

Таблица 1. Минимальная Ингибирующая Концентрация Se, N-содержащих соединений

Соединение / Название микроорганизма	МИК, %						
	(1)	(2)	(3)	(4)	(5)	(6)	(7)
Escherichia coli	1	1	1	0,1	1	1	-
Staphylococcus aureus	1	1	1	0,1	1	1	-
Ps. aeruginosa	2, 5	1	1	0,1	1	1	-
Alternaria alternata	0, 25	0, 1	1	0, 1	0,25	0,05	-
Pen. cyclopium	0, 25	0,15	2,5	0, 25	0,5	1	-
Pen. chrysogenum	0, 25	0,15	1	0, 25	0,5	1	-
Aspergillus oryzae	0, 5	0, 5	1	1	0,25	0,5	-
Aspergillus terreus	0,25	0,25	2,5	0, 25	1	1	-
Aspergillus niger	0, 5	0, 25	2,5	0, 5	1	1	-

Видно, что введение селена обуславливает биоцидную активность изучаемых соединений, так как пиридин-N-оксид, не содержащий селена, не обладает биоцидным действием в отношении исследуемых м/о. Атомы металлов также влияют на биоцидную активность. Наибольшим бактерицидным и фунгицидным эффектом обладает бис(2-селен-N-оксипиридин) кадмий(II) (4). Тогда как введение в структуру меди и цинка снижало фунгицидную активность этих соединений. На сегодня известно,

что аналогичные соединения, содержащие серу вместо селена, также обладают антимикробной активностью, но она значительно меньше, чем у селенсодержащих соединений.

Как уже отмечалось, научно-обоснованный подход к защите материалов может быть основан на исследовании ингибирующего действия химических соединений на ферменты, участвующих в деструкции конкретных материалов. В частности, известно, что экзооксидоредуктазы (каталазы, пероксидазы, фенолоксидазы) микроскопических грибов способны вызывать деструкцию природных (древесина) и синтетических (фенопласты, ПВХ, акрилаты) полимерных материалов. В связи с этим, на следующем этапе работы, мы исследовали влияние данных соединений на активность этих ферментов. Для исследования были выбраны микроскопические грибы, которые являются активными продуцентами данных ферментов: *Penicillium chrysogenum, Aspergillus oryzae, Aspergillus terreus*. Было установлено, что активность каталазы в наибольшей степени снижали бис(2-селен-N-оксипиридин) цинк(II) (2) и бис(2-селен-N-оксипиридин)кадмий(II) (4). Активность пероксидаз *Aspergillus oryzae* и *Aspergillus terreus* в наибольшей степени подавлял бис(2-селен-N-оксипиридин)цинк(II). Бис(2-селен-N-оксипиридин)кадмий(II) снижал активность фенолоксидазы у всех исследуемых соединений, а бис(2-селен-N-оксипиридин)цинк(II) только у *Aspergillus oryzae* и *Penicillium chrysogenum.* Полученные данные свидетельствуют о том, что максимальной фунгицидной активностью обладают бис(2-селен-N-оксипиридин)цинк(II) и бис(2-селен-N-оксипиридин)кадмий(II) (4).

Также стоит отметить, что практически все исследуемые соединения способствовали росту общего количества белка в культуральной среде, что может быть связано с нарушением проницаемости клеточных мембран и выходом из клетки большего количества белка.

Таким образом, из данных биохимических исследований видно, что спектр биоцидного действия Se, N-содержащих гетероциклических соединений весьма широк: уже в небольших концентрациях они эффективны против различного рода микроскопических грибов и бактерий. Кроме того, они обладают длительным биоцидным эффектом и являются экологически-безопасными, так как их рабочие концентрации очень низкие. Это позволяет рекомендовать данные соединения к использованию в качестве биоцидов для защиты материалов, в деструкции которых активное участие принимают данные ферменты (акрилаты, ПВХ, полифенолы и т.д.).

Багдалова Р.М.

(ФГКОУ ВО "Нижегородская академия Министерства внутренних дел Российской Федерации")

ОСОБЕННОСТИ ВОЗМЕЩЕНИЯ ВРЕДА ПРИЧИНЕННОГО ОКРУЖАЮЩЕЙ СРЕДЕ

Вопросы возмещения вреда причиненного окружающей среде в современном мире привлекают к себе все больше и больше внимания, как отечественных исследователей, так и законодателей. Поэтому отечественное законодательство требует к себе повышенного внимания со стороны органов государственной власти. Поэтому для законодательной базы необходимы своевременные изменения и реформации для успешной работы правоприменителей.

В настоящее время в практике существует такая проблема как некоторое несовершенство законодательства, касающегося ответственности за совершение некоторых экологических правонарушений. Если мы обратимся к мнениям юристов, изучающих проблемы совершенствования экологического законодательства то, по их мнению, такая проблема чаще всего появляется из-за сущности самого экологического нарушения. Член комитета по экологии и природопользованию РСПП Ирина Горкина согласна с тем, что российское экологическое законодательство несовершенно[1]. Необходимы определенные изменения, ведь с течением времени экологических правонарушений, которые могут причинить серьезный вред, становится все больше и устранить их последствия становится тяжелее. В свою очередь, экологическое законодательство не всегда успевает реагировать на изменения общественных отношений путем изменения отдельных эколого-правовых норм, в результате чего диспозиции и санкции некоторых статей становятся не актуальными, в связи с этим нормы становятся мертвыми и не применяются. В свою очередь эта проблема порождает за собой еще ряд других и не менее значимых.

Мы бы хотели рассмотреть одну из проблем современного экологического законодательства, ее причины и пути решения, а именно проблему, связанную с возмещением вреда, причиненного окружающей среде. Вред, который был нанесен окружающей среде правонарушителем возмещается в соответствии с утвержденными таксами и методиками, а при их отсутствии исходя из фактических затрат на восстановление нарушенного состояния окружающей среды[2]. Эти способы возмещения вреда принято делить на три вида: первый, это таксы (тарифы) -

представляют собой условные единицы оценки ущерба с учетом затрат, понесенных на содержание хозяйства, а также необходимости наказания виновного[3]. Можно сказать, что таксы состоят из двух частей: одна имеет целью возмещение затрат, а другая – наказание виновного. В данном смысле таксовая ответственность занимает как бы промежуточное место между гражданско-правовой ответственностью, которая носит ярко выраженное компенсационное начало, и административной - штрафной ответственностью, которая нацелена на наказание виновного. Но таксы как инструмент исчисления вреда применяются не по всем видам ресурсов, только по тем, которые можно посчитать поштучно, например, при исчислении размера ущерба, причиненного незаконным отстрелом животных, незаконным выловом водных биологических ресурсов и т.д. Таксы, в свою очередь, устанавливаются уполномоченными государственными органами, например Правительством РФ, например: Постановление Правительства РФ от 26.09.2000 N 724 "Об изменении такс для исчисления размера взыскания за ущерб, причиненный водным биологическим ресурсам". Величина таксы зависит от экологической ценности вида растений и животных и устанавливается за каждый экземпляр поштучно.

Второй способ — это методики (формулы)- это подсчет ущерба, который применяется в случае возмещения вреда, причиненного загрязнением вод, атмосферного воздуха, почв, т.е. тем объектам, которые нельзя посчитать поштучно. К таким методикам относится, например, «Методика определения ущерба окружающей природной среде при авариях на магистральных нефтепроводах» (утв. Минтопэнерго РФ 01.11.1995).

И третьим способом является возмещение ущерба по фактическим затратам, он применяется только тогда, когда отсутствуют соответствующие таксы или методики подсчета.

На наш взгляд, таксы и методики расчета причиненного ущерба окружающей среде часто являются не совсем актуальными, так как время не стоит на месте, и меняется стоимость тех или иных природных ресурсов, и их стоимостная характеристика вырастает в разы. Приведем пример таких такс и методик: Постановление Правительства от 25 мая 1994 г. N 515 «Об утверждении такс для исчисления размера взыскания за ущерб, причиненный уничтожением, незаконным выловом или добычей водных биологических ресурсов», или Постановление Правительства от 8 мая 2007 г. N 273 «Об исчислении размера вреда, причиненного лесам вследствие нарушения лесного законодательства». На наш взгляд, эти постановления правительства на данный момент времени являются устаревшими (в первое из них последние изменения вносились в 2009 году, а второе признано частично не соответствующим Конституции РФ постановлением Конституционного суда от 02.06.2015 № 12- П),

поскольку не отражают реального размера ущерба, т.е. не учитывают инфляцию.

Эта проблема так же была рассмотрена и профессором О.И. Крассовым в научных исследованиях, посвященных праву лесопользования. О.И. Крассов указывал, что часто возникает сложности при применение такс и методик для расчета размера причиненного вреда[4]. Они не всегда обеспечивает реализацию принципа полного возмещения вреда, в особенности при причинении крупномасштабного вреда.

Разрешение данной проблемы мы видим следующим образом, отказ от применения существующих такс и методик исчисления размера вреда окружающей среде, и расчет возмещения вреда по фактическим затратам на восстановление.

Как было указано выше, статья 77 Федерального закона от 10.01.2002 года №10 «Об охране окружающей среды» гласит, что возмещение вреда, причиненного окружающей среде должна возмещаться в соответствии с таксами и методиками, а в случае их отсутствия – по фактическим затратам на восстановление окружающей среды.

В некоторых случаях суды засчитывали расходы, понесенные на восстановление окружающей среды в качестве суммы, направленной на возмещения вреда без применения такс и методик, например, постановление Федерального арбитражного суда Волго-Вятского округа от 30 ноября 2009 года по делу № А29-307/2009 и постановление Федерального арбитражного суда Волго-Вятского округа от 12 марта 2010 года по делу № А29-8492/2008.

Другие суды в зачете средств отказывали, опираясь на то, что ликвидация загрязнения своими силами причинителем вреда и возмещение вреда окружающей среде по утвержденным таксам и методикам являются самостоятельными формами компенсации ущерба, например, постановление Федерального арбитражного суда Западно-Сибирского округа от 17 декабря 2013 года по делу № А75-2278/2013 и постановление Федерального арбитражного суда Западно-Сибирского округа от 24 сентября 2014 года по делу № А75/4505/2012.

Некоторую определенность внесло Постановление Конституционного Суда РФ от 02.06.2015 N 12-П "По делу о проверке конституционности части 2 статьи 99, части 2 статьи 100 Лесного кодекса Российской Федерации и положений постановления Правительства Российской Федерации "Об исчислении размера вреда, причиненного лесам вследствие нарушения лесного законодательства" в связи с жалобой общества с ограниченной ответственностью "Заполярнефть". В нем говорится о том, что вред вообще возмещался дважды за одно правонарушение. Итак, организацией был причинен вред земельному участку лесного фонда в результате разлива нефти. Учитывая то, что

организация в добровольном порядке за свой счет ликвидировала разлив и устранила его последствия путем проведения рекультивационных работ, арбитражный суды отказались учесть этот факт, что она провела восстановительные мероприятия, и согласился с размером ущерба, рассчитанным природоохранным ведомством по соответствующим таксам и методикам. В результате чего организация, которая уже потратила около 300 тысяч рублей на ликвидацию ущерба, оказалась должна государству в два раза больше в качестве возмещения ущерба, рассчитанного то таксам. Хотя этот вред был фактически устранен "в натуре". Конституционный Суд постановил, что суды «…вправе учитывать в размере вреда, исчисленного по установленным Правительством Российской Федерации таксам и методикам, необходимые и разумные расходы, понесенные причинителем вреда при устранении последствий вызванного его деятельностью загрязнения окружающей среды в результате разлива нефти и нефтепродуктов…». Необходимо отметить, что суд указывает на возможность зачета фактически понесенных расходов на восстановление окружающей среды только при загрязнении нефтью и нефтепродуктами. А как же применять статью 77 ФЗ «Об охране окружающей среды» при загрязнении другими вредными веществами? Данный вопрос до сих пор остается открытым.

Решение данной проблемы мы видим в изменении п.3 ст.77 ФЗ Об охране окружающей среды, которую предлагаем изложить следующим образом: вред окружающей среде, причиненный юридическим лицом или индивидуальным предпринимателем, возмещается исходя из фактических затрат на восстановление нарушенного состояния окружающей среды, с учетом понесенных убытков, в том числе упущенной выгоды.

Мы также предлагаем отойти от практики применения такс и методик при расчете размера ущерба, причиненного окружающей среде, по причине (как мы уже указывали выше) того, что они не отражают размеры реально нанесенного ущерба.

Бойчук И.А.

(ФГБОУ ВО «Нижегородский государственный архитектурно-строительный университет»)

АНДРЕЙ ПЕТРОВИЧ КАПИЦА

Российский ученый-географ, геоморфолог и гляциолог, член-корреспондент РАН Андрей Петрович Капица родился 9 июля 1931 года в Кембридже (Великобритания) в семье знаменитого физика, Нобелевского лауреата Петра Капицы. Старший брат Андрея Петровича, Сергей, пошел по стопам отца, а сам он - в прадеда по линии матери.

Генерал царской армии Иероним Стебницкий был начальником топографической службы, вице-президентом Российского географического общества. За свою деятельность был удостоен Константиновской медали и звания члена-корреспондента Императорской академии наук.

Высшее образование Андрей Капица получил в МГУ. В 1953 году он окончил географический факультет и остался работать в университете в лаборатории экспериментальной геоморфологии.

Известный географ побывал в четырех научных экспедициях в Антарктиду: в первой, четвертой, шестой и девятой. Если сложить все время, которое Капица провел на Южном полюсе, получится около трех с половиной лет.

За это время ученый научился водить тягач, бурить скважины, освоил профессию метеоролога, радиста, повара, а также изучил рельеф ледникового ложа. Полученные данные легли в основу первой в мире созданной Андреем Петровичем карты подледного рельефа Антарктиды.

Опираясь на исследования, Капица написал и защитил кандидатскую диссертацию «Морфология ледникового покрова Восточной Антарктиды» (1958), а потом и докторскую «Подледный рельефы Антарктиды» (1968).

Увлеченный своим делом ученый в течение пяти лет был деканом географического факультета МГУ. Затем возглавил созданный по его инициативе во Владивостоке Тихоокеанский институт географии Дальневосточного отделения Российской Академии Наук с

отделом гидрологии и гидрогеологии в Хабаровске. Одна из основных задач организации – решение сложнейших проблем окружающей среды региона.

Вернувшись в 1977 году из-за болезни в Москву, Капица вскоре стал заведующим кафедрой общей физической географии и палеогеографии географического факультета МГУ. В 1987 году Андрей Петрович преобразовал ее в кафедру рационального природопользования.

В 1996 г., совместно с британскими учеными, профессором Капицей сделано крупное географическое открытие. Было открыто подледное озеро Восток в Антарктиде (20 июня 1996 г.). О возможности существования этого озера Андреем Петровичем была выдвинута гипотеза еще в 1957 г. Это открытие считается одним из самых значительных географических достижений XX века.

Андрей Петрович был ярым противником антропогенной природы озоновых дыр, а значит и парникового эффекта с неизбежным глобальным потеплением. По мнению доктора географических наук, человечество в процессе своей хозяйственной деятельности наносит вред лишь самому себе. А в планетарных масштабах, все его выбросы углекислого газа в атмосферу ничтожно малы. На изменение климата, главным образом, влияют причины астрономического характера: активность Солнца, орбитальное движение Земли и колебание земной оси. Обо всем этом до Капицы писал английский естествоиспытатель Дж. Кроль, а затем теоретические расчеты сделал югославский ученый Миланкович.

Российский географ не отрицает сам период потепления, но вряд ли он связан с деятельностью человека. В своих выводах Капица опирался на научные труды своих предшественников, собственные исследования и подсчеты, а также на исторические факты.

Когда Петр I был в Англии, он любовался Темзой, покрытой льдом. Сегодня даже край реки не замерзает.

Фламандские художники рисовали картины, на которых все катались по каналам на коньках. В наши дни пруды и каналы Голландии не замерзают.

Все это, действительно, говорит о глобальном потеплении. Но ведь в те времена человечество было не в состоянии выбросить в атмосферу столько углекислоты, которая бы запустила этот неизбежный процесс. Все это, по убеждению Капицы, свидетельствует о том, что основная причина колебаний мирового климата все-таки астрофизическая.

Голубева Д.О., Золотарева Т.В., Кудрин И.А., Шурганова Г.В.

(ФГАОУ ВО «Национальный исследовательский Нижегородский государственный университет им. Н.И. Лобачевского»)

БИОИНДИКАЦИЯ МАЛЫХ РЕК НАГОРНОЙ ЧАСТИ НИЖНЕГО НОВГОРОДА НА ОСНОВЕ АНАЛИЗА ВИДОВОЙ СТРУКТУРЫ ЗООПЛАНКТОНА

Малые реки являются сложными, специфическими природными системами, которые чутко реагируют на естественные и антропогенные изменения и в значительной степени определяют гидрологический режим и качество воды крупных и средних водотоков [1]. Известно, что оценка качества воды проводится как с помощью физико-химических, так и с помощью биологических методов анализа. Если химический анализ оценивает свойства воды, то биологический характеризует водоток в целом, дает интегрированную оценку влияния всей совокупности загрязняющих веществ на состояние гидробиоценозов [2].

Целью данной работы являлась оценка качества вод р. Старки, р. Ковы и р. Рахмы на основе анализа видовой структуры зоопланктона.

Материалом для работы послужили 104 пробы зоопланктона, отобранные на восьми постоянных станциях трех малых рек верхней части города Нижнего Новгорода в течение вегетационного сезона 2015 года (с 19 мая по 29 сентября) с периодичностью в 10 дней (рис. 1).

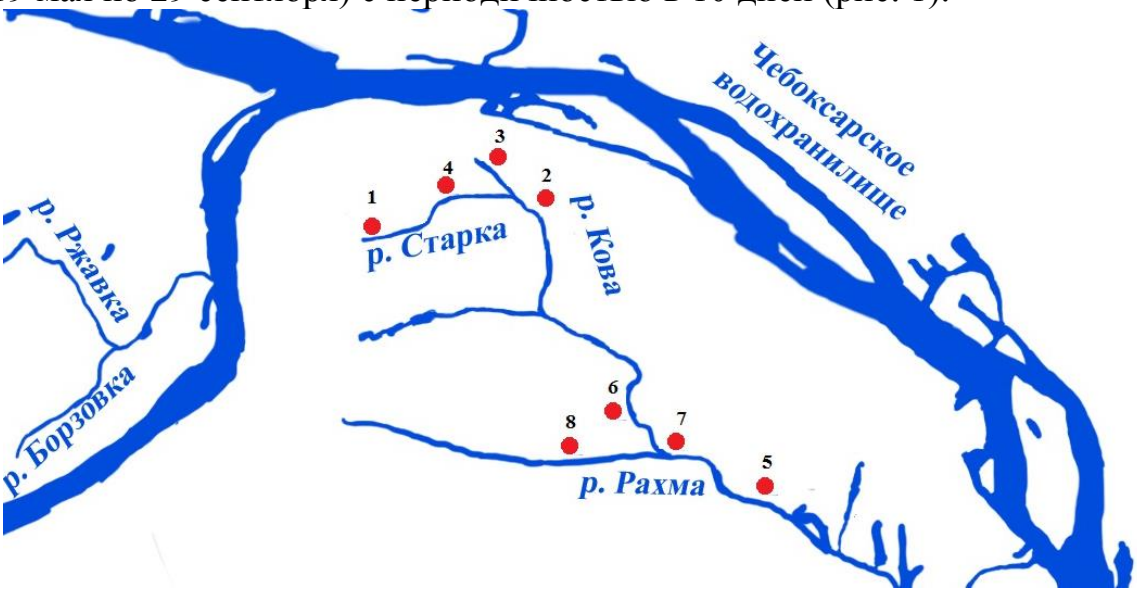


Рис. 1. Карта-схема расположения точек отбора проб зоопланктона на малых реках г. Н. Новгорода в 2015 г.

Качество воды исследуемых водотоков определяли с использованием метода Пантле-Букк в модификации Сладечека на основе анализа индикаторных видов зоопланктона [3]. Большинство идентифицированных нами видов зоопланктона являлись индикаторными (83,7 %).

Для большинства проб на протяжении всего сезона 2015 года индекс сапробности Пантле-Букк в модификации Сладечека не мог быть рассчитан ввиду крайне низкого видового богатства (менее 5 видов). Для восьми проб был рассчитан индекс, значения которого не выходили за пределы β-мезосапробной зоны (рис. 2).

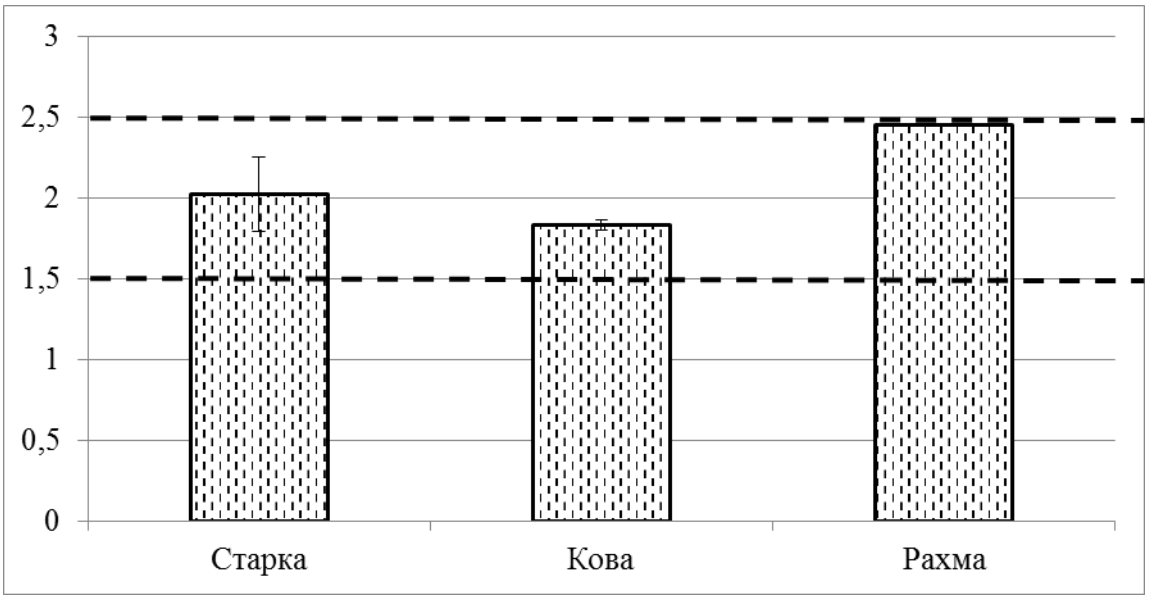


Рис. 2. Средние значения индексов сапробности, рассчитанных по численности зоопланктона малых рек верхней части города Н. Новгорода в 2015 г.

— — - границы β-мезосапробной зоны

Средние значения индекса, рассчитанные для каждой из рек верхней части г. Н. Новгорода, изменялись от 1,8±0,03 до 2,5. Максимальное значение индекса (2,5) отмечено на р. Старка выше устья в начале июля. Минимальные значения (1,6) индекс принимал на р. Старка в районе ул. Моховой в середине мая. Таким образом, все рассматриваемые водотоки относились к III классу качества (вода «умеренно загрязненная»).

В результате сравнения качества вод ряда водотоков урбанизированных территорий, оцененного по гидрохимическим показателям, с результатами оценки качества вод по видовой структуре сообществ зоопланктона (табл. 1), выявлено, что класс качества воды по гидрохимическим показателям выше, чем по биологическим. Подобная ситуация была отмечена для некоторых озер и малых рек, а также водохранилищ [4].

Таблица 1. Удельный комбинаторный индекс загрязнённости воды (УКИЗВ), индекс сапробности, рассчитанный по численности индикаторных видов зоопланктона (S_n), и класс качества вод верхней части г. Н. Новгорода

Водоток	**УКИЗВ**	**S_n**	**Класс качества воды по гидрохимическим показателям**		**Класс качества воды по гидробиологическим показателям**	
р. Старка	6,38	1,71–2,01	5	экстремально грязная	III	умеренно загрязненная
р. Кова	3,42	1,98–2,20	4а	грязная	III	умеренно загрязненная
р. Рахма	3,40	2,50	4а	грязная	III	умеренно загрязненная

Примечание. Расчет УКИЗВ проводился на основе данных по 18 загрязняющим веществам, предоставленных МКУ "Горкомэкологии Нижнего Новгорода"

Это можно связать с тем, что изначально сапробиологический анализ был направлен только на оценку органического загрязнения. Комбинированное загрязнение (органическое и токсическое) может приводить как к увеличению сапробности, так и к ее снижению [5]. В связи с этим, метод сапробиологического анализа, предложенный для оценки органического загрязнения, может неадекватно оценивать качество вод в условиях токсического и комбинированного загрязнения водоемов и водотоков, и при оценке качества вод на основе индексов сапробности необходимо учитывать данный фактор. Имеется также необходимость уточнения методики сапробиологического анализа качества вод, в первую очередь – региональной адаптации индивидуальных индексов индикаторной значимости видов, а также более дробной градации системы сапробности.

Особенность динамики количественного развития зоопланктона изученных рек заключается в продолжительных периодах низкой численности и биомассы, что не характерно для малых рек с относительно чистой водой. Видовое разнообразие зоопланктона на протяжении вегетационного сезона было низким – индекс видового разнообразия Шеннона в течение большей части периода исследований принимал значения ниже 1, что может свидетельствовать о напряженной экологической ситуации в водотоке [6].

На наш взгляд, для адекватной оценки экологического состояния гидробиоценозов водотоков антропогенно нарушенных территорий необходимо проводить не только сапробиологический анализ, но и анализ показателей видовой структуры сообществ, не ограничиваясь разовыми съемками, а используя сезонные мониторинговые наблюдения.

Литература

1. Гелашвили Д.Б., Охапкин А.Г., Доронина А.И. Экологическое состояние водных объектов Нижнего Новгорода: Монография. Нижний Новгород: Изд-во ННГУ, 2005. 414 с.
2. Шурганова Г.В., Черепенников В.В. Методы выделения и идентификации сообществ гидробионтов. Экологический мониторинг. Методы биологического и физико–химического мониторинга. Часть VII. Нижний Новгород: Изд-во ННГУ, 2011. С.121–155.
3. Унифицированные методы исследования качества вод // Методы биологического анализа вод. Т. 3. М.: СЭВ, 1976. 185 с.
4. Шурганова Г.В. Динамика видовой структуры зоопланктоценозов в процессе их формирования и развития (на примере водохранилищ Средней Волги: Горьковского и Чебоксарского). Автореферат диссертации на соискание учёной степени доктора биологических наук. Нижний Новгород, 2007. 48 с.
5. Шитиков В.К., Розенберг Г.С., Зинченко Т.Д. Количественная гидроэкология. Тольятти: ИЭВБ РАН, 2003. 463 с.
6. Кудрин И.А. Видовая структура и пространственное размещение зоопланктонных сообществ в условиях антропогенного воздействия (на примере Чебоксарского водохранилища и его притоков). Автореферат диссертации на соискание учёной степени кандидата биологических наук. Нижний Новгород, 2016. 26 с.

Гусейнова С.М.

(ФГБОУ ВО «Нижегородский государственный архитектурно-строительный университет»)

ИЗМЕРЕНИЯ ГИДРОФИЗИЧЕСКИХ ПАРАМЕТРОВ ВОДОХРАНИЛИЩ ДЛЯ СОЗДАНИЯ СИСТЕМЫ ОНЛАЙН-МОНИТОРИНГА ЦВЕТЕНИЯ ВОДОРОСЛЕЙ

Подавляющее большинство водоемов испытывают летнее цветение воды в результате массового развития токсичных цианобактерий[1]. Рост биомассы и увеличение доли токсикогенных цианобактерий ставит под угрозу безопасность рекреационной деятельности на цветущих водоёмах, потребление рыбы и питьевой воды из таких источников также является опасным. Цианобактериальное цветение воды в больших по площади озерах и водохранилищах приводит к сокращению срока службы плотин, шлюзов и других гидротехнических сооружений и трубопроводов.

Развитие цианобактерий в водоемах в летний период является естественным природным явлением, однако значительное увеличение их биомассы приводит к массовым заморам рыб, гибели млекопитающих, нарушению процесса самоочищения водоемов. Все вышеперечисленное обуславливает актуальность тематики исследования.

Одной из основных антропогенных причин активизации деятельности цианобактерий является сброс в поверхностные водоемы больших объемов фосфатов и нитратов с бытовыми, промышленными и сельскохозяйственными сточными водами[2]. Однако заметную роль в распределении цианобактерий в толще воды и изменении их концентрации играют также гидрофизические параметры, в частности перемешивание вод и температурная стратификация[3].

Для прогнозирования цветения водоемов и обеспечения принятия своевременных управленческих решений необходима эффективная система онлайн-мониторинга[4].

В ходе исследования на протяжении 2-х лет в летние и осенние месяцы на Горьковском водохранилище отбирались пробы воды на разной глубине от 0 до 8 метров. Для измерения профиля температуры воды использовался CTD – зонд, для измерения прозрачности – диск Секки. Пробы воды анализировались с помощью цифрового микроскопа, обнаруженные водоросли идентифицировались по определителям. Концентрация хлорофилла подсчитывалась по формуле Оливье Бернара в зависимости от температуры и прозрачности.

В ходе исследования было отобрано около 50 проб воды, в которых было идентифицировано более 15 видов зеленых, диатомовых водорослей и цианобактерий.

По результатам измерений CTD-зондом были построены графики изменения температуры воды с глубиной для всех дней, когда проводился отбор проб.

В конце июня, июле и августе в пробах воды из водохранилища были обнаружены многочисленные экземпляры водорослей и цианобактерий. В начале июня и в сентябре в пробах были обнаружены лишь некоторые представители диатомовых, такие как *Melosira varians* и *Melosira italica,* не вызывающие цветение воды. В летний период были обнаружены особо токсичные виды цианобактерий рода *Anabaena* и *Microcystis, а также* токсичные представители зелёных водорослей (Scenedesmus quadricauda и др.), выделяющие губительные для рыб и млекопитающих нейро и гепатотоксины.

Измеренные гидрофизические параметры позволили рассчитать концентрацию хлорофилла и оценить изменение его значений с глубиной для всех обнаруженных водорослей.

Установлено доминирование определенных водорослей в разных слоях водной толщи, в ходе повторных исследований подтверждены ранее

полученные данные о влиянии на распространение водорослей в водной толще устойчивой температурной стратификации.

Экспериментально установлена зависимость прозрачности воды от температуры верхнего перемешанного слоя, которая в свою очередь определяет значение концентрации хлорофилла.

Таким образом, измерения таких гидрофизических параметров, как температура и прозрачность воды, в комплексе с расчетом концентрации хлорофилла позволяют оценить не только фактическую концентрацию цианобактерий и их распределение в толще воды, но и прогнозируемую. Подача полученных данных по измерениям на сервер обеспечит онлайн-мониторинг водоемов и позволит на основе прогнозов грамотно принять управленческие решения по борьбе с цветением в каждом конкретном случае.

Работа выполнялась при поддержке Российского фонда фундаментальных исследований по проекту №15-45-02580 «Разработка биогидрометеорологической модели озерной части равнинных водохранилищ на основе сопряженных численных моделей (на примере Горьковского водохранилища)».

Литература

1. Колмаков В.И. Токсичное «цветение» воды континентальных водоемов: глобальная опасность и методы ликвидации. // Электронные курсы СФУ. 2006, http://www.study.sfu-kras.ru/mod/resource/view.php?id=1691

2. Sivonen K., Jones G. Cyanobacterial toxins. Toxic cyanobacteria in water – a guide to their public health consequences, monitoring and management. – London: E. & F.N. Spon, 1999. – P. 41–111.

3. Стратификация как фактор влияния на качество вод равнинного водохранилища/ Иванов А.В., Троицкая Ю.И., Папко В.В., Сергеев Д.А., Байдаков Г.А., Вдовин М.И., Казаков В.И., Кандауров А.А., Афанасьева И.М., Донскова О.В., Шувалова Н.М. //Приволжский научный журнал. 2015. № 2 (34). С. 149-156.

4. Online monitoring of water quality in the lake type reservoir based on in situ measurements, assessment and forecast./ A. Ivanov, S. Guseinova: //16th International Multidisciplinary Scientific GeoConference SGEM 2016, www.sgem.org, SGEM2016 Conference Proceedings, ISBN 978-619-7105-61-2 // ISSN 1314-2704, June 28 - July 6, 2016, Book3 Vol. 1, 537-544 pp

Фадеева А.А., Доценко Е.С.

(ФГБОУ ВО «Нижегородский государственный архитектурно-строительный университет»)

ОСОБЕННОСТИ ФОРМИРОВАНИЯ СИСТЕМЫ НАСАЖДЕНИЙ ОБЩЕГО ПОЛЬЗОВАНИЯ В ГОРОДАХ НИЖЕГОРОДСКОЙ ОБЛАСТИ

Цель: провести анализ состояния формирования системы насаждений общего пользования в городах Нижегородской области.

Проблема формирования системы зеленых насаждений - это одна из острых экологических проблем на сегодняшний день. Вырубка лесов, уничтожение зеленых насаждений в городах могут повлечь за собой разрушительные последствия.

К главным функциям зеленых насаждений относятся: санитарно-гигиеническая, рекреационная, структурно-планировочная, декоративно-художественная.

С целью эффективного управления озелененными территориями и обеспечения прав граждан и общественных объединений на достоверную информацию о состоянии озелененных территорий Нижегородской области в 2012 г был сформирован уточненный Реестр озелененных территорий, отражающий реальную картину состояния зеленых насаждений в городах Нижегородской области и в населенных пунктах, являющихся административными центрами муниципальных районов.

Ведение Реестра осуществляется Министерством экологии и природных ресурсов Нижегородской области.

В Нижнем Новгороде наблюдается дефицит зеленых насаждений. По оценкам органов местного самоуправления городов, большинство озелененных территорий общего пользования находится в хорошем и удовлетворительном состоянии.

На основании Закона от 07.09.2007 N 110-З "Об охране озелененных территорий Нижегородской области" (принят постановлением ЗС НО от 30.08.2007 N 681-IV) Реестр озелененных территорий общего пользования городов Нижегородской области представляет собой перечень озелененных территорий общего пользования, используемых для рекреационных целей (парки, сады, скверы, бульвары, набережные и другие рекреационно-природные территории). Суммарная площадь озелененных территорий общего пользования – парков, лесопарков, садов, скверов, бульваров и др. должна быть не менее 16 м^2/чел. для крупнейших

городов, не менее 13 м^2/чел. для крупных и больших городов, не менее 8 м^2/чел. для малых. В

процессе исследования была проведена оценка системы озелененных территорий общего пользования в городах Нижегородской области в соответствии с данными Реестра, а так же тенденцию изменения с 2011 г. Были подсчитаны суммарная фактическая и нормативная площади зеленых насаждений общего пользования в городах Нижегородской области. (Таблица 1).

Таблица 1.

Городское поселение	Категория	Числен-ность, чел	Нормативная площадь, м2	Фактическая площадь зеленых насаждений общего пользования, м^2	Разница между нормативной и фактической площадью, м^2
Арзамас	Большой	105667	1690672	127000	-1563672
Балахна	Средний	50800	660400	1893200	1232800
Бор	Средний	78045	1014585	201690	-812895
Городец	Малый	30414	243312	898991	655679
Дзержинск	Большой	239007	3824112	4277400	453288
Заволжье	Малый	40020	320160	169350	-150810
Кстово	Средний	66801	868413	763600	-104813
Кулебаки	Малый	35050	280400	1583546	1303146
Павлово	Средний	60018	780234	1348420	568186
Саров	Средний	93033	1209429	1127142	-82287
Чкаловск	Малый	12243	97944	67240	-30704

Максимальная фактическая площадь зеленых насаждений общего пользования характерна для Балахны, Городца, Дзержинска, Кулебак, Павлово. (Рис.1)

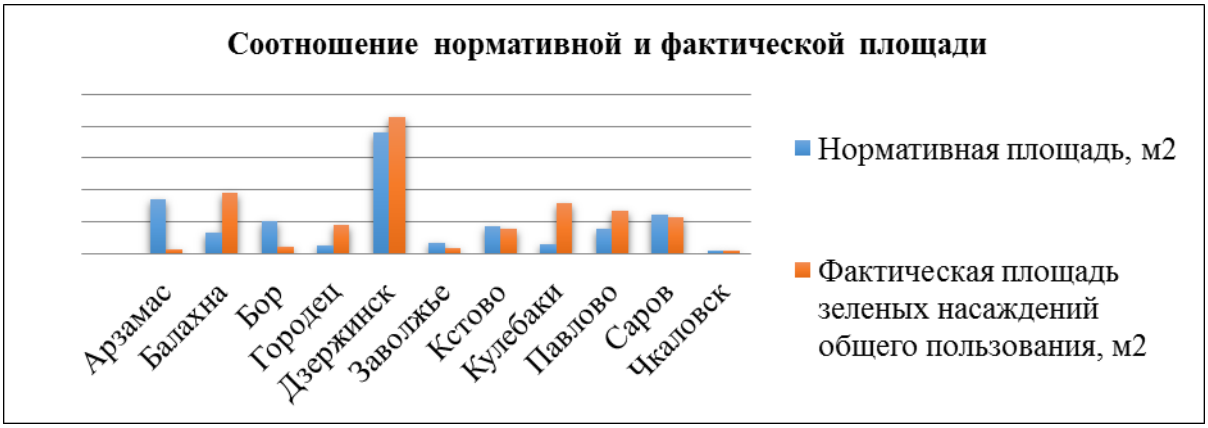


Рис.1

Так же был проведен анализ изменения данных за 2016 и за 2011 года. Изменения, произошедшие за 5 лет в процентном соотношении от норматива, представлены на рисунке 2.

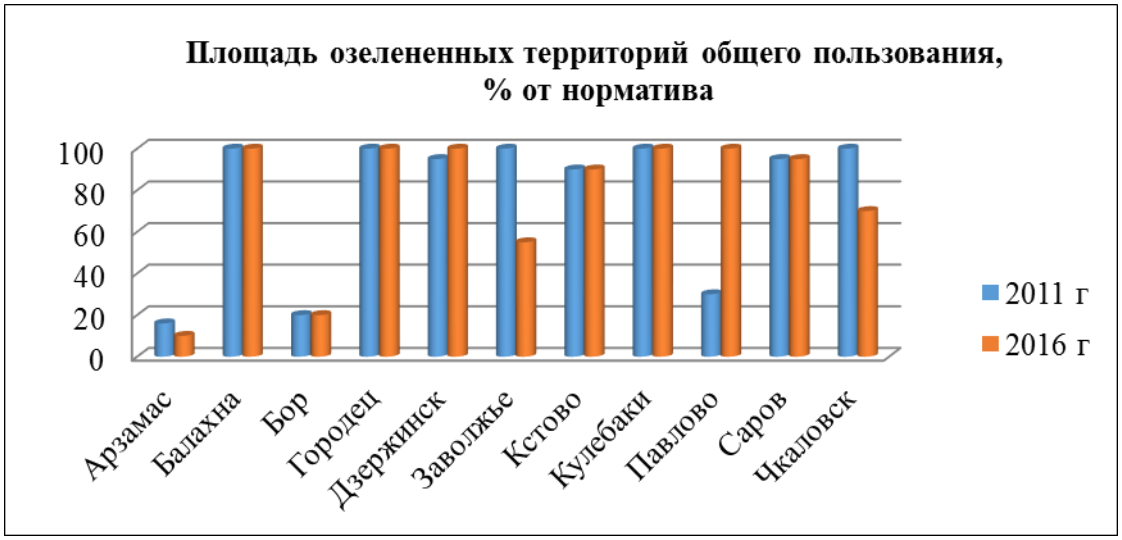


Рис. 2

По данным проведенного анализа можно сделать выводы: в большинстве городов Нижегородской области не выполняется норматив площади озелененных территорий общего пользования на 1 жителя, установленный п. 1 статьи 10 Закона «Об охране озелененных территорий Нижегородской области». Данный показатель соответствует нормативу или превышает его в 5 городах: Балахна, Городец, Дзержинск, Кулебаки, Павлово. Показатели близки к нормативу в городах: Кстово, Саров, Чкаловск. Наиболее низкая обеспеченность жителей озелененными территориями общего пользования в городах: Арзамас, Бор, Заволжье. Среди планируемых мероприятий по благоустройству озелененных территорий общего пользования рекомендуется: устройство живых изгородей и цветников, устройство газонов и ограждений, санитарные вырубки, кронированиие деревьев, посадка (подсадка) деревьев.

Количенко А.А.

(ФГКОУ ВО «Нижегородская академия министерства внутренних дел Российской Федерации»)

НЕЗАКОННАЯ ЗАГОТОВКА ДРЕВЕСИНЫ В РОССИИ: СОСТОЯНИЕ, ПРОБЛЕМЫ, ПЕРСПЕКТИВЫ

Одной из самых критичных проблем лесного сектора является незаконная рубка. Данный факт подтверждает статистика прошедшего 2015 года, где лишь в первом квартале которого было выявлено 3 703 фактов незаконной рубки лесных насаждений с общим объемом 232 тыс. куб.м. древесины [1]. Из данного числа совершенных правонарушений и преступлений всего было выявлено чуть больше половины нарушителей (59%) незаконных рубок. Так же стоит напомнить, что была отмечена положительная динамика в 45 субъектах Российской Федерации. В свою очередь в 34 субъектах был зафиксирован рост объема незаконно вырубленной древесины.

Что же понимается под незаконной рубкой? Этот вопрос кажется весьма банальным и простым, но имеет неоднозначный ответ. Так, в данном контексте мы обратим ваше внимание на дефиницию, предложенную И.А. Фоминой, где под ***незаконной порубкой*** рассматривается - «рубка *каким-либо способом*, осуществляемая *не по правилам* заготовки древесины, санитарной безопасности в лесах пожарной безопасности в лесах, ухода за лесами, *без соответствующего разрешения* или *с любым нарушением данного разрешения*» [2].

В настоящее время контрабандный вывоз и заготовка древесины в России приняли большие «масштабы и характеризуются преступными схемами. Отметим, что по подсчетам специалистов в миллиарды рублей оценивается ежегодный ущерб, причиняемый криминальными лесозаготовками. Согласно статистике, предоставленной субъектами Российской Федерации «ущерб за незаконную заготовку древесины за 9 месяцев 2014 г. в объеме 828,7 тыс. м^3 древесины оценивается в 7,3 млрд. руб., а совокупный доход от общего объема незаконных рубок составляет примерно 230 - 250 млрд. руб.» [3]. К сожалению, в Российской Федерации объемы незаконных рубок леса составляют более 30%, а в некоторых районах страны доходят - до 70% от общего количества всей вырубаемой древесины [4].

Обратимся к практике по делам о незаконной заготовке древесины.

В ходе проведения проверки Марийской межрайонной природоохранной прокуратурой выявлены факты заготовки древесины с

нарушениями закона. Сотрудниками прокуратуры было установлено, в Визимьярском участковом лесничестве допущена незаконная вырубка ели, сосны и березы за границами участка, отведенного в рубку. Подчеркнем, ущерб от незаконной вырубки леса составил более 1 миллиона рублей. По результатам их рассмотрения возбуждено и расследуется уголовное дело дела по ч. 3 ст. 260 УК РФ (незаконная рубка лесных насаждений, совершенная в крупном размере) [5].

Обратимся к практике Кировской области, в которой с начала 2016 года было проведено 22 тысячи рейдов и проверок, в ходе которых были выявлены более 5 тыс. нарушений в области лесного законодательства. Интересным выглядит факт того, что ущерб от данных преступлений составил 99,5 млн. рублей, что значительно меньше, в отличие от 2015 года- 174,8 млн. рублей, процентный коэффициент снижения составляет 75,7 %. По итогам данных мероприятий, проводимых правоохранительными органами, было: «Возбуждено 81 уголовное дело по ст. 260 УК РФ. 38 лиц привлечены к уголовной и административной ответственности. Присуждённый к возмещению ущерб от незаконных рубок составил 69,5 млн. рублей» [6]. В конечном счете, мы видим, что на 58% в Кировской области сократился объём незаконно заготовленной древесины.

На территории Свердловской области в 2014 г. «был зарегистрирован 561 случай незаконных рубок лесных насаждений объемом 97,6 тыс. $м^3$, ущерб от незаконных рубок составил 1 101,3 млн. руб.» [7]. Из этого следует, что лесное браконьерство в России достигает феноменальных масштабов, требующих кардинальных преобразований в системе надзора и контроля над происхождением древесины и оборотом лесоматериалов.

Активно ведет работу и Тверская природоохранная прокуратура, которая в ходе своей оперативной деятельности возвратила более 180 га леса. В ходе следствия было установлено, что в результате межевания участков земли лесного фонда, оказались в категории земель сельскохозяйственного назначения, хотя являлись собственностью Российской Федерации. В конечном счете, по решению суда постановления о предоставлении в собственность земельных участков и договора купли-продажи земельных участков признаны судом незаконными [8].

Также не так давно в Брянской области сотрудники природоохранной прокуратуры завели дело о незаконной рубке сосен, ущерб от вырубки которых составил свыше 3,6 млн. рублей. Объём незаконной рубки сосен по примерным расчетам составляет 80,2 куб.м., что в переводе в денежный эквивалент составляет 2 млн. 175 тыс. 826 рублей. Уголовное дело направлено в Клинцовский районный суд Брянской области для рассмотрения по существу [9].

Обратим внимание на масштабность совершаемых преступлений в природоохранной сфере на примере преступления, совершенного на территории Ивановской области. Так по материалам одного дела, общий объем незаконно вырубленной древесины составил 5 277 кубических метров. Стоимость вырубленной древесины в соответствии с Постановлением Правительства Российской Федерации от 22.05.2007 № 310 «О ставках платы за единицу объема, лесных ресурсов и ставках платы за единицу площади лесного участка, находящегося в федеральной собственности» с учетом применяемых коэффициентов, составило 12 161 руб. за кубический метр. Таким образом, незаконные действия гр-на К. причинили значительный материальный ущерб в размере более 64 млн. руб., а также существенно нарушили права и охраняемые законом интересы общества и государства в сфере лесопользования и охраны окружающей среды.

К сожалению, по подсчетам специалистов МВД потери бюджета достигают 70% в теневой сфере, связанной с лесными ресурсами.

Хотелось бы почеркнуть тот факт, что на основании данных, предоставленных ЕМИСС (Единая межведомственная информационно-статистическая система) Российская Федерация на данный момент является лидером мирового масштаба в области лесного хозяйства, а именно по площади лесов. По состоянию на 1 января 2015 г. площадь покрытых лесом земель (лесопокрытые земли) составляла – 770 427,9 [10]. Но, к сожалению, по темпам потери леса Россия так же занимает первое место.

Обратившись к исследованиям специалистов, работающих в области экологической безопасности, мы пришли к выводу и обозначили 5 основных причин незаконных рубок в России: коррупция; несовершенство лесного законодательства и практики его применения; низкий уровень межведомственного взаимодействия; низкий уровень жизни в провинции, в частности, и городском массиве; непрозрачность сделок с древесиной; бесперебойно устойчивый спрос на древесину вне зависимости от ее происхождения.

Выделив основные причины незаконных рубок в России, мы составили перечень мер, которые могут повлечь сокращению объемов незаконных рубок. В частности, необходимо сделать следующее: проводить эффективную политику по борьбе с социальным неблагополучием граждан, проживающих в деревнях и поселках (бедность, безработица); повысить качество взаимодействия контролирующих органов в сфере природопользования; ужесточить ответственность за незаконный оборот древесины; внедрить современные системы за происхождением древесины; создать контролируемый канал продажи древесины.

Подводя итог исследования, скажем, что только благодаря комплексному решению поставленных проблем, а именно выработка мер на основе обозначенных проблем позволит кардинально увеличить обороты в сфере противодействия нелегальным заготовкам и обороту древесины.

Литература

1. Рослесхоз в цифрах: о незаконных рубках на территории РФ URL:http://www.rosleshoz.gov.ru/media/news/2397. (дата обращения 05.10.2016).

2. Фомина И.А. К вопросу о содержании понятия «незаконная порубка деревьев и кустарников» // Сибирский юридический вестник. 2007. № 2. С. 104-107.

3. Смолякова Т. Срубил - в тюрьму // Российская газета. 2014. 8 октября.

4. Гаевская Е.Ю. «К вопросу о борьбе с незаконной заготовкой древесины» // Экологическое право. 2016. № 1. С. 24-27.

5. В Марий Эл по материалам проверки, проведенной природоохранной прокуратурой, возбуждено уголовное дело о незаконной рубке деревьев. URL: http://genproc.gov.ru/smi/news/subjects/news-1121583/. (дата обращения 05.10.2016).

6. В Кировской области объём незаконно заготовленной древесины сократился на 58%. URL: http://1istochnik.ru/news/25895. (дата обращения 05.10.2016).

7. Доклад об осуществлении федерального государственного лесного надзора (лесной охраны) Федерального государственного пожарного надзора в лесах Департаментом лесного хозяйства Свердловской области за 2014 год. URL: http://forest.midural.ru/uploads/document/496/doklad-ob-osuschestvlenii-federalnogo-gosudarstvennogo-lesnogo-nadzora-2014.doc. С. 28. (дата обращения 05.10.2016

8. В Тверской области по требованию природоохранной прокуратуры в собственность государства возвращено более 180 га леса.URL: http://genproc.gov.ru/smi/news/genproc/news-1119868/. (дата обращения 05.10.2016).

9. В Брянской области прокуратура направила в суд уголовное дело о незаконной рубке сосен, повлекшей ущерб на сумму свыше 3,6 млн. рублей.URL: http://genproc.gov.ru/smi/news/genproc/news-1116537/ (дата обращения 05.10.2016).

10. Леса и прочие лесопокрытые земли**.** Государственный доклад о состоянии и об охране окружающей среды. URL: http://ecogosdoklad.ru/2014/wwwBio1_2.aspx. (дата обращения 05.10.2016).

Кораблева О.В.

(Государственный природный биосферный заповедник «Керженский»)

ОРГАНИЗАЦИЯ РАЦИОНАЛЬНОГО ПОЗНАВАТЕЛЬНОГО ТУРИЗМА НА ТЕРРИТОРИИ КЕРЖЕНСКОГО ЗАПОВЕДНИКА

С развитием различных сфер и отраслей хозяйственной деятельности идет развитие и востребованность туристических услуг. К одному из видов этой сферы относится познавательный туризм. Познавательный туризм осуществляется с целью знакомства и изучения исторических, архитектурных, природных и других мест и объектов. Закономерным является проведение такого вида туризма на специально оборудованных и обустроенных местах для этих целей – выставках, архитектурных строениях, музеях и т.д. Другое дело, если познавательный туризм планируется развивать на особо охраняемых природных территориях (ООПТ), которые созданы для сохранения природных объектов и комплексов в их естественном состоянии. В таком случае на ООПТ, в частности в заповедниках, туризм должен быть рациональным, при котором рекреационное воздействие не должно превышать предельно-допустимые нормы, т.е. должны быть определены «приемлемые изменения природного комплекса или объекта, которые не противоречат целям их сохранения» (Забелина, 2012, с. 123).

Государственный природный биосферный заповедник «Керженский», созданный в 1993 г на территории Нижегородского Заволжья, обладает своими административными, территориальными и природными ресурсами, которые и рассматриваются как существующие на данный момент возможности организации для развития познавательного туризма. На территории заповедника предусмотрено зонирование, выделяется две основные зоны – покоя и взаимодействия; в последней зоне выделяется рекреационно-экскурсионный участок или зона отдыха, располагающийся у пос. Рустай. Важно отметить, данный участок заповедника располагается в очень интересном в природном и историческом отношении ландшафте, сформированного рекой Керженец.

Керженский заповедник очень большое количество посетителей принимает в визит-центре в пос. Рустай. В центре представлены различные природные экспозиции, коллекции, стенды и другие материалы, помещение оформлено с учетом природных особенностей заповедной территории, постоянно идет процесс усовершенствования оформления залов, применения интересных эффектов и легких конструкций.

В зоне отдыха созданы экскурсионные тропы – «Заповедный лес», «Пойма Керженца», «Вишенское болото», на которых производится мониторинг рекреационных нагрузок, он включает: количественный учет посетителей по регистрационному журналу; рекреационно-ландшафтные характеристики участков (Завадский, Непомнящий, 2014); оценки устойчивости природно-территориальных комплексов (ПТК) (Временная методика…, 1987), стадии дигрессии (Казанская, 1972; Чижова, 2011; Кораблева, 2016), мониторинг за изменением растительного и почвенного покрова (Кораблева, Урбанавичуте, 2015).

Первый маршрут используется для экскурсий с 1997 года. По классификации В.П. Чижовой (2011) данная тропа относится к нулевому уровню – наличие тропы без специального благоустройства на ней. Только в начале маршрута поставлены информационные стенды с указанием правил поведения, схемой и природными объектами тропы.

Учет посетителей на маршрутах стал осуществляться только с 2006 года. Динамика посещаемости на тропе «Заповедный лес» колеблется в среднем около 300 человек. Посещение тропы «Заповедный лес» постепенно целенаправленно снижается для того, чтобы избежать рекреационной нагрузки на природные комплексы.

В ландшафтном отношении тропа «Заповедный лес» проходит по территории первой надпойменной террасы и поймы р. Керженец. Террасная часть представлена сосновыми зеленомошными и лишайниковыми лесами, произрастающими на дерново-поверхностно-подзолистых песчаных почвах. Данный участок имеет низкую устойчивость (Временная методика…, 1987), относится ко второй стадии дигрессии, т.к. выявлены небольшие изменения в напочвенном и почвенном покрове. Остальная часть маршрута проходит по высокой и средней пойме р. Керженец с елово-сосновыми, березово-сосновыми и березово-липовыми разнотравными лесами на пойменной дерновой слоистой песчаной почве, имеющих достаточную устойчивость к рекреационным нагрузкам. Пойменный участок тропы соответствует первой дигрессивной стадии, характеризующейся естественным фоном лесного ландшафта.

Для мониторинговых многолетних наблюдений за изменениями в растительном и почвенном покрове на необустроенном маршруте заложены трансекты в различных ПТК. Анализ характеристики растительности на трансектах, за двухлетний период наблюдений, показал положительную динамику восстановления растительного покрова. В настоящее время количество пеших экскурсионных групп не оказывают отрицательного рекреационного воздействия на растительный покров, т.к. заповедный режим уменьшил количество посетителей, который был неконтролируемым до создания заповедника. Проводились измерения плотности почвенного покрова ручным пенетрометром. По определению

значений плотности почвы выявлено, что на тропиночном полотне на первой террасе верхняя часть почвы по сравнению с остальными точками, в частности по сравнению с плотностью почвы в ПТК, оказалась менее уплотнена. Это прежде всего связано с механическим составом почвы. Благодаря своей сыпучести почвы не утрамбовываются, а разрыхляются. На остальных участках маршрута плотность почвы идентичны плотности в ПТК.

На экскурсионной тропе «Пойма Керженца» проводятся мероприятия по благоустройству, и в настоящее время она относится к третьему, среднему уровню. Тропа укреплена и выровнена деревянными настилами и понтонными мостами, оборудована информационными стендами. Количество посетителей с каждым годом растет, в последние три года в среднем составляет 1500 человек.

Тропа «Пойма Керженца» проложена на разноуровневых поверхностях поймы и включает в себя: участки высокой поймы с сосновыми, сосново-еловыми, березово-сосновыми брусничнозеленомошными, лишайниковыми и разнотравно-злаковыми лесами на пойменных слоистых песчаных почвах; участки средней поймы с еловыми зеленомошными, елово-липовыми, сосново-липовыми с дубами разнотравными лесами на пойменной слоистой супесчаной почве; небольшой участок низкой поймы (необустроенная часть) представлен молодыми природными комплексами – березово-сосновыми, ивовососновыми, ивовыми молодыми лесами на относительно свежих песчаных наносах. По устойчивости ПТК высокой поймы относятся к самому низкому показателю. ПТК средней и низкой поймы можно считать достаточно устойчивыми. Устойчивость ПТК основаны на описании растительного покрова, в то же время созданные защитные покрытия на тропе увеличивают устойчивость комплексов.

Тропа «Вишенское болото» обустроена, стала функционировать с 2014 г., динамика посещаемости за эти годы в среднем составляет 250 человек.

В ландшафтном отношении тропа *«Вишенское болото»* проходит по заболоченной поверхности второй надпойменной террасы р. Керженец. Первая часть маршрута обводнена и имеет вид небольших понижений, представлена переходным болотом с осоковой растительностью на болотной верховой торфяно-глеевой почве, здесь вклиниваются участки пологих грив с соснами и березами зеленомошно-черничные и кустарничково-сфагновые. В средней части маршрута на болотной верховой торфяной почве произрастают березово-сосновые пушицевые и сосновые кустарничково-сфагновые леса. На небольшом участке перед выходом на песчаную дорогу местность представлена клюквенносфагновым болотом с редкими соснами.

Практически все природные территориальные комплексы являются сфагновыми и исходя из критериев временной методики определения рекреационных нагрузок (1987), имеют очень низкую устойчивость. Благодаря обустроенности маршрута, сфагновый покров полностью сохраняется не зависимо от количества экскурсантов. ПТК на экскурсионной тропе «Вишенское болото» имеют первую стадию дигрессии, т.е. естественный фон не нарушен, и все комплексы находятся в своем естественном состоянии.

Для определения устойчивости животного населения к воздействию фактора беспокойства организованы мониторинговые орнитологические исследования.

На основании проведенных исследований на экскурсионных тропах в Керженском заповеднике формируются предложения и рекомендации, направленные на уменьшение рекреационных нагрузок, поддержания эстетической привлекательности и сохранения природных комплексов вдоль дорог и тропинок.

Коробова Е.С.

(ФГКОУ ВО "Нижегородская академия министерства внутренних дел Российской Федерации")

ПРОБЛЕМНЫЕ АСПЕКТЫ ПРИРОДОПОЛЬЗОВАНИЯ БЕРЕГОВОЙ ПОЛОСОЙ

Вопросы, касающиеся правового положения прибрежной зоны, морской и речной, еще в 19 веке нуждались в особых законодательных установках и ограничениях. К концу 19 - началу 20 века сформировалась подробная правовая регламентация в сфере регулирования прибрежной зоны судоходных и сплавных рек. Законодатель достаточно гармонично соотносил интересы как самих собственников прибрежных территорий, так и иных членов общества, заинтересованных в использовании прибрежной полосы, но не имеющих на нее прав собственности[1].

В настоящее время законодательство, конечно же, претерпело ряд существенных преобразований, к одним из которых относится разработка и принятие на территории РФ Водного и Земельного кодексов. Но тем не менее, проблема соблюдения указанного законодательства присутствует и в большей степени затрагивает гарантированные права и свободы граждан нашей страны. Это касается особого статуса водных объектов общего пользования, которые не только являются источником питьевой воды для

людей, но и местом для их активного отдыха и досуга. Существует установленная законом система защиты прав граждан на общедоступность водных объектов. Но эффективна ли она в действительности?

В соответствии с Водным кодексом РФ полоса земли вдоль береговой линии водного объекта общего пользования (береговая полоса) считается предназначенной для общего пользования. Её ширина составляет 20 м, за исключением каналов, рек и ручьев, протяженность которых от истока до устья не более чем 10 км[2]. Все граждане вправе пользоваться береговой полосой водных объектов общего пользования для передвижения и пребывания около них, но при условии, если не используются механические транспортные средства. Пользование может осуществляться также для осуществления любительского, спортивного рыболовства и причаливания плавучих средств. Исходя из данных положений, никто не имеет права перегораживать береговую полосу, препятствовать каким-либо образом проходу и нахождению на ней граждан.

Но, несмотря на законодательное урегулирование, право на общий доступ к береговой полосе не обеспечивается в реальности. В условиях динамичного развития построек коттеджей вблизи водных объектов, снижается их доступность для общего пользования. Так, в настоящее время распространена практика ограничения доступа населения к береговым полосам со стороны лиц, использующих примыкающие к водоемам земельные участки. Растут случаи самостоятельно возведённых заборов, которыми владельцы приозёрных коттеджей перекрывают свободный вход на берег, тем самым вынуждая граждан искать длинные пути подхода к нему.

Довольно часто подобные застройки или специально возведенные ограждения препятствуют доступу населения к береговой полосе. Количество судебных решений о сносе самовольно возведенных строений значительно: дело № 2-1125/12 Марксовского городского суда Саратовской области, дело № 33-3724/2012 г. Петрозаводск, дело № 2-1/2015 Торопецкого районного суда Тверской области, дело № 2-237/15 Шарыповского районного суда Красноярского края, дело № 2-19/2016 Серпуховского городского суда Московской области и др. [3]. И даже, если в некоторых случаях принимаются положительные судебные решения об устранении препятствий для пользования гражданами береговой полосой, то их исполнение производится далеко не всегда.

Проблема возвёденных ограждений коттеджей вблизи береговой полосы чаще всего распространена в местах отдыха и проведения досуга граждан. Так, например, в Ленинградской области местные жители давно отстаивают свои права на свободный доступ к реке Рощинка и озеру Нахимовское — протекает по Выборгскому району и посёлку Серово; к

озеру Глубóкое — крупнейшее озеро в центральной части Карельского перешейка. Находится в 2—3 км от Восточно-Выборгского шоссе[4].

В настоящее время появляется большое количество и платных пляжей на морских побережьях, которые ограничивают свободный доступ граждан к береговой полосе. В земельном кодексе не предусматриваются отдельные нормы аренды к земельным участкам, расположенным в пределах береговой полосы. Данные ограждения платных пляжей признаются ограничениями прав граждан на свободное пользование береговой полосой и водными объектами[5]. Но арендатор земельного участка, на территории которого будет расположен предполагаемый платный пляж, обходит положение об обязанности обеспечения свободного доступа путём установления платы за пользование пляжами, которая относится не к самому факту входа на пляж, что противоречит законодательству, а только за предоставление, например, дополнительных услуг. Пользование шезлонгами и зонтами, душевой и раздевалкой, бассейном, бесплатным туалетом, детскими площадками, площадкой для пляжного волейбола и пляжного тенниса уже входит в стоимость. Устанавливается плата при входе на пляж, но лежак посетитель получает бесплатно. Фактически он платит за аренду лежака, но отказаться от него не может.

Одной из особенностей договора аренды земельного участка, находящегося в государственной или муниципальной собственности и расположенного в пределах береговой полосы водного объекта общего пользования, является возможность его заключения лишь при условии обеспечения свободного доступа граждан к водному объекту общего пользования и его береговой полосе[6]. Исходя из данной нормы, арендатор, несмотря на цели использования земельного участка, обязан обеспечивать свободный доступ всех желающих граждан к береговой полосе.

Рассматривая проблемы природопользования береговой полосой, стоит уделить внимание практике применения законодательства, в которой сложился приоритет норм санитарных правил, определяющих требования к организации пляжей, по отношению к установленным положениям Водного кодекса[7]. Для оправдания ограничения прав граждан ссылаются на статью 49 Водного кодекса о водных объектах, содержащих лечебные ресурсы, а санаторные пляжи называют – лечебными, на которых, согласно общим положениям СанПиНа №4060-85, на одного человека должно приходиться 5 квадратных метров пляжа[8]. Исходя из этого, создается впечатление, что санаторные пляжи заполнены на 100%. Возникает необоснованная конкуренция, так как нормы подзаконного уровня, независимо от их отраслевой принадлежности, не могут иметь приоритета перед нормами федерального закона.

Таким образом, можно поставить вопрос, о том, что законодателю

стоит более подробно урегулировать ст. 6 ВК РФ путем внесения поправок в данную статью. А именно введение дополнения в пункт 8 статьи 6 ВК РФ, которое будет устанавливать, что: "Каждый гражданин вправе пользоваться (без использования механических транспортных средств) береговой полосой водных объектов общего пользования для передвижения и пребывания около них, в том числе для осуществления любительского и спортивного рыболовства и причаливания плавучих средств, за исключением случаев размещения в пределах береговой полосы лечебных пляжей.". Только после такого нововведения появится возможность ссылаться на санитарные правила, ограничивающие общий доступ к береговой полосе, находящейся вблизи санаторно-оздоровительных учреждений. Иначе подобные ситуации относятся к нарушению положений норм ВК РФ, образованию определённых пробелов и противоречий в законодательстве.

Исходя из вышеперечисленного, следует сделать вывод, что несмотря на существующие виды ответственности (административная, уголовная, гражданская) за нарушения порядка обеспечения свободного доступа к береговой полосе, количество нарушений не уменьшается. Поэтому, я считаю, что будет целесообразным ужесточить санкции за деяния, нарушающие водное законодательство. В КоАП РФ ответственность устанавливается статьёй 8.12.1 за несоблюдение условия обеспечения свободного доступа граждан к водному объекту общего пользования и его береговой полосе[9]. Существующие виды наказаний в виде штрафа и административного приостановления деятельности стоит ужесточить путём увеличения штрафа как для граждан, так и для лиц, осуществляющих предпринимательскую деятельность без образования юридического лица, юридических лиц. Только увеличенный размер денежного взыскания может повлиять на соблюдение норм закона, уменьшение количества нарушений и обеспечение общего доступа к береговой полосе.

Литература

1. Свод законов Российской империи ст. 406, Т. XII. Ч. I. Свод учреждений и уставов путей сообщения. Ст. 358.
2. Водный кодекс Российской Федерации от 03.06.2006 N 74-ФЗ (ред. от 28.11.2015) (с изм. и доп., вступ. в силу с 01.01.2016) дата обращения 19.09.2016 // http://www.consultant.ru/
3. Судебная практика https://rospravosudie.com/ дата обращения 25.09.2016
4. Ленинградская областная телекомпания выпуск от 14.06.2016 http://47channel.ru/
5. Определение ВАС РФ от 1 августа 2012 г. № ВАС-10139/12
6. Земельный кодекс РФ от 25.10.2001 г. №136-ФЗ (ред. от

03.07.2016) п.4 ст. 39.8 // http://www.consultant.ru/

7. Определение ВАС РФ от 5 августа 2010 г. № ВАС-7095/10 по делу № А32-38708/2009-15/550; Определение ВАС РФ от 30 июля 2012 г. № ВАС-9784/12

8. СанПиН 4060-85 Лечебные пляжи. Санитарные правила устройства, оборудования и эксплуатации 26 декабря 1985 г. // http://www.consultant.ru/

9. Кодекс об административных правонарушениях РФ от 30.12.2001 №195-ФЗ (ред. от 06.07.2016) ст.8.12.1 // http://www.consultant.ru/

Кудрин И.А., Жихарев В.С., Шурганова Г.В.

(ФГАОУ ВО «Национальный исследовательский Нижегородский государственный университет им. Н.И. Лобачевского»)

ЗАВИСИМОСТЬ ВИДОВОЙ СТРУКТУРЫ СООБЩЕСТВ ЗООПЛАНКТОНА ОТ ФАКТОРОВ ОКРУЖАЮЩЕЙ СРЕДЫ (НА ПРИМЕРЕ ВЕРХНЕЙ РЕЧНОЙ ЧАСТИ ЧЕБОКСАРСКОГО ВОДОХРАНИЛИЩА)

Наиболее крупные водотоки Евразии во второй половине XX века подверглись реконструкции гидростроительством. Крупнейшая река Европы Волга в настоящий момент превращена в каскад водохранилищ. Создание водохранилищ – грандиозный экологический эксперимент, вызывающий серьёзные изменения гидрологического режима исходных водотоков и водоёмов. Наряду с гидрологическими изменениями происходят существенные структурные перестройки гидробиоценозов под воздействием целого спектра факторов окружающей среды, в том числе сообществ зоопланктона этих водоёмов и водотоков [1].

Целью данной работы явилось установление зависимости видовой структуры сообществ зоопланктона верхнего речного участка Чебоксарского водохранилища и устьевого участка р. Оки от факторов окружающей среды (электропроводность, pH, температура, прозрачность).

Чебоксарское водохранилище – пятая ступень Волжского каскада водохранилищ. Расположено в центре Среднего Поволжья и имеет площадь водосборного бассейна 604 тыс. км^2. Река Ока – крупнейший правый приток Чебоксарского водохранилища. Длина реки – 1499 км. Площадь водосборного бассейна 245 тыс. км^2 [1].

Материалом для работы послужили пробы зоопланктона, отобранные в мае, июле и сентябре 2015 г. на акватории верхнего речного участка Чебоксарского водохранилища и в устьевом участке р. Оки. Обработка материала осуществлялась общепринятыми в практике гидробиологических исследований методами. Зависимость видовой структуры сообществ зоопланктона от факторов среды анализировалась с помощью модели на основе анализа избыточности (redundancy analysis, RDA) [2].

Статистический анализ значимости объяснения изменчивости видовой структуры с использованием перестановочного теста для каждого отдельного фактора показал, что статистической значимостью ($p<0,05$) характеризуются электропроводность, температура и pH (табл. 1). Полная модель значимо объясняет 55,8% от общей дисперсии видовой структуры зоопланктона (табл. 2).

Таблица 1. Статистический анализ избыточности (RDA) для каждого из исследуемых факторов окружающей среды (* – $p<0,05$)

Фактор	Скорректированная доля объясняемой дисперсии, %	Значения критерия Фишера, *F*	*P*
Электропроводность	24,5	10,40	0,001*
Температура	17,6	7,19	0,001*
pH	13,9	5,68	0,001*
Прозрачность	2,9	1,86	0,083

Таблица 2. Статистический анализ данных полной модели на основе анализа избыточности (RDA) (* – $p<0,05$)

Фактор	Скорректированная доля объясняемой дисперсии, %	Значения критерия Фишера, F	P
Полная модель	55,8	10,17	0,001*
Ось I	28,4	20,69	0,001*
Ось II	19,6	14,29	0,001*
Ось III	5,8	4,25	0,001*
Ось IV	2,0	1,44	0,116

Ординационная диаграмма (рис. 1), построенная на основе полученной RDA-модели, показала, что на исследуемой акватории выделяются два пространственно стабильных сообщества зоопланктона, приуроченных к «волжскому» и «окскому» потокам [3, 4].

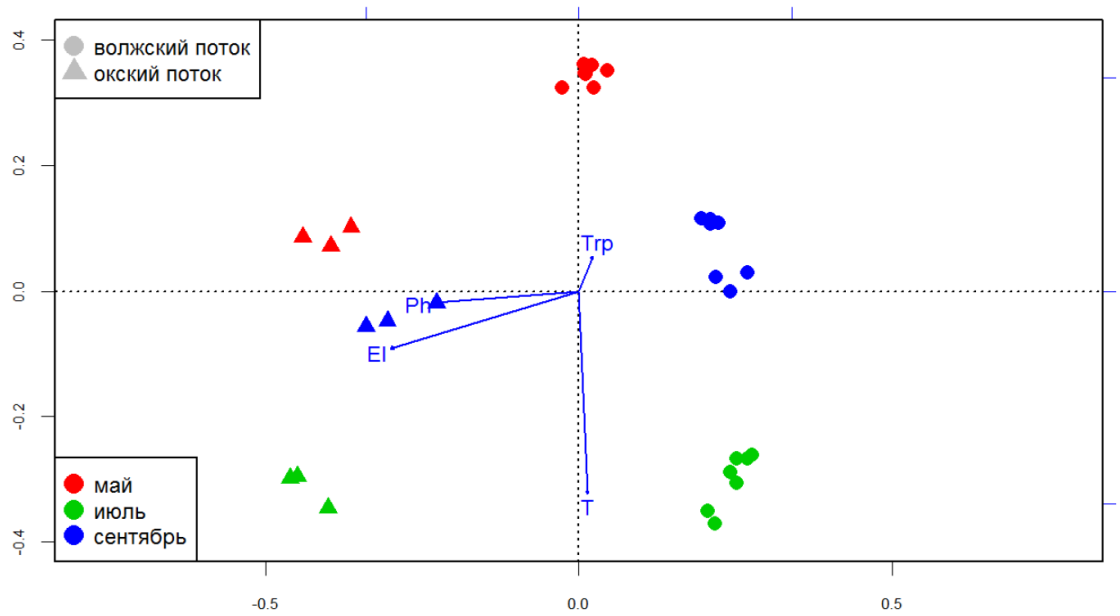


Рис. 1. Ординационная диаграмма RDA-анализа зависимости видовой структуры проб зоопланктона верхней речной части Чебоксарского водохранилища и устья р. Оки от факторов среды (ph – водородный показатель, T – температура, El – электропроводность, Trp – прозрачность)

Видовая структура зоопланктона этих сообществ в весенний, осенний и летний периоды существенно различается. Принадлежность проб зоопланктона к определенному потоку («волжскому» или «окскому») определяется коррелирующими между собой факторами – электропроводностью (24,5% общей дисперсии) и pH (13,9%), значения которых были выше в окском потоке. Сезонные же изменения видовой структуры зоопланктоценозов объясняются, в основном, температурой (17,6% общей дисперсии) и, в меньшей степени, прозрачностью воды.

Таким образом, анализ зависимости видовой структуры зоопланктоценозов «волжского» и «окского» потоков Чебоксарского водохранилища от факторов среды показал, что учитываемые факторы (pH, электропроводность, температура, прозрачность) значимо объясняют 55,8% от общей дисперсии видовой структуры сообществ зоопланктона. При этом, значения электропроводности и pH значимо обуславливают различия видовой структуры зоопланктоценозов «волжского» и «окского» потоков, а сезонные изменения видовой структуры сообществ значимо определяются температурой.

Литература

1. Шурганова Г.В. Динамика видовой структуры зоопланктоценозов в процессе их формирования и развития (на примере водохранилищ Средней Волги: Горьковского и Чебоксарского). Автореферат диссертации на соискание учёной степени доктора биологических наук. Нижний Новгород, 2007. 48 с.

2. Шитиков В.К., Розенберг Г.С., Зинченко Т.Д. Количественная гидроэкология. Тольятти: ИЭВБ РАН, 2003. 463 с.

3. Кудрин И.А. Видовая структура и пространственное размещение зоопланктонных сообществ в условиях антропогенного воздействия (на примере Чебоксарского водохранилища и его притоков). Автореферат диссертации на соискание учёной степени кандидата биологических наук. Нижний Новгород, 2016. 26 с.

4. Жихарев В.С., Кудрин И.А. Пространственное размещение зоопланктона Чебоксарского водохранилища и устьевого участка реки Оки в районе города Нижнего Новгорода. Материалы XX-ой Международной экологической студенческой конференции «Экология России и сопредельных территорий». Новосибирск, 2015. С. 74.

Куличкова Н.Г., Груздев В.М.

(ФГБОУ ВО «Нижегородский государственный архитектурно-строительный университет»)

НЕКОТОРЫЕ ВОПРОСЫ ФОРМИРОВАНИЯ МУНИЦИПАЛЬНОЙ ПОЛИТИКИ ЗЕМЛЕПОЛЬЗОВАНИЯ И ГРАДОРЕГУЛИРОВАНИЯ В МАЛЫХ ГОРОДСКИХ ПОСЕЛЕНИЯХ

Переходный период в социально-экономическом развитии страны потребовал особого внимания к проблемам формирования и совершенствования систем эффективного управления, реформирования всех сфер общественной жизни.

Российские муниципальные образования по-разному отреагировали на продиктованные переходом к рыночной системе экономическим преобразованиям.

Наиболее остро и социально болезненно переход к рыночным отношениям стал для малых российских городов, которые в силу ограниченного доступа к ресурсам и других негативных факторов оказались наименее готовыми к экономическим и социальным преобразованиям.

Социально-экономические преобразования в стране на государственном уровне зачастую проводились без учета специфики и исключительных особенностей малых населенных пунктов и без прогноза социальных последствий для них.

А ведь малые города – города с населением менее 50 тыс. человек составляют около $^{2}/_{3}$ всех городов России, и в них проживает более 10% жителей.

Несмотря на значительное социально-экономическое разнообразие, малые города объединены общностью социальных и экономических проблем, основными из которых являются:

– ограниченность экономической базы и невыгодные конкурентные положения в привлечении инвестиций и рабочих кадров;

– технологическая отсталость большинства промышленных предприятий, значительный износ городского технического хозяйства;

– неблагоприятная демографическая ситуация – естественная убыль населения, недостаток мест приложения труда;

– недостаточный уровень развития социально-культурной сферы и другие проблемы.

В связи с этим появились и принципиально новые задачи по разработке и реализации на местном территориальном уровне – государственной политики в области земельного и градостроительного регулирования.

Состояние вопросов в сфере реформирования землеустроительной и градорегулирующей деятельности в целом далеко неблагополучно. Только в половине муниципальных образований (малых городах и округах) разработаны и приняты нормативно-правовые акты и градостроительные документы, определяющие положения проводимой градостроительной политики.

С учетом этих реалий, очевидно, что ключевым положением при реализации местной земельной и градостроительной политики становится поиск механизмов из взаимодействия. При этом под политикой городского землепользования в широком смысле понимается комплекс целей и инструментов для их достижения для решения проблем реализации планов городского развития.

При определении перспектив развития малых городов решение вопросов оценки качества состояния природного и территориального ресурса является ключевыми, на базе которых путем градостроительных преобразований может быть получен значительный экономический и социальный эффект.

Земельная реформа, проводимая на федеральном уровне в целом, не достигла желаемых результатов. Она ведется без четко разработанной концепции, принятой на федеральном уровне методик зонирования территории по градостроительной ценности, определения экономически обоснованной кадастровой и рыночной оценки земли, а также при явно недостаточном финансировании этих проблемных вопросов.

Отсутствие согласованности в действиях по проведению градостроительной и земельной реформ повлекло за собой утерю четких

национальных приоритетов, ослабление научно-методического, кадрового и материально-технического потенциала управленческих структур.

Одной из проблем, с которой сталкиваются малые города в настоящее время связаны с происходящими в последние десятилетия трансформацией функциональной структуры городов. Изменяется система производственно-экономических связей, информационных и финансовых потоков. При ограниченности ресурсов малые города с трудом выдерживают конкуренцию с более крупными городами.

В системе федеральных строительных норм и правил до сих пор отсутствует показатель интенсивности использования территории земельных участков (плотности застройки). В отношении методики выполнения проектов межевания городских территорий в части отнесения межевания к системе градостроительной или землеустроительной документации также нет ясности.

Следует выделить ряд характерных проблем территориального развития малых городов и поселений, большинство которых можно решить с помощью землеустройства. К ним можно отнести:

1. Не на всех территориях сформированы в установленном порядке границы и сведения о земельных участках, отнесенных к государственной и муниципальной собственности.
2. Не определены границы зон земель с особыми условиями использования.
3. Отсутствуют утвержденные границы населенных пунктов, и, как следствие, отсутствует возможность разграничения объектов местного значения между районами и поселением, выделения межселенных территорий.
4. Не разрабатывается в составе градостроительной документации городов и поселений отдельный раздел «Проект комплексной оценки природных и территориальных ресурсов».

Основными направлениями достижения устойчивого развития малых городов и поселений должны стать:

1. Разработка программ содействия социально-экономическому развитию малых городов и поселений на государственном уровне.
2. Обеспечение всех городов и поселений документацией по территориальному планированию и землеустройству в увязке с проектами регионального и федерального уровня.
3. Совершенствование нормативно-правовой базы, регулирующей взаимодействие и полномочия органов государственной власти и местного самоуправления.
4. Формирование муниципальной инвестиционной программы и имиджа территорий с учетом специфических особенностей территории, их

промышленного социально-культурного, экологического и исторического характера.

Несомненно, многим малым городам и поселениям предстоит пройти сложный путь возрождения, найти свою роль в региональной экономической жизни и на внешних рынках, научиться эффективно распоряжаться имеющимися ресурсами.

Видимо только при достижении стабилизации ситуации в малых городах и поселениях можно будет с уверенностью говорить о том, что социально-экономические реформы в стране приобретают необходимый устойчивый характер.

Лаптева М.А.

(ФГБОУ ВО «Нижегородский государственный архитектурно-строительный университет»)

ПРОБЛЕМА ЛИКВИДАЦИИ НАКОПЛЕННОГО ЭКОЛОГИЧЕСКОГО УЩЕРБА НИЖЕГОРОДСКОЙ ОБЛАСТИ

В настоящее время, в Российской Федерации, как и в мире, отсутствует точная и достоверная информация о территориях местности и природных объектах, которые в результате хозяйственной деятельности являются загрязнёнными. Также является неизвестным уровень данного источника загрязнения, что не даёт в полной мере оценить степень воздействия на окружающую среду. Последствия, нанесённые хозяйственной деятельностью людей в местах расположения предприятий и организаций, которые действовали в прошлом времени и на данный момент обусловили загрязнение близлежащих территорий, оказывающие вредное воздействие на окружающую среду и препятствующих использованию данных территорий называют накопленным экологическим ущербом.

В современное время проблема ликвидации накопленного экологического ущерба является актуальной, не принимая никаких попыток по ликвидации, представляет реальную угрозу экологической безопасности. Целью статьи является поиск решения проблем по ликвидации накопленного экологического ущерба в Нижегородской области. Задачи определены выявлением исторического формирования объектов в Нижегородской области, определением основных проблем по ликвидации данных объекта, и основные пути к их устранению.

На данный момент на территории Российской Федерации в результате проведённой инвентаризации накопленного экологического ущерба выявлено более 340 объектов, занимающей территорию около 78 тыс. га, на которых сконцентрировано около 372 млн.т. загрязнений. В городе Дзержинске Нижегородской области, который на протяжении 70 лет является крупнейшим центром химической промышленности в России, образовались в результате прошлой хозяйственной деятельности несколько территорий, которые были отнесены к объектам накопленного экологического ущерба. 9 июня 2011 года в г. Дзержинске прошло заседание президиума Государственного совета Российской Федерации под председательством Президента РФ Д.А. Медведева. По итогам заселания, Президентом был дан ряд поручений, в том числе – по ликвидации объектов накопленного ущерба на территории г.Дзержинска, таких как полигон ТБО «Игумново», неорганизованная свалка жидких и пастообразных отходов «Черная дыра» и шламонакопитель «Белое море».

Шламонакопитель «Белое море» расположен в восточной промышленной зоне г. Дзержинска. Создание «Белого моря» неразрывно связанно с заводом № 96, введённого в эксплуатацию в 1939 году, и специализированного на производстве боевых отравляющих веществ: иприта, люизита и фосгена. Со временем название предприятия менялось, а также изменялся список производимой продукции: от боевых отравляющих веществ до производства каустической соды, различных видов хлорированных органических веществ, окиси этилена и её производных. С декабря 1973 года «Белое море» являлось местом для складирования шлама ОАО «Капролактам» общей площадью 55 га. На данный момент вместимость отходов составляет более 4 млн. $м^3$.

С 2001 года шламонакопитель вошёл в состав химического предприятия ОАО «Сибур-Нефтехим». В процессе деятельности этого предприятия в шламонакопитель было внесено всего 0,5% от общего объема, который содержится на хранении. В 2012 году шламонакопитель «Белое море» был передан в собственность городского округа г.Дзержинска Нижегородской области [3]. Между Правительством Нижегородской области, администрацией г. Дзержинска и ОАО «Сибур-Нефтехим» было заключено соглашение об официальной передаче шламонакопителя, в настоящее время объект является муниципальной собственностью. Для осуществления мероприятий по ликвидации шламонакопителя, проектом разработаны следующие основные технологические решения: противооползневые мероприятия, водопонижение на участке производства работ, технический этап рекультивации, создание системы мониторинга, биологический этап рекультивации.

Все попытки по ликвидации шламонакопителя «Белое море» венчались неудачей. Первые работы по консервации были начаты в 2012

году, но были выполнены не в полном объёме. В октябре 2013 году на официальном сайте размещён заказ по проведению второго этапа консервации, однако он начат не был, так как контракт с подрядчиком признали недействительным.

Второй объект накопленного экологического ущерба, названный «Черной дырой» также расположен на окраине восточной промзоны г. Дзержинска. Его историческое формирование связано с заводом №146 (позднее ОАО «Оргстекло»), спроектированный в конце двадцатых годов прошлого века, как производитель хлорированных ароматических соединений (хлорнафталина, полихлорированных дифенилов и препаратов на их основе). В военное время предприятие стало производителем боевые отравляющие вещества, а после войны в его номенклатуру входили: органические и неорганические продукты – цианурхлорид, гербицид симазин, фенол-ацетон, гидрохинон и др.

Неорганизованная свалка «Черная дыра» – карстовую воронку, в которую в 1960-1980 гг. сбрасывались фенолсодержащие отходы в размере более 2 млн. $м^3$. По мнению экспертов, отходы поступали в неё как при помощи слива, так и сбрасывались в бочках примерно около 40 лет назад многими химическими предприятиями г. Дзержинска. Состав отходов «Черной дыры» исследовался разными организациями несколько раз. В соответствии с научно-исследовательской работой, был определён состав шламонакопителя, состоящий из трёх слоёв отходов: верхний слой - жидкие отход, ниже - пастообразные отходы, в придонном слое - твёрдые отходы, образовавшиеся за счёт полимеризации акрилатов. Последующее изучение было направлено на разработку исходных данных для проектирования работ по ликвидации свалки «Черная дыра» в части технологического процесса, схемы и подбора основного оборудования. В 2013 году компанией ОАО «Нижегородавтодор» был произведён тампонаж 14 скважин. Полигон глубинного захоронения промстоков ОАО «Оргстекло» был ликвидирован.

Формирование основных проблем накопленного экологического ущерба началось еще в советское время в период массовых приватизаций производств. В проектах хозяйственной деятельности в 90-е годы вообще отсутствовал раздел «Ликвидация», однако это было и не актуально, так как единственным собственником субъектов было государство. Отсюда следуют основные пути решения проблем ликвидации накопленного экологического ущерба: выделение средств из государственного и регионального бюджета страны; привлечение единого инвестора; установление базовых и организационных основ на законодательном уровне; установление ответственности за ликвидацию накопленного экологического ущерба и разработка методик по расчёту накопленного экологического ущерба в денежном эквиваленте.

В большей степени благодаря «Белому морю» и «Черной дыре» город Дзержинск попал в список из десяти самых экологически неблагополучных городов России. Ущерб, наносимый окружающей среде объектами накопленного экологического ущерба Дзержинска, необходимо рассматривать как социально-экологическую катастрофу, в связи с его негативным воздействием на здоровье населения. Вопросы ликвидации таких объектов в настоящее время обусловлено не только требованиями к сохранению окружающей среды, но и необходимостью предотвращения развития патологических заболеваний у жителей данной территории. В Дзержинске регистрируется превышение норм содержания в воздухе и воде опасного для человека фенола. У жителей возникают заболевания глаз, почек, лёгких, злокачественные опухоли, снижается продолжительность жизни. Говоря о мерах по ликвидации экологического ущерба, следует отметить, что они должны носить комплексный характер и включать в себя не только экологические, но и технические мероприятия, связанные с модернизацией основных фондов, а также развитием рециклинга отходов. Однако, у трёх объектов накопленного экологического ущерба города Дзержинск (включая полигон «Игумново»), в апреле 2016 года появился единый ликвидатор. Правительством РФ 28.04.2016 года было выпущено соответствующее распоряжение № 804-р, которое определило московскую компанию «ГазЭнергоСтрой-Экологические технологии» единственным подрядчиком по ликвидации объектов накопленного экологического ущерба на территории Нижегородской области. Компанией выбраны основные методы обезвреживания отходов: на свалке «Чёрная дыра» будет применён метод термолизной дестркуции, включающий в себя необходимые стадии газоочистки, водоочистки и использование программно-аппаратной автоматической системы экомониторинга. Что касается полигона «Игумново» и шламонакопителя «Чёрная дыра», то на этих территориях планируется использовать современные методы рекультивации и очистки нарушенных земель. Окончательная сдача объектов планируется на весну 2020 года.

Проанализировав сложившуюся экологически неблагоприятную ситуацию в г. Дзержинске Нижегородской области, следует сделать вывод о том, что главным в ликвидации объектов накопленного экологического ущерба является пресечении хозяйственной деятельности близлежащих производственных площадок. Это повлечёт за собой сокращение выбросов, сбросов, а главное образование отходов, которые в результате являются шламом объектов «Белого моря» и «Чёрной дыры», сбалансирует содержание вредных веществ в воздушной и водной среде, и нормализует жизнедеятельности жителей г. Дзержинска.

Ляндина Д.Д., Серова Е.А.

(ФГБОУ ВО «Нижегородский государственный архитектурно-строительный университет»)

СОЗДАНИЕ СИСТЕМЫ СБОРА ОТ НАСЕЛЕНИЯ ОТРАБОТАННЫХ РТУТНЫХ ЛАМП

Утилизация ртутьсодержащих отходов, в том числе, утилизация энергосберегающих ртутных ламп является, в настоящее время, одной из острых проблем, связанной с обширным использованием ртутных ламп в быту.

Особенность и преимущество ртутных ламп состоит в высокой светоотдаче и длительном сроке службы. Значения этих параметров у ртутных ламп значительно выше, чем у ламп накаливания. В связи с этим, многие страны мира, в том числе, Россия, пришли к решению полностью отказаться от использования ламп накаливания, и перейти к освещению с помощью энергосберегающих ртутных ламп [1]. Данное решение повлекло за собой возникновение проблемы утилизации отработанных ртутных ламп.

Отработанные ртутные лампы относятся к классу чрезвычайно опасных отходов. В соответствии с действующими нормативными документами не допускается самостоятельное обезвреживание, использование, транспортировка и размещение отработанных ртутьсодержащих ламп потребителями, а также их накопление в местах, являющихся общим имуществом собственников: помещений многоквартирного дома. Для накопления повреждённых отработанных ртутьсодержащих ламп необходимо использовать специальную тару. Хранение отработанных ртутьсодержащих ламп производится в специально выделенном для этих целей помещении, защищённом от химически агрессивных веществ, атмосферных осадков, поверхностных и грунтовых вод, а также в местах, исключающих повреждение тары. Устранение ртутного загрязнения должно производиться специализированными службами, располагающими необходимой производственной и научно исследовательской базой, лабораторией, аккредитованной на выполнение работ в данной сфере деятельности, лицензией на обезвреживание ртутьсодержащих отходов [3].

Отработанные ртутные лампы – вид отхода, имеющий как бытовой, так и промышленный характер, поскольку образуется как населением, так и промышленными предприятиями, и организациями. В настоящее время в России в полной мере функционирует система сбора промышленных

ртутных ламп. Что касается отработанных ртутных ламп населения, они, в большинстве своём, поступают совместно с твёрдыми коммунальными отходами на полигоны ТКО. Население – довольно крупный сегмент образования данного вида отходов, что требует системного подхода к решению данной проблемы.

В настоящее время в России действует более 1200 пунктов приёма отработанных энергосберегающих ламп в более чем 40 городах, большая часть которых работает в Москве и Московской области, в остальных регионах России система сбора отработанных ртутных ламп развита слабо.

При создании и разработке схемы сбора отработанных ртутных ламп от населения следует опираться на иностранный опыт.

В Дании производители и импортёры ртутных ламп создали несколько совместных ассоциаций (схем коллективного сбора). Членами ассоциации выплачивается экологический сбор за каждую лампу, попадающую на рынок Дании. Собранные средства используются для покрытия расходов на управление ассоциацией, сбор и утилизацию отработанных ламп. На ассоциациях лежит ответственность за сбор ламп с предприятий и населения. В каждом муниципалитете Дании созданы пункты приёма вторсырья, куда население и предприятия могут доставлять свои отходы (стекло, бумага и картон, отходы электрического и электронного оборудования и т.п.). Отработанные ртутные лампы населения собираются централизованно по домоуправлениям, и по мере накопления доставляются в пункты сбора.

В Австралии действует схема, направленная на увеличение темпа переработки ртутьсодержащих ламп. В основе данной схемы лежит сотрудничество правительства и промышленности. В южной части страны каждый первый вторник месяца открыты пункты «Drop Off», куда население может сдать опасные бытовые отходы, включая ртутные лампы.

В США действует программа по утилизации ртутных ламп, спонсируемая предприятиями розничной торговли (IKEA и др.), а также программы сбора, курируемые государством и коммунальными службами. Финансирование утилизации осуществляется за счёт экологического налога, составляющего несколько центов за лампу; налог включается в её стоимость. Покупатель может сдать в магазин отработанную лампу при покупке новой. Для компаний, осуществляющих оптовые закупки ртутных ламп, есть возможность самостоятельного сбора и транспортировки отработанных ламп в специализированные компании.

В России на данный момент организованной системы сбора ртутных ламп от населения не существует, лишь в отдельных городах действуют программы по сбору, что позволяет собрать раздельно малую долю опасного отхода. Опираясь на опыт рассмотренных выше стран, в России можно организовать комплексную систему сбора и утилизации

отработанных ртутных ламп на базе как жилищно-коммунальных хозяйств, так и предприятий розничной торговли.

Литература

1. Янин Е.П. Ртутные лампы как источник загрязнения окружающей среды. – М.: ИМГРЭ, 2005.

2. Мировой опыт утилизации энергосберегающих ламп: URL http://www.techart.ru/files/publications/11_10.pdf.

3. СанПиН 2.1.7.1322-03 «Гигиенические требования к размещению и обезвреживанию отходов производства и потребления».

Миронова Ю.И., Козлов А.В.

(ФГБОУ ВО «Нижегородский государственный педагогический университет имени К. Минина»)

СНЕЖНЫЙ ПОКРОВ КАК ОБЪЕКТ ОЦЕНКИ ЭКОЛОГИЧЕСКОГО СОСТОЯНИЯ ГОРОДСКИХ ТЕРРИТОРИЙ

Научно-техническая деятельность человечества в последнее время стала ощутимым фактором воздействия на окружающую среду. Тепловое, химическое, радиоактивное и другие виды загрязнений окружающей среды в последние десятилетия находятся под пристальным вниманием специалистов и вызывают тревогу общественности. Проблема защиты окружающей среды в XXI веке стала наиболее значимой для большинства промышленно развитых стран. В подобной ситуации налаженная эффективная сеть контроля состояния окружающей среды, особенно в крупных городах и вокруг экологически опасных объектов, является важным элементом обеспечения экологической безопасности и залогом устойчивого развития общества.

При организации экологического контроля одна из наиболее актуальных проблем – выбор природных объектов для исследований и экологической оценки. Одним из методов, позволяющих оценить степень техногенной нагрузки на окружающую среду городов и здоровье проживающего в них населения, является мониторинг загрязнения атмосферных осадков. Наиболее удобным в изучении видом осадков является снежный покров [1].

Среди основных причин, обусловливающих возможность успешного применения методов мониторинга загрязнения снежного покрова, и как следствие природных сред, можно выделить:

- отбор проб снежного покрова достаточно прост и не требует дорогостоящего оборудования по сравнению с отбором проб воздуха;
- при образовании и выпадении снега содержание загрязняющих веществ в нём оказывается обычно на 2-3 порядка выше, чем в атмосферном воздухе за счет эффектов концентрирования;
- состояние снежного покрова является эффективным индикатором процессов закисления природных сред [2].

Снежный покров является эффективным накопителем аэрозольных загрязняющих веществ, попадающих в атмосферный воздух из промышленных газовоздушных выбросов. При снеготаянии эти вещества поступают в природные среды, главным образом в водоемы. При этом наибольшую долю загрязнения получает снег, выпадающий в промышленных районах, а также рядом с трассами и железными дорогами.

При преобладании в аэрозольных выпадениях кислых продуктов сгорания, например, сернистого ангидрида, кислотность осадков существенно возрастает. Учитывая это, можно считать, что одним из информативных показателей загрязненности атмосферы является величина pH талой воды снежного покрова [2].

В наших исследованиях объектом изучения явился Сормовский район города Нижнего Новгорода. По данным Горкомэкологии данный административный район занимает второе место по промышленным выбросам в атмосферу. Дополнительным источником загрязняющих веществ здесь является автомобильный транспорт.

Исследование проводилось в 2015 году с января по март. В течение этого времени для анализа было отобрано 30 проб снежного покрова на 3-х точках, расположенных в Сормовском парке (фоновый показатель), около проезжей части на улице Светлоярская и на территории МБОУ СОШ № 26 Сормовского района города Нижнего Новгорода.

В своей работе мы проанализировали кислотность талой воды снежного покрова потенциометрическим методом с помощью pH-метра МАРК-903. Результаты исследований представлены в таблице 1 и на рисунке 2.

Из результатов видно, что наиболее загрязнённая территория – проезжая часть на улице Светлоярская, затем идёт территория МБОУ СОШ № 26, а после – территория Сормовского парка.

Рис. 1. Расположение точек взятия проб снежного покрова

Таблица 1. Двухмесячная динамика кислотности снежного покрова

Дата отбора проб	Сормовский парк (Фоновый показатель)	МБОУ СОШ№26	Проезжая часть
10.01	5,2	5	4,5
17.01	5,2	5	4,5
24.01	5,4	5,2	4,7
31.01	5,2	5,2	4,5
07.02	5,4	5	4,2
14.02	5,6	5	4,4
21.02	5,4	5,2	4,7
28.02	5,2	5,2	4,5
06.03	5,5	5,3	4,3
10.03	5,5	5,5	4,5
Среднее значение	5,36	5,16	4,48

Максимальное загрязнение снежного покрова (а значит и атмосферного воздуха) наблюдается вдоль проезжей части на улице Светлоярская. По данным Горкомэкологии данная магистраль занесена в перечень наиболее экологически неблагополучных магистралей города, так как интенсивность движения транспорта приблизилась к максимальной пропускной способности.

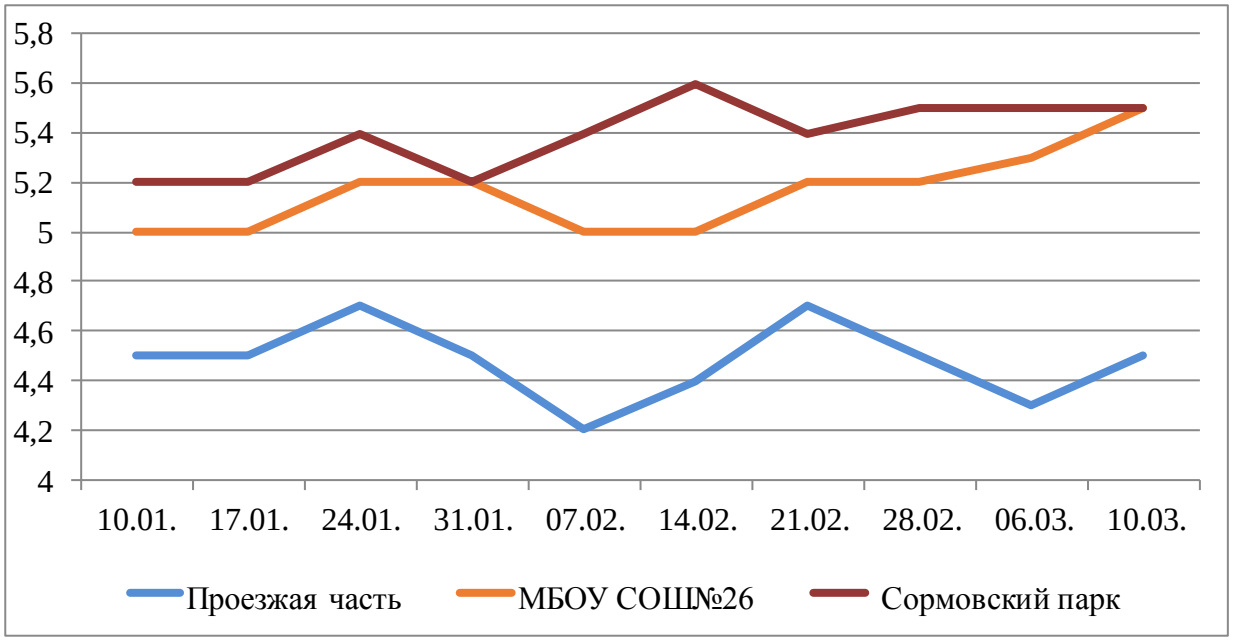


Рис. 2. График изменения pH талой воды снежного покрова

Вследствие этого наблюдается снижение скорости движения автотранспорта, образование автомобильных пробок, перерасход топлива и увеличение выбросов вредных веществ в атмосферу. В районе парковой зоны и МБОУ СОШ № 26 ситуация более оптимистичная – здесь показатель pH приходился на более высокие значения и в течение времени имел тенденцию незначительного повышения, что, по-видимому, может быть объяснено удаленностью от автомагистралей и промышленных предприятий.

Таким, образом, повышенная кислотность осадков и загрязнение воздуха в районе проезжей части может отрицательно повлиять на состояние растительности и здоровье жителей. Для решения этой проблемы необходимо разгрузить грузопоток автотранспорта и направить часть машин по объездной трассе.

Литература

1. Ашихмина Т.Я., Сюткин В.М. Организация школьного мониторинга // Экология родного края. – Киров.: Вятка, 1996. – С. 142-159.

2. Соловьева Н.Е., Олькова Е.А., Алябьева А.А., Краева О.В. Исследование талой воды снега как показатель загрязнения атмосферы урбанизированной среды // Молодой ученый. – 2015. – №14. – С. 668-672.

Новиков Д.А., Машакин А.М.

(ФГБОУ ВО «Нижегородский государственный педагогический университет имени К. Минина»)

ПРИРОДНО-ТЕХНОГЕННЫЙ ХАРАКТЕР РАДИАЦИИ КАК ЭКОЛОГИЧЕСКОГО ФАКТОРА

Впервые человечество столкнулось с понятием «радиоактивность» после открытия Вильгельмом Конрадом Рентгеном «икс-лучей», способных проникать сквозь многие непрозрачные материалы; при этом, не отражаясь и не преломляясь. Постепенно человек накапливал знания о неизвестных в то время излучениях, познавая разный характер их проявления [1]. Возможность использовать радиацию как «помощника» во многих сферах деятельности привлекала человека и подталкивала его на дальнейшее изучение свойств радиации.

В современном мире радиация является одним из важнейших экологических факторов, который оказывает влияние на живые организмы и окружающую среду [3].

Говоря о радиации, хочется отдельно выделить природный и техногенный характеры радиации.

Повсеместное использование радиоактивных химических элементов в начале XX века преобразовало жизнь людей. Неподозревающие о негативных последствиях от явления радиации, ее стали применять во многих сферах: медицина, фармацевтика, сельское хозяйство, пищевая промышленность, военно-промышленный комплекс и многое другое. Со временем, человечество осознало страшные последствия от накопления радиоактивных изотопов в живых тканях. А с появлением ядерного и термоядерного оружия многие заговорили о радиации как о главной проблеме на нашей планете. Подобно огню войны, появилась необходимость препятствовать распространению идей развития отраслей промышленности, связанных с атомной индустрией.

Колоссальное негативное давление со стороны общественности получила отрасль атомной энергетики. Использование «мирного» атома до сих пор обсуждается, отрасль неоспоримо опасная и носит разрушительный характер на экосистемы. Однако риск аварий на АЭС невелик, а преобразование окружающей среды вблизи объектов атомной энергетики ничтожно мало по сравнению с другими источниками энергии: ветряки, солнечные батареи, геотермальная энергия, сила приливов и отливов. Многие источники энергии имеют куда более негативные последствия для экосистем: установка ветряков занимает обширные

площади и мешает миграции птиц; строительство гидросооружений преобразует ландшафт и речную сеть, меняет климат, воздействует на речной биоценоз; установка солнечных батарей не каждое государство мира может себе позволить (экономические причины, ограниченные, плотнозаселенные территории) [4].

Природный характер радиации как экологического риска связан с естественными процессами на нашей планете, протекающими многие миллиарды лет. Естественный радиационный фон (ЕРФ) является основным компонентом радиационного фона Земли. Источниками ЕРФ являются ионизирующие излучения, космического происхождения, а также радионуклиды естественного происхождения, которые содержатся в живых организмах человека. Большинство естественных источников такое, что избежать облучения от них совсем невозможно. От естественных источников радиации мы получаем 78% облучения. Т.е. развитие жизни на Земле происходило и происходит в присутствии радиационного фона.

Естественный радиационный фон является неотъемлемым фактором внешней среды и играет значительную роль в жизнедеятельности организмов. Естественные радиоактивные элементы вошли в состав Земли с самого ее образования. Эволюционное развитие показывает, что в условиях естественного радиационного фона складываются условия для эволюционного развития биосферы Земли. Способность радиоактивного излучения вызывать мутации послужила одной из важных причин эволюции биологических видов.

Естественный радиационный фон на поверхности Земли не является строго постоянной величиной. Его изменения связаны как с глобальными, так и с локальными аномалиями. Они обусловлены циклическими колебаниями космического радиационного фона и аналогичных процессов, которые приобрели характер глобальных катастроф [2].

Они являются следствием геологических процессов, когда в результате интенсивной вулканической деятельности и горообразования тяжелые естественные радионуклиды, прежде всего уран и торий, а также продукты их распада переместились из недр на поверхность Земли. Поэтому одни из жителей Земли получают более значительные дозы, чем другие, в зависимости от того, где они живут. Там, где залегают радиоактивные породы, уровень радиации (радиационный фон) значительно выше средних величин, в других местах может быть соответственно ниже средних величин.

Таким образом, радиация является важным экологическим фактором, который носит природно-техногенный характер. Рассмотренный техногенный характер говорит о решающей роли человека в эволюции биосферы Земли.

Литература

1. Матвеева А.В. Радиационная безопасность нижегородской агломерации / А.В. Матвеева, Д.А. Новиков, А.М. Машакин // Сборник стат. Межд. научно-практ. конференции «Информационные технологии в науке нового времени». Изд.: ООО «Аэтерна». Уфа. 2016. С. 213

2. Кондратьев К.Я. Радиационный баланс земли как индикатор глобального экологического равновесия / К.Я. Кондратьев, В.Ф. Крапивин // Исследование Земли из космоса. "Издательство "Наука" (Москва). №1. 2006. С. 3-9

3. Розенберг Г.С., Мозговой Д.П., Гелашвили Д.Б. Экология. Элементы теоретических конструкций современной экологии: учебное пособие. Самара: Самарский научный центр РАН, 1999. – 396 с.

4. Цена энергетики: мифы о климате и АЭС // Чистая энергия. №3, 2010. С. 12-15.

Новикова Е.А., Афанасьева И.М.

(ФГБОУ ВО «Нижегородский государственный архитектурно-строительный университет»)

ТЕХНОЛОГИЯ ИССЛЕДОВАНИЯ ВОДНЫХ ОБЪЕКТОВ МЕТОДАМИ ДИСТАНЦИОННОГО ЗОНДИРОВАНИЯ И ГЛОБАЛЬНОГО ПОЗИЦИОНИРОВАНИЯ

Водные объекты формируют среду обитания человека в целом. Человек является постоянным потребителем питьевой и технической воды, а также разнообразных объектов. Возникает необходимость в изучении водных объектов и в своевременной защите от техногенного воздействия извне.

Цель работы: определение показателей, характеризующих состояние водного объекта, с использованием методов дистанционного зондирования.

Задачи исследования:

– Определить плановое расположение объекта на местности с использованием методов глобального позиционирования.

– Установить размеры водоохраной зоны и определить существующий режим ее соблюдения.

– Выявить негативные процессы, влияющие на состояние водного объекта.

– Определить рельеф дна водного объекта с использованием эхолотов, локаторов.

– Взять пробы воды и почвы.

– Обработать полученную информацию в специализированном программном обеспечении.

– Представить полученные результаты в виде карты

– Проанализировать результаты измерений, дать прогноз развития ситуации.

Объектом исследования является озеро Святое, расположенное в г. Дзержинск, поселок Пушкино. (Рисунок 1). Территория, где располагается озеро, является памятником природы регионального значения «Желнино-Пушкино-Сейма». На его территории запрещается: повреждение деревьев и кустарников, проезд и стоянка авто- и мототранспорта вне дорог, мойка машин, устройство туристических стоянок, разведение костров, охота, загрязнение и замусоривание территории. Разрешается: любительский лов рыбы удочкой и спиннингом, отдых и купание, сбор лекарственных и пищевых растений, научные исследования.

Озеро имеет овальную форму. Юго-западный участок озера имеет форму залива и в настоящее время заболочен. Вокруг озера расположены маленькие водоемы, являющиеся карстовыми образованиями. На восточном берегу развернуто строительство, предположительно коттеджей. По изучению космических снимков прошлых лет на месте строительства находятся два карстовых образования.

Для детального изучения истории и нынешнего состояния выбранного объекта были использованы материалы космической съемки на ресурсе программы Google Планета Земля. Эта программа доступна в ресурсах Интернета. В программе используются снимки сверх высокого разрешения.

Рис. 1 . Озеро Святое. Снимок от 12 апреля 2014 года

В панели опций программы есть специальная опция «Показать исторические снимки». При включении опции появляется шкала времени и

ползунок, с помощью которого можно просматривать снимки за разные годы.

Таким образом, с помощью данной программы возможно изучение изменения состояния выбранного объекта. Изучая прошлое объекта возможен прогноз развития ситуации.

Для скачивания космического снимка с географической привязкой существует программа SAS Планета. С ее помощью можно просматривать и скачивать карты и снимки со спутников с различных Интернет-ресурсов (Google, Yandex, Bing и др.).

На перечисленных ресурсах, в числе прочих, представлены снимки со спутников WorldView и Landsat.

WorldView-2 является коммерческим спутником наблюдения Земли, принадлежит компании DigitalGlobe. WorldView-2 обеспечивает восемиспектральных изображений с пространственным разрешением 1,84 м.

Спутники Landsat 7 находится на орбите с 15 апреля 1999 года. Установленный на спутнике радиометр ETM+ является усовершенствованным вариантом сканеров TM. Основным существенным отличием прибора является наличие панхроматического канала высокого разрешения (15 м). Мультиспектральные каналы имеют разрешение 30 м.

В настоящее время, в связи с выходом из строя одного из элементов, радиометр ETM+ работает некорректно, сбои в работе аппаратуры привели к снижению качества данных. В связи с возникшими проблемами была возобновлена оперативная эксплуатация спутника Landsat 5, который находится на орбите с 1984 года и продолжает успешно функционировать.

В ходе работы основным применяемым методом дистанционного зондирования был визуальный анализ снимков. В визуальном сравнении были использованы снимки за следующие даты:

- 24 июня 2005 года;
- 14 декабря 2007 года;
- 10 мая 2010 года;
- 27 июля 2011 года;
- 16 марта 2012 года;
- 14 августа 2013 года;
- 12 апреля 2014 года.

На первых двух снимках границы отличались от нынешних на юго-западном берегу озера. На снимках 3 и 4 граница начинает стабилизироваться. Это позволяет сделать вывод, что объем воды в озере увеличивается. До 2012 года в северной части располагалась два карстовых образования. На снимках 6 и 7 на этом месте развернуто строительство. Впоследствии было выявлено, что в это место собирался песок от очистки озера летом 2013 года, в ходе чего образовалась песочная насыпь.

Для установления границ объекта использована программа MapInfo Professional. С ее помощью были оцифрованы границы озера. Имея границы озера стало возможно установление водоохраной зоны. В соответствии со статьей 65 Водного кодекса, водоохраная зона озера составляет 50 метров (рис. 2).

Рис. 2. Определение границ водоохраной зоны озера

Имея эти данные, была проанализирована прибрежная зона озера. В результате чего было обнаружено нарушение водоохраной зоны в западной части озера. Расстояние до ближайшего строения не более 25 метров. Во время выезда было обнаружено, что данная честь берега имеет уклон и, учитывая эту особенность, формально водоохранная зона соблюдена.

Таким образом, в ходе работы были сделаны следующие выводы:

– Определили плановое расположение объекта на местности с использованием методов дистанционного зондирования, определили границы объекта, выявили произошедшие изменения природного и антропогенного характера.

– Установили размер водоохраной зоны и определили, что режим ее использования соблюден формально, есть участок где граница водоохраной зоны накладывается на застройку, что требует особого контроля, с учетом того, что объект является памятником природы регионального значения.

– Выявили негативные процессы, влияющие на состояние водного объекта, такие как сброс в воду жидкостей, загрязняющих озеро, и мусора (банки, пакеты и пр.).

– Установлено, что восточная часть озера теперь имеет искусственно созданную границу после намывания песка и создания насыпи. В связи с этим требуется организовать особый режим наблюдения за озером и его «реакцией» на такое вмешательство.

Онокулева М.В.

(ФГБОУ ВО «Нижегородский государственный архитектурно-строительный университет»)

ОСОБЕННОСТИ ОРГАНИЗАЦИИ ЭКОЛОГИЧЕСКОГО ТУРИЗМА НА ООПТ

С появлением новых методов контроля над состоянием окружающей среды появилась возможность организации экологического туризма на территории ООПТ.

Согласно закону от 12 февраля 2008 года № 8-З «О туристской деятельности на территории Нижегородской области» под экологическим туризмом понимается путешествия, сочетающие в себе минимальный по воздействию на природные экосистемы отдых и экологическое образование (воспитание)[1]. В свою очередь туризм культурно-познавательный определен как туризм, связанный с посещением объектов туристского показа и осуществляемый в познавательных целях. В соответствии с федеральным законом от 14.03.1995 № 33-ФЗ (ред. от 13.07.2015) «Об особо охраняемых природных территориях» статьи 7 в число основных задач на государственные природные заповедники возлагается «экологическое просвещение и развитие познавательного туризма». Согласно Концепции развития системы особо охраняемых природных территорий федерального значения на период до 2020 года, утвержденной распоряжением Правительства Российской Федерации от 22 декабря 2011 года N 2322-р, познавательный туризм определен как один из специальных видов экологического туризма, основной целью которого является ознакомление с природными и культурными достопримечательностями[2].

Формат нового вида туризма становится уникальной сферой деятельности, направленной на развитие и охрану заповедных территорий. Это достигается посредством мониторинга и контроля за деятельностью туристов со стороны администрации ООПТ. Контролируемый туризм основан на системе внедрения новых видов мониторинга, в дополнение к уже имеющимся площадкам инфраструктуры заповедника, с целью развития экологического просвещения и получения экономической выгоды. При этом учитываются психологические особенности туристов и социально-экологические особенности, характеризующие данную территорию.

Рассмотрим механизм внедрения на примере ФГБУ «Государственный биосферный заповедник «Керженский». Особенностью

заповедника является наличие ряда факторов, ограничивающих развитие экологического туризма на заповедной территории.

Керженский заповедник расположен на хозяйственно-освоенной земле. До пожара 1972 года активно велась хозяйственная деятельность в 21 населенном пункте ранее располагавшихся на этой территории [3]. На данной момент взаимодействие представлено только с поселком Рустай Борского района, часть которого фактически расположена на территории Керженского заповедника. Данный факт, связанный с территориальным положением заповедника, играет ключевую роль в развитии перспектив экологического туризма.

Во-первых, зона ограниченного хозяйственного использования, выделенная администрацией заповедника, согласно Положению о заповеднике, предназначена для ведения сельского хозяйства жителей п. Рустай в целях их комфортного проживания в зоне строго режима охраны. Однако это противоречит п. 2 ст. 6 федерального закона об ООПТ, в котором указано что: «Природные ресурсы и недвижимое имущество, расположенные в границах государственных природных заповедников, являются федеральной собственностью и изымаются из гражданского оборота, если иное не предусмотрено федеральными законами» [4]. Из этого следует, что в пределах границ заповедника запрещено ведение какой – либо деятельности, следовательно, расположение земель для ведения хозяйства жителей п. Рустай и экоцентр должны быть за пределами заповедной зоны на специально выделенной территории частичного хозяйственного использования. Согласно п. 2 ст. 10 ФЗ в качестве такой территории выступает биосферный полигон. Однако в случае Керженского заповедника возникает спорная ситуация: о правомерности проживания жителей поселка Рустай на заповедной территории. По предложению ИО директора ФГБУ Государственного биосферного заповедника «Керженский» М. В. Языкова п. 2 ст. 10 следует дополнить: «В качестве территории биосферного полигона могут быть, выделены также участки ограниченной хозяйственной деятельности, прилегающие к населенным пунктам, находящимся в границах заповедников, с целью жизнеобеспечения проживающих в них граждан, ранее утвержденным Положением о заповеднике» [5]. Внесение изменений в ФЗ об ООПТ позволило бы избежать конфликтных ситуаций с «соседями» существующих заповедников и при формировании новых заповедных земель, граничащих с населенными пунктами, не только в частном порядке.

Во-вторых, следует учитывать тот аспект, что соседние территории, граничащие с заповедной территорией, находятся в собственности муниципалитета. Для поддержания заповедного режима в 1995 г. в Воскресенском районе на площади 10660 га организована охранная зона, где, по согласованию с заповедником, ведется хозяйственная деятельность,

не причиняющая ущерба природным комплексам заповедника, и не ведущая к нарушению их естественного состояния. Администрация Керженского заповедника уже на протяжении десятилетия ведет переговоры о выделении в пользование заповедника земельных участков, для организации по периметру заповедника охранной зоны, с администрациями Борского, Лысковского и Семеновского районов. Согласно п. 10 ст. 2 ФЗ об ООПТ «Для предотвращения неблагоприятных антропогенных воздействий на государственные природные заповедники…и на прилегающих к ним земельных участках и водных объектах создаются охранные зоны…» [4]. В данном случае, решение администрацией заповедника о создании контурной охранной зоны объяснено тем, что заповедник окружен землями охотничьих угодий, территории которых представляют ценность для охотничьего и лесного хозяйства районов.

В-третьих, существующие на сегодняшний день очертания заповедника и его местоположение проигрывают по причине бедного сосредоточения объектов историко-культурной и природно-эстетической ценности. Однако, если рассмотреть сложившуюся обстановку под другим углом Керженский заповедник является природоохранным резерватом для популяции животных, ранее типичных для севера Нижегородской области. В целом перспективы развития туризма обусловлены созданием научной интерактивной базы при действии четко слаженной природоохранной системы территории заповедника.

В-четвертых, четко структурированная система контроля руководства позволила бы усилить систему охраны территории заповедника, а развитие инфраструктуры познавательного туризма позволило бы привлечь новых заинтересованных специалистов. Таким образом, решение проблем кадровой политики лежит в основе туристической деятельности. Однако, для управления заповедником и первым шагом развития является назначение директора ФГБУ Государственный биосферный заповедник «Керженский». К сожалению данная проблема не находит своего решения на протяжении семи лет, и требует согласованных действий как администрации заповедника, так и руководства Минприроды РФ.

Таким образом, согласно Стратегии развития туризма в Российской Федерации на период до 2020 года и в соответствии с Концепцией развития системы особо охраняемых природных территорий федерального значения, на период до 2020 года для развития инфраструктуры экологического (познавательного) туризма в Керженском заповеднике должны осуществляется, и модернизироваться следующие мероприятия:

– разработка комплексов экскурсионных программ для различных категорий посетителей, в том числе организации демонстрации диких животных в естественной среде;

- обустройство экологических троп и туристских маршрутов, смотровых площадок и мест наблюдения за дикими животными;
- создание и модернизации музеев и информационных центров для посетителей;
- проведение оценка предельно допустимых нагрузок и определение путей минимизации негативного воздействия развития туризма на природные экологические системы[6].

Развитие по Стратегии данной заповедной территории осуществляется и на сегодняшний день, однако для создания конкурентоспособной и экологически ответственной инфраструктуры туризма возможно при устранении выше обозначенных факторов.

В силу высокой степени преобразованной территории, Керженский заповедник может стать центром формирования крупного туристического центра Нижегородской области, при условии:

а) разработки комплексного плана управления, включая логистические функции и анализ интеграции проектов и исследовании в функционирование биосферного заповедника;

б) возможности привлечения участию управлением (в штаб) заинтересованных сторон и жителей п. Рустай;

в) возможности расширения территории с включением в неё зоны поселений, а также созданием кластерной природоохранной системы заповедника[6].

При этом в Стратегии учтено, что туристская инфраструктура должна преимущественно размещаться на прилегающих к заповеднику участках, связанных с режимом особой охраны. Это положение имеет урегулированную нормативно-правовую основу в соответствии с федеральным законом РФ № 33-ФЗ от 14.03.1995 «Об особо охраняемых природных территориях», действующей редакции от 24.07.2015, статьи 10.

В данном случае, при обобщении информации, понимание определения познавательного туризма включает в себя как систему экологического туризма, так и культурно-историческую часть. Но стоит заметить, что территория заповедника не обладает должным потенциалом культурно-исторического пласта, следовательно, для развития инфраструктуры туризма Керженского заповедника понятия познавательного и экологического туризма тождественны, а под культурой понимается экологическое воспитание общества.

Литература

1. Закон от 12 февраля 2008 года № 8-З «О туристской деятельности на территории Нижегородской области»

2. Распоряжение Правительства Российской Федерации от 22 декабря 2011 года N 2322-р «Концепция развития системы особо охраняемых природных территорий федерального значения на период до

2020 года»
3. Летопись природы 2014 год.
4. Федеральный закон от 14.03.1995 N 33-ФЗ (ред. от 13.07.2015) «Об особо охраняемых природных территориях» (с изм. и доп., вступ. в силу с 24.07.2015)
5. Журнал Нижегородское Заволжье №1 (6) 2014. Издание биосферного резервата «Нижегородское Заволжье», 17 с.
6. Распоряжение Правительства Российской Федерации от 31 мая 2014 года N 941-р «Стратегия развития туризма в Российской Федерации на период до 2020 года»

Умяров А.А.

(ФГБОУ ВО «Нижегородский государственный архитектурно-строительный университет»)

АНАЛИЗ ИЗМЕНЕНИЯ ЗАКОНОДАТЕЛЬСТВА В ОБЛАСТИ ОБРАЩЕНИЯ С ОТХОДАМИ ПРОИЗВОДСТВА И ПОТРЕБЛЕНИЯ НА ТЕРРИТОРИИ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ

В настоящее время на федеральном уровне действует большое количество нормативных правовых актов, регулирующих обращение с отходами производства и потребления, важнейшее место среди которых занимают Федеральный закон от 24.06.1998 № 89-ФЗ «Об отходах производства и потребления» (далее – Федеральный закон № 89-ФЗ) [1] и Федеральный закон от 10.01.2002 № 7-ФЗ «Об охране окружающей среды» [2]. Ряд наиболее важных требований к обращению с отходами производства и потребления установлен положениями Федерального закона от 30.03.1999 № 52-ФЗ «О санитарно-эпидемиологическом благополучии населения» [3].

Следует отметить, что законодательная база РФ в области обращения с отходами недостаточна, а Федеральный закон № 89 не исчерпывает всех проблем, связанных с отходами.

Актуальность исследований в области обращения с отходами обосновывается несколькими обстоятельствами. Это, во-первых, усиление нагрузки на окружающую среду в результате увеличения массы отходов без соответствующих мероприятий по их утилизации или иных мер, минимизирующих вредное влияние отходов на окружающую среду и здоровье человека. Во–вторых, организационные, финансовые, технические трудности реализации возложенных на органы местного

самоуправления полномочий в области обращения с отходами. В-третьих, проводимая административная реформа, которая не устранила существующие проблемы, но создала новые сложности, связанные с разграничением полномочий в области обращения с отходами между федеральными и региональными органами исполнительной власти. В-четвертых, недоработка Федерального закона № 89 как базового нормативного правового акта, регулирующего отношения в указанной сфере [4].

На устранение части указанных недостатков законодательства был принят «Федеральный закон от 29.12.2014 № 458-ФЗ «О внесении изменений в Федеральный закон «Об отходах производства и потребления», отдельные законодательные акты РФ и признании утратившими силу отдельных законодательных актов (положений законодательных актов) РФ» (далее - Федеральный закон № 458-ФЗ) [5]. Этот закон вносит существенные изменения в законодательство, регулирующее сферу обращения с отходами. Многие положения вступили в силу 1 января 2016 года, вступления отдельных положений отложено до 2017 года и до 2019 года.

Остановимся на наиболее значимых изменениях.

Главным образом, основные изменения затронули терминологию, применяемую в области обращения с отходами. В первую очередь, была изменена формулировка понятия «отходы производства и потребления». Если раньше отходы могли образоваться исключительно в процессе производства или потребления, то теперь отходы могут образоваться также при выполнении работ и оказании услуг. На смену понятия «использование отходов» появился термин «утилизация отходов». Стоит отметить, что теперь под утилизацией отходов также понимается и рециклинг, и регенерация, и рекуперация. Был добавлен дополнительный вид — обработка отходов, то есть предварительная подготовка отходов к дальнейшей утилизации, включая их сортировку, разборку, очистку. Понятию «обезвреживание отходов» дано новое определение. Обезвреживание отходов характеризуется своей целью. Как и ранее термин «накопление отходов», понятие «хранение отходов» теперь раскрыто через существительное «складирование». Для хранения отходов установлен новый срок — более 11 месяцев. В новой редакции Федерального закона № 89-ФЗ понятие «объект размещения отходов» было скорректировано и дополнено.

Согласно п. 30 ч. 1 ст. 12 Федерального закона от 04.05.2011 № 99-ФЗ «О лицензировании отдельных видов деятельности» [6] с 1 июля 2015 г. все виды деятельности по обращению с отходами, кроме накопления, подлежат лицензированию.

Статья 4 «Отходы как объект права собственности» Федерального закона № 89-ФЗ в новой редакции выглядит следующим образом: «Право

собственности на отходы определяется в соответствии с гражданским законодательством». Ни о каких упоминаниях в данной статье не говорится, однако в предыдущей редакции они были предусмотрены.

В Федеральном законе № 89-ФЗ в отдельную группу выделены твердые коммунальные отходы (далее — ТКО). Важно отметить, что полномочия по управлению потоками отходов, организации сбора, утилизации, обезвреживания и захоронения ТКО будут осуществляться субъектами Российской Федерации.

Изменения внесены и в ст. 18 «Нормирование в области обращения с отходами» Федерального закона № 89-ФЗ, которые вступили в силу 1 января 2016 г. В законе появилась ссылка на то, что нормирование в области обращения с отходами должно осуществляться в соответствии с Федеральным законом от 10.01.2002 № 7-ФЗ «Об охране окружающей среды» и Федеральным законом № 89-ФЗ.

Изменения внесены в ст. 14 «Требования к обращению с отходами 1–5 классов опасности» Федерального закона № 89-ФЗ. С 1 января 2016 г. предприятия, в процессе деятельности которых образуются отходы 1–5 классов опасности, обязаны осуществлять отнесение отходов к конкретному классу опасности в порядке, установленном уполномоченным федеральным органом исполнительной власти. Также с 1 января 2016 г. подтверждение отнесения к конкретному классу опасности отходов, включенных в федеральный классификационный каталог отходов, не будет требоваться.

Федеральным законом № 458-ФЗ также внесены изменения в ст. 23 «Плата за негативное воздействие на окружающую среду при размещении отходов» Федерального закона № 89-ФЗ. 1 января 2016 г. вступили в силу следующие важные положения:

1) Внесение платы за негативное воздействие на окружающую среду (далее — НВОС) при размещении отходов (за исключением ТКО) осуществляется индивидуальными предпринимателями, юридическими лицами, в процессе осуществления которыми хозяйственной и (или) иной деятельности образуются отходы.

2) Плательщиками платы за НВОС при размещении ТКО являются операторы по обращению с ТКО, региональные операторы, осуществляющие деятельность по их размещению. Право собственности на отходы к плате за НВОС не имеет никакого отношения.

В соответствии со ст. 28 Федерального закона № 89-ФЗ хозяйствующие субъекты, должностные лица и граждане, виновные в нарушении законодательства, в результате которого причинен вред окружающей среде, здоровью человека, имуществу юридических и физических лиц, несут дисциплинарную, административную, уголовную, имущественную ответственность в соответствии с законодательством государства и органов местного самоуправления.

Законодательная база в сфере обращения с отходами в Российской Федерации имеется, но для ее использования требуется усовершенствование, систематизация и логичность.

В целях совершенствования правового механизма рекомендовано создание Межведомственной комиссии (при участии Администрации Нижегородской области, представителей Роспотребнадзора, органов прокурорского надзора и иных структур) по вопросам формирования региональной и муниципальной законодательной базы в сфере обращения с отходами на территории города Нижнего Новгорода и Нижегородской области. На рассмотрение и разработку необходимо поставить формирование следующих нормативных актов:

1) типовые требования к юридическим лицам и индивидуальным предпринимателям, осуществляющим сбор, вывоз и переработку вторичного сырья на территории Нижнего Новгорода и Нижегородской области;

2) порядок упрощенного размещения в городе и в области приемных пунктов отходов, для сбора вторичных материальных ресурсов;

3) порядок взаимодействия (заказчики, транспортные организации, предприятия по обезвреживанию и переработки), по централизованному вызову отходов с территорий лечебно-профилактических учреждений;

5) правила предоставления услуг по вывозу твердых и жидких коммунальных отходов на территории Нижнего Новгорода и Нижегородской области;

6) положение по стимулированию предприятий малого бизнеса, участвующих в раздельном сборе, сортировке, заготовке вторичных материальных ресурсов и порядка их реализации;

Литература

1. Федеральный закон от 24.06.1998 N 89-ФЗ (ред. от 29.12.2015) «Об отходах производства и потребления» // Собрание законодательства РФ, N 26, 29.06.1998, ст. 3009.1.

2. Федеральный закон от 10.01.2002 N 7-ФЗ (ред. от 29.12.2015) «Об охране окружающей среды» // Собрание законодательства РФ, 14.01.2002, N 2, ст. 133.

3. Федеральный закон от 30.03.1999 N 52-ФЗ (ред. от 28.11.2015) «О санитарно-эпидемиологическом благополучии населения» // Собрание законодательства РФ, 05.04.1999, N 14, ст. 1650.

4. Навасардова Э.С. Новеллы законодательства об обращении с отходами производства и потребления // Общество и право. 2009. №2 (24). URL: http://www.center-bereg.ru/k1617.html (дата обращения: 20.03.2016).

5. Федеральный закон от 29.12.2014 N 458-ФЗ (ред. от 29.12.2015) «О внесении изменений в Федеральный закон «Об отходах производства и

потребления», отдельные законодательные акты Российской Федерации и признании утратившими силу отдельных законодательных актов (положений законодательных актов) Российской Федерации» (с изм. и доп., вступ. в силу с 01.01.2016) // Собрание законодательства РФ, 05.01.2015, N 1 (часть I), ст. 11.

6. Федеральный закон от 04.05.2011 N 99-ФЗ (ред. от 13.07.2015, с изм. от 30.12.2015) «О лицензировании отдельных видов деятельности» (с изм. и доп., вступ. в силу с 10.01.2016).

Оглавление

ОТКРЫТИЕ VI ВСЕРОССИЙСКОГО ФЕСТИВАЛЯ НАУКИ **6**
ПЛЕНАРНЫЕ ДОКЛАДЫ **6**

Сатаева А.Е.
ОБЛИК ЖИЛЫХ ПОСТРОЕК В РУССКИХ НАРОДНЫХ СКАЗКАХ **6**

Гришина Е.Г., Иванов А.В.
ИССЛЕДОВАНИЕ ПЛАНКТОНА В ВОДОХРАНИЛИЩАХ И ГОРОДСКИХ ОЗЕРАХ **11**

СЕКЦИЯ «Технические науки» **16**

Батюта Г.Д., Ямбаев И.А.
КРУГЛАЯ В ПЛАНЕ СЕТЧАТАЯ ОБОЛОЧКА В ФОРМЕ СЕГМЕНТА СФЕРЫ **17**

Борисов А.Ф., Забелин В.А
ПОЛУЧЕНИЕ БОРНЫХ, ОКСИДНЫХ, ТВЁРДЫХ МАТЕРИАЛОВ С ПОВЫШЕННЫМ СОДЕРЖАНИЕМ ЩЕЛОЧНЫХ МЕТАЛЛОВ, ОБЛАДАЮЩИХ КВАНТОВЫМИ СВОЙСТВАМИ. **20**

Генералова А.А., Хазов А.П.
ОСОБЕННОСТИ РАСПРЕДЕЛЕНИЯ ВЕТРОВЫХ НАГРУЗОК НА КРИВОЛИНЕЙНЫЕ ПОКРЫТИЯ **24**

Голубев А.П.
КОМПЬЮТЕРНОЕ ЗРЕНИЕ ДЛЯ РЕШЕНИЯ СОВРЕМЕННЫХ ЗАДАЧ **29**

Григорьев Ю.С., Фатеев В.В., Чукрина Г.А.
ПРИЧИНЫ ДЕФОРМАЦИИ И РАЗРУШЕНИЙ СТРОИТЕЛЬНЫХ КОНСТРУКЦИЙ ПРИСТРОЕННОЙ ЧАСТИ ТОРГОВОГО ЦЕНТРА «ДОМОСТРОЙ» В ГОРОДЕ ЗАВОЛЖЬЕ **32**

Исупова Е.А., Иванов В.А., Андреев П.В., Фаддеев М.А., Боряков А.В.
ВЫРАЩИВАНИЕ И ИССЛЕДОВАНИЕ СОСТАВА КРИСТАЛЛОВ KTP С ПРИМЕСЬЮ Zr **36**

Коен А.А., Кислицын Д.И.
РАЗРАБОТКА КЛИЕНТ-СЕРВЕРНОГО ПРИЛОЖЕНИЯ, ВЫПОЛНЯЮЩЕГО КОНТРОЛЬ ТОЧНОСТИ РЕШЕНИЯ ЗАДАЧИ ОПРЕДЕЛЕНИЯ НДС МЕТОДОМ РАЗДЕЛЕНИЯ СТРОИТЕЛЬНОГО ОБЪЕКТА НА ПРОЕКТНЫЕ ЕДИНИЦЫ **39**

Котик В.С.
МЕТОДЫ ВИЗУАЛИЗАЦИИ ПРОЦЕССА ОБРАЗОВАНИЯ КАНТОВОЙ ВОРОНКИ В БОРНЫХ СВЕРХТЕКУЧИХ РАСПЛАВАХ **41**

Оскирко А.А., Кондрашкин О.Б., Мыльников В.В.
ОЦЕНКА ПАРАМЕТРОВ МОДЕЛИ УСТАЛОСТНОГО ПОВЕДЕНИЯ ДЛЯ ПРОГНОЗИРОВАНИЯ ДОЛГОВЕЧНОСТИ МЕХАНИЧЕСКОГО ОБОРУДОВАНИЯ СТРОИТЕЛЬНОЙ ИНДУСТРИИ **44**

Осятушкин М.С.
РАЗВИТИЕ ОПОЛЗНЕВОГО ПРОЦЕССА НА ТЕРРИТОРИИ Г. Н. НОВГОРОД **47**

Петрушин М.В., Кондрашкин О.Б., Мыльников В.В.
ОСОБЕННОСТИ ПОВРЕЖДАЕМОСТИ ТРУБНЫХ СТАЛЕЙ ПРИ ЗНАКОПЕРЕМЕННОМ НАГРУЖЕНИИ **50**

Платунова А.К., Хазова А.А.
СФЕРЫ ПРИМЕНЕНИЯ AUTOCAD ПРИ ОБУЧЕНИИ СТРОИТЕЛЬСТВУ **54**

Платунова А.К., Хазова А.А.
ОЦЕНКА ПРИМЕНИМОСТИ ГИПОТЕЗ СОПРОТИВЛЕНИЯ МАТЕРИАЛОВ ПРИ РАСЧЕТЕ СТАЛЬНЫХ ПЕРФОРИРОВАННЫХ БАЛОК **57**

Попов И.В.
ПРОГРАММА AUTODESK REVIT, ДОСТОИНСТВА И НЕДОСТАТКИ В СТРОИТЕЛЬНОМ ПРОЕКТИРОВАНИИ. **61**

Романов И.Д.
РАЗРАБОТКА БАЛЛИСТИЧЕСКОЙ ЗАЩИТЫ НА ОСНОВЕ ДИСПЕРСНО-УПРОЧЕННОГО АЛЮМИНИЕВОГО СПЛАВА **64**

Стерлядев А.А.
ТЕХНОЛОГИЯ ПРОИЗВОДСТВА И МОНИТОРИНГА ЗАБИВНЫХ СВАЙ **68**

Сушков А.А., Шенгуров В.Г., Денисов С.А., Байдусь Н.В.Павлов Д.А.
ИССЛЕДОВАНИЕ ПОПЕРЕЧНОГО СРЕЗА СТРУКТУРЫ GaAs/AlAs/GaAs/AlAs/ГКНС (Ge/Si/Al_2O_3) **73**

Татаринов М.П.
СОВРЕМЕННЫЕ МЕТОДЫ ОЦЕНКИ КОРРОЗИОННОГО СОСТОЯНИЯ АРМАТУРЫ ЖЕЛЕЗОБЕТОННЫХ ЭЛЕМЕНТОВ **76**

Терешанцев С.А., Ярошук Е.Д.
ЗАРУБЕЖНЫЙ ОПЫТ ДЕРЕВЯННОГО СТРОИТЕЛЬСТВА И ПРОБЛЕМЫ ЕГО РАЗВИТИЯ В РОССИИ **80**

Терешанцев С.А., Ярошук Е.Д.
ИССЛЕДОВАНИЕ ДЕФОРМАЦИОННЫХ ХАРАКТЕРИСТИК СТЕКЛОПЛАСТИКОВОЙ АРМАТУРЫ **84**

А.В. Тихонов, Д.М. Лобов
ИССЛЕДОВАНИЕ ВОПРОСОВ УСИЛЕНИЯ ДЕРЕВЯННЫХ КОНСТРУКЦИЙ КОМПОЗИТНЫМИ МАТЕРИАЛАМИ **87**

Толкачев Д.С.
РАСЧЕТ ТЕПЛОВЫХ ЭФФЕКТОВ ПРИ ВОЗДЕЙСТВИИ ИМПУЛЬСА ЭКСИМЕРНОГО ЛАЗЕРА НА ИОННО-ОБЛУЧЕННЫЙ GaAs **91**

Усов Ю.В., Павлов Д.А., Бобров А.И., Малехонова Н.В., Дорохин М.В.
ИССЛЕДОВАНИЕ МИШЕНЕЙ НА ОСНОВЕ ИНТЕРМЕТАЛЛИЧЕСКОГО СОЕДИНЕНИЯ Mn_3Ga_5 ..... **95**

Фадеева Я.В., Сторожилов И.В.
ОСНОВНЫЕ ПРИЗНАКИ СВЕРХТЕКУЧЕСТИ И КВАНТОВЫХ СВОЙСТВ БОРНЫХ ОКСИДНЫХ РАСПЛАВОВ **98**

Хромых В.Е., Кислицын Д.И.
РАЗРАБОТКА ЕДИНОГО ЯДРА ДЛЯ КЛИЕНТСКИХ ПРИЛОЖЕНИЙ ПРОГРАММНОГО СРЕДСТВА «МЕНЕДЖЕР КОНСТРУКТОРСКИХ РАСЧЕТОВ» **101**

Шаховнина А.В.
ПРИМЕНЕНИЕ AGILE-МЕТОДИК В РАЗРАБОТКЕ ПРОГРАММНЫХ ПРОДУКТОВ **105**

Шкода И.В.
СРАВНИТЕЛЬНЫЙ АНАЛИЗ СТЕРЖНЕВОЙ И ПЛАСТИНЧАТОЙ РАСЧЕТНЫХ СХЕМ СВАРНОЙ ДВУТАВРОВОЙ БАЛКИ ПЕРЕМЕННОГО СЕЧЕНИЯ **108**

Анущенко А.М.
ПРОЕКТИРОВАНИЕ И ВОЗВЕДЕНИЕ ДЕРЕВЯННЫХ ГЕОДЕЗИЧЕСКИХ КУПОЛОВ НА СОВРЕМЕННОМ ЭТАПЕ РАЗВИТИЯ СТРОИТЕЛЬНОЙ НАУКИ **112**

Анущенко А.М.
ГРАДОСТРОИТЕЛЬНОЕ МАСТЕРСТВО АРХИТЕКТОРА Ф.М. РОСЛЯКОВА **116**

А. А. Белкина, П.В. Пономарев, Е.А. Мазанова
АРХИТЕКТУРНЫЙ ОБЛИК ЗДАНИЙ ГОРЬКОВСКОЙ ДЕТСКОЙ ЖЕЛЕЗНОЙ ДОРОГИ **120**

Борисова М.А.
CLT-ПАНЕЛИ – НОВОЕ ПОКОЛЕНИЕ ИНЖЕНЕРНОЙ МЫСЛИ В ДЕРЕВЯННОМ ДОМОСТРОЕНИИ **124**

Исаев А.Д.
ПРОЕКТ УЧЕБНО-РЕАБИЛИТАЦИОННОГО ЦЕНТРА ДЛЯ ДЕТЕЙ, В ТОМ ЧИСЛЕ ДЛЯ ДЕТЕЙ С ОГРАНИЧЕННЫМИ ВОЗМОЖНОСТЯМИ ЗДОРОВЬЯ **128**

Зыкова М.В., Ковровская Л.А.
АРХИТЕКТУРНЫЕ ОСОБЕННОСТИ КОНЦЕРТНОГО ЗАЛА АУДИТОРИО-ДЕ-ТЕНЕРИФЕ **131**

Клюкина Е.А
ПРОБЛЕМА РЕКОНСТРУКЦИИ ИСТОРИЧЕСКОЙ СРЕДЫ (НА ПРИМЕРЕ КВАРТАЛА НА УЛИЦЕ ИЛЬИНСКОЙ В НИЖНЕМ НОВГОРОДЕ) **134**

Крыласова Е.А.
НА ПУТИ К УСТОЙЧИВОЙ АРХИТЕКТУРЕ **137**

Чеберева О.Н.
ОТ ПИРАМИДЫ АМЕНХОТЕПА ДО ПИРАМИДЫ МАСЛОУ **140**

Воронцов В.В.
ВОССОЗДАНИЕ ГРАДОСТРОИТЕЛЬНЫХ ДОМИНАНТ НА ПРИМЕРЕ ЛЮТЕРАНСКОЙ ЦЕРКВИ НА УЛИЦЕ БОЛЬШАЯ ПОКРОВСКАЯ **144**

Т.А. Митрохина
ПРОБЛЕМА РЕСТАВРАЦИИ ЦЕРКОВНОГО КОМПЛЕКСА СЕЛА НИКОЛО-ПОГОСТ ГОРОДЕЦКОГО РАЙОНА НИЖЕГОРОДСКОЙ ОБЛАСТИ **147**

Глек А.А.
ОПРЕДЕЛЕНИЕ УСТОЙЧИВОЙ АРХИТЕКТУРЫ **150**

Глек А.А.
АЛЬТЕРНАТИВНАЯ ЭНЕРГЕТИКА В АРХИТЕКТУРЕ **153**

Смагина А.С.
ПРОБЛЕМА ВОССОЗДАНИЯ СПАСО - ПРЕОБРАЖЕНСКОГО СОБОРА НИЖЕГОРОДСКОГО КРЕМЛЯ **156**

Кузнецов К.С., Белкина А. А., Пономарев П.В.
ТЕХНИЧЕСКОЕ ОСНАЩЕНИЕ ГОРЬКОВСКОЙ ДЕТСКОЙ ЖЕЛЕЗНОЙ ДОРОГИ – ОТ ПРОШЛЫХ ЛЕТ ДО СОВРЕМЕННОСТИ **159**

Знатков С.А.
ВАЖНОСТЬ ПЕРЕХОДА К ОБЩЕЙ СИСТЕМЕ КООРДИНАТ И ПОИСКА МЕТОДИК ПРЕОБРАЗОВАНИЯ МЕЖДУ СИСТЕМАМИ КООРДИНАТ ДЛЯ ЦЕЛЕЙ ВЕДЕНИЯ КАДАСТРА **163**

Чечин А.В., Кудряшова М.В.
ИСПОЛЬЗОВАНИЕ ГЕОИНФОРМАЦИОННЫХ ТЕХНОЛОГИЙ ПРИ ВЫБОРЕ ТЕРРИТОРИЙ ДЛЯ РАЗМЕЩЕНИЯ АТОМНЫХ ЭЛЕКТРОСТАНЦИЙ НА ПРИМЕРЕ НИЖЕГОРОДСКОЙ АЭС **167**

Парфенова О.А.
«1С: СЦЕНАРНОЕ ТЕСТИРОВАНИЕ» КАК ОБЪЕКТ АВТОМАТИЗАЦИИ ДЛЯ ПРОВЕРКИ РАБОТОСПОСОБНОСТИ КОНФИГУРАЦИИ **171**

Жадова В.В.
ПРИМЕНЕНИЕ ОБЛАЧНЫХ ТЕХНОЛОГИЙ ДЛЯ РАЗВИТИЯ СЕРВИСОВ ФИРМЫ 1С **175**

Соловьёв М.С.
ИСПОЛЬЗОВАНИЕ ДРОНОВ В ОБЛАСТИ ОБЕСПЕЧЕНИЯ БЕЗОПАСНОСТИ ДОРОЖНОГО ДВИЖЕНИЯ **179**

Попова А.М., Черемискина О.А.
ПОВЫШЕНИЕ БЕЗОПАСНОСТИ ЖЕЛЕЗНОДОРОЖНЫХ ПЕРЕВОЗОК ЗА СЧЁТ ВНЕДРЕНИЯ РОБОТОВ-ИНТРОСКОПОВ **182**

Носаков В.Н., Самойлов О.Н.
ТРАНСПОРТНЫЕ АСПЕКТЫ АВТОМОБИЛЬНОГО ТЮНИНГА **186**

Степанов Д.В.
РАЗРАБОТКА WEB-СЕРВИСА ДЛЯ ЭКОЛОГИЧЕСКОГО МОНИТОРИНГА ОБСТАНОВКИ РЕГИОНА В УСЛОВИЯХ АВТОДОРОЖНЫХ ПРОБОК **189**

Платонова В.Д. Стефанова М.В.
СРАВНЕНИЕ ОТДЕЛОЧНЫХ МАТЕРИАЛОВ НА НАТУРАЛЬНОЙ И СИНТЕТИЧЕСКОЙ ОСНОВЕ **193**

Зайнуллина Н. Р.
ПРЕДЛОЖЕНИЕ О СОЗДАНИИ КЛАССИФИКАЦИЙ ВОДОХРАНИЛИЩ ПО КОЭФФИЦИЕНТУ ПЛАНОВОЙ ФОРМЫ И ФРАКТАЛЬНОЙ РАЗМЕРНОСТИ БЕРЕГОВОЙ ЛИНИИ **196**

Сайкова А. И.
АНАЛИЗ АРХИТЕКТУРЫ ДВОРЦА РУКАВИШНИКОВЫХ В НИЖНЕМ НОВГОРОДЕ **200**

Краев М.А. Чекмарев А.В.
БЕСПИЛОТНЫЕ АВТОМОБИЛИ: ПРОГРАММА БУДУЩЕГО. **204**

Агапова Л.С., Кузин В.Ю., Сказнева Е.А.
ПРОБЛЕМЫ ПРИМЕНЕНИЯ СИСТЕМ ОТОПЛЕНИЯ МНОГОКВАРТИРНЫХ ЖИЛЫХ ДОМОВ С ПОКВАРТИРНЫМИ ГЕНЕРАТОРАМИ ТЕПЛОТЫ **205**

Бобылёв В.Н., Тишков В.А., Дымченко В.В.
РАЗРАБОТКА КАРКАСНО-ОБШИВНЫХ ПЕРЕГОРОДОК С ПОВЫШЕННОЙ ЗВУКОИЗОЛЯЦИЕЙ **210**

Ломакина А.А.
АВТОМАТИЗАЦИЯ И ДИСПЕТЧЕРИЗАЦИЯ ТЕПЛОВЫХ ПУНКТОВ **213**

Федотов А.А.
ОБОСНОВАНИЕ ЭФФЕКТИВНОСТИ КОМБИНИРОВАННЫХ СИСТЕМ ТЕПЛОСНАБЖЕНИЯ С ВОЗОБНОВЛЯЕМЫМИ ИСТОЧНИКАМИ ЭНЕРГИИ **216**

Кобезский В.А., Соколов М.М.
БИОГАЗ: ПЕРСПЕКТИВЫ И ОСОБЕННОСТИ ИСПОЛЬЗОВАНИЯ КАК ВОЗОБНОВЛЯЕМОГО ИСТОЧНИКА ЭНЕРГИИ **219**

Трефилова Д.С., Капанадзе И. А., Семикова Е.Н.
ИСПОЛЬЗОВАНИЕ ТЕРМОМАСЛЯНЫХ КОТЛОВ В ХЛЕБОПЕКАРНОМ ПРОИЗВОДСТВЕ **222**

Степанов К.Н., Седнев Д.Е., Хамзина З.А.
ОБЛАСТИ ПРИМЕНЕНИЯ ГИДРАВЛИЧЕСКОГО РАЗДЕЛИТЕЛЯ
В СИСТЕМАХ ТЕПЛОСНАБЖЕНИЯ ОДНОКВАРТИРНЫХ ЖИЛЫХ ДОМОВ **226**

Голубь В. Д., Селезнев В. М., Данченко М. Ю.
РАЗРАБОТКА ЭЛЕМЕНТАРНЫХ ПАССИВНЫХ МИКРОПОЛОСКОВЫХ
ОТРАЖАТЕЛЕЙ ДЛЯ ПОСТРОЕНИЯ ПЛАНАРНЫХ АНТЕННЫХ СИСТЕМ
МИЛЛИМЕТРОВОГО ДИАПАЗОНА ДЛИН ВОЛН **229**

Скворцов С.А., Сметанин А.В.
АНАЛИЗ СОСТОЯНИЯ ДЕЙСТВУЮЩЕЙ СИСТЕМЫ ВОДОСНАБЖЕНИЯ ГОРОДА
НИЖНЕГО НОВГОРОДА..... **233**

Жарнаков А.С., Соколов М.М.
ПРИМЕНЕНИЕ ТЕПЛОВЫХ НАСОСОВ В ПРАВОСЛАВНЫХ ХРАМАХ..... **236**

Зимин А.О., Морозов М.С., Носова Е.В.
ПОВЫШЕНИЕ ЭНЕРГОЭФФЕКТИВНОСТИ СИСТЕМ ОБЕСПЕЧЕНИЯ
ПАРАМЕТРОВ МИКРОКЛИМАТА МНОГОКВАРТИРНЫХ ЖИЛЫХ ДОМОЙ ПРИ
ПРОВЕДЕНИИ КАПИТАЛЬНОГО РЕМОНТА **240**

Капанадзе И.А., Трефилова Д.С., Семикова Е.Н.
Особенности устройства молниезащиты дымовых труб котельных **244**

Каханов Р.А., Куртиков А.А., Логинов И.А.
ОПРЕДЕЛЕНИЕ ПОТЕРЬ ТЕПЛОТЫ ЧЕРЕЗ ЭЛЕМЕНТЫ НАРУЖНЫХ
ОГРАЖДАЮЩИХ КОНСТРУКЦИЙ МНОГОКВАРТИРНЫХ ЖИЛЫХ ДОМОВ **248**

Кобезский В.А., Вачаева Т.А.
ПАССИВНЫЕ СИСТЕМЫ СОЛНЕЧНОГО ОТОПЛЕНИЯ: ВОЗМОЖНОСТИ И
ПЕРСПЕКТИВЫ РАЗВИТИЯ В РОССИИ..... **252**

Кузин Д.Ю.
ВЛИЯНИЕ КОНСТРУКЦИИ ОКОННЫХ БЛОКОВ НА ЭФФЕКТИВНОСТЬ
ПОЛЕЗНОГО ИСПОЛЬЗОВАНИЯ ТЕПЛОТЫ СОЛНЕЧНОЙ РАДИАЦИИ **256**

Лагунова М. Г., Виноградов Д.С.
СОВЕРШЕНСТВОВАНИЕ ПРОЦЕДУРЫ ПОДКЛЮЧЕНИЯ ОБЪЕКТОВ
НЕДВИЖИМОСТИ К ИНЖЕНЕРНОЙ ИНФРАСТРУКТУРЕ С ПРИМЕНЕНИЕМ ГИС
ТЕХНОЛОГИЙ..... **260**

Малышев Н.А.
ПРОБЛЕМАТИКА ПЕРЕВОДА ЗИМНИХ ТЕПЛИЦ В КРУГЛОГОДИЧНЫЙ ЦИКЛ
ЭКСПЛУАТАЦИИ..... **264**

Паузин С.А., Суханов А.А.
ВЛИЯНИЕ СТЕПЕНИ АНИЗОТРОПИИ НА ЗВУКОИЗОЛЯЦИЮ ОГРАЖДЕНИЯ..... **267**

Прохоров Д.С., Скворцов А.В., Соколов М.М.
ПРЕИМУЩЕСТВА ИСПОЛЬЗОВАНИЯ МИНИ-ТЭЦ В РЕГИОНАХ СО СЛАБОРАЗВИТЫМ ЦЕНТРАЛЬНЫМ ТОПЛИВО- И ЭНЕРГОСНАБЖЕНИЕМ. **269**

Романов А. Д.
РАЗРАБОТКА МАЛОГАБАРИТНОЙ АНАЭРОБНОЙ ЭНЕРГЕТИЧЕСКОЙ УСТАНОВКИ **272**

Севоян Т.Р.
ОПРЕДЕЛЕНИЕ ФАКТИЧЕСКОЙ МОЩНОСТИ ГОРИЗОНТАЛЬНЫХ КОЛЛЕКТОРОВ ГРУНТОВЫХ ТЕПЛОВЫХ НАСОСОВ **277**

Неганов А.А.
АКТУАЛЬНОСТЬ КАЧЕСТВЕННОГО МОНТАЖА ПЛАСТИКОВЫХ ОКОН **281**

Степанец О.И., Демина М.В., Промзелев М.Г.
ВОЗМОЖНОСТИ ИСПОЛЬЗОВАНИЯ МЕТРИК ДЛЯ УПРАВЛЕНИЯ ИТ-УСЛУГАМИ ВНУТРИ ВУЗА **283**

Алиев И.А.
ПРИМЕНЕНИЕ ЭНЕРГОЭФФЕКТИВНЫХ ТЕХНОЛОГИЙ ДЛЯ ОБЕСПЕЧЕНИЯ МИКРОКЛИМАТА ВЫСОТНЫХ ЗДАНИЙ И СООРУЖЕНИЙ **287**

Васин А.Д.
МЕТОД ПРОБ И ОШИБОК – ГОЛОВОЛОМКИ **291**

Бутрюмова С.Ю.
К ВОПРОСУ ОЦЕНКИ НАИБОЛЬШЕГО ПОТЕНЦИАЛА ЭНЕРГОСБЕРЕЖЕНИЯ МНОГОКВАРТИРНЫХ ЖИЛЫХ ДОМОВ **294**

Артемичева А.Н., Семикова Е.Н., Перминова М.И.
СРАВНИТЕЛЬНЫЙ АНАЛИЗ СВЕТЛЫХ И ТЕМНЫХ ГАЗОВЫХ ИНФРАКРАСНЫХ ИЗЛУЧАТЕЛЕЙ НА ПРИМЕРЕ ИЗЛУЧАТЕЛЕЙ ГИИ-40 И ГИИ ТМ-50L **298**

Лоншакова К.И., Паузин С.А.
ОПТИМИЗАЦИЯ КОНСТРУКТИВНОГО РЕШЕНИЯ ПНЕВМАТИЧЕСКИХ КОНСТРУКЦИЙ И ЕЕ ВЛИЯНИЕ НА МИКРОКЛИМАТ ПОМЕЩЕНИЙ **301**

Кожанов Д.А., Кожанова К.Ю., Лихачева С.Ю.
ВОЗМОЖНОСТИ УПРАВЛЕНИЯ СИСТЕМОЙ ANSYS ЧЕРЕЗ ПРОГРАММИРОВАНИЕ СТОРОННИХ ПРИЛОЖЕНИЙ **303**

Бобылев В. Н., Тишков В. А., Гребнев П. А., Монич Д. В.
РАЗРАБОТКА РАЦИОНАЛЬНЫХ ПО ЗВУКОИЗОЛЯЦИИ КОНСТРУКТИВНЫХ РЕШЕНИЙ ОГРАЖДАЮЩИХ КОНСТРУКЦИЙ НА ОСНОВЕ СЭНДВИЧ-ПАНЕЛЕЙ **307**

Бодров В.И., Смыков А.А.
ТЕПЛОВОЙ И ТЕМПЕРАТУРНЫЙ РЕЖИМ НАРУЖНЫХ ОГРАЖДАЮЩИХ КОНСТРУКЦИЙ В ЗДАНИЯХ С ЛУЧИСТЫМИСИСТЕМАМИ ОТОПЛЕНИЯ **310**

СЕКЦИЯ «Стандартизация, контроль качества, инженерная и компьютерная графика» **315**

Хоробрых С.С., Любимцева О.Л.
СТАТИСТИЧЕСКОЕ ИССЛЕДОВАНИЕ КАЧЕСТВА ЖЕЛЕЗОБЕТОННЫХ КОЛОДЕЗНЫХ КОЛЕЦ С ПОМОЩЬЮ КОНТРОЛЬНЫХ КАРТ ШУХАРТА **316**

Смышляева М.Ю., Деулин М.М.
СТАНДАРТИЗАЦИЯ РАЗРАБОТКИ ТЕХНИЧЕСКОГО ЗАДАНИЯ НА АСФАЛЬТОБЕТОННУЮ СМЕСЬ **320**

Смышляева М.Ю.
НОРМАТИВНОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ЖИЗНЕННОГО ЦИКЛА АСФАЛЬТОБЕТОННОЙ СМЕСИ **324**

Татарова И.В., Прахова Т.Н.
АНАЛИЗ ДЕФЕКТОВ И ПОВЫШЕНИЕ КАЧЕСТВА ОПТИЧЕСКОГО КАБЕЛЯ **328**

Ястребова Е. Д., Тагунова Н.Г., Волкова Е.М.
ИСТОРИЯ СТАНДАРТИЗАЦИИ СВЕТИЛЬНИКОВ **332**

Петрякова В. К.
ЗНАЧЕНИЕ МАТЕМАТИЧЕСКИХ СТАНДАРТОВ В ЛАНДШАФТНОЙ АРХИТЕКТУРЕ **336**

Петрякова В. К.
СООТВЕТСТВИЕ ТРЕБОВАНИЯМ СТАНДАРТОВ ОБСТАНОВКИ УЧЕБНОГО КАБИНЕТА СЕЛЬСКОЙ **339**

Власова М.Ю., Петрова Е.Н.
ОБЕСПЕЧЕНИЕ НАДЕЖНОСТИ И КАЧЕСТВА ПРОЦЕССА ДОБЫЧИ ГАЗА ЧЕРЕЗ СИСТЕМНЫЙ ПОДХОД К УПРАВЛЕНИЮ **342**

Иванова Е.В.
СОПОСТАВЛЕНИЕ СИСТЕМ СТАНДАРТИЗАЦИИ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ И НИДЕРЛАНДОВ **345**

Трофименко А.А.
РАЗРАБОТКА ЭЛЕМЕНТОВ СИСТЕМЫ МЕНЕДЖМЕНТА КАЧЕСТВА ПРОЦЕССА БЫСТРОГО ПРОТОТИПИРОВАНИЯ **347**

Постнова К.А., Прахова Т.Н.
АНАЛИЗ И ПОВЫШЕНИЕ КАЧЕСТВА ТЕХНОЛОГИЧЕСКИХ ПРОЦЕССОВ ПРОИЗВОДСТВА БЕТОННЫХ СМЕСЕЙ **351**

Исакова В.В., Никитина А.В.
ИНФОРМАЦИОННОЕ МОДЕЛИРОВАНИЕ ОБЪЕКТОВ ИСТОРИИ АРХИТЕКТУРЫ СРЕДСТВАМИ КОМПЬЮТЕРНЫХ ТЕХНОЛОГИЙ **353**

Куимова Н.В.
МЕТОДИКА ОПРЕДЕЛЕНИЯ ТРУДОЗАТРАТ (ПРОДОЛЖИТЕЛЬНОСТИ) ПРИ СЕРТИФИКАЦИИ СИСТЕМ МЕНЕДЖМЕНТА **358**

Шигина А.В.
ОБЕСПЕЧЕНИЕ КАЧЕСТВА ПРИ ПРОИЗВОДСТВЕ ШАССИ ВЕРТОЛЕТА **362**

Казюлин М.Ю.
РАЗРАБОТКА МЕТРОЛОГИЧЕСКОГО ОБЕСПЕЧЕНИЯ ПРОИЗВОДСТВА ТРУБ БОЛЬШОГО ДИАМЕТРА ДЛЯ МАГИСТРАЛЬНЫХ ГАЗОПРОВОДОВ **366**

Гранева А.А., Деулин М.М.
СТАНДАРТИЗАЦИЯ ТЕХНИЧЕСКОГО ЗАДАНИЯ НА РАЗРАБОТКУ РАДИОЛОКАЦИОННОГО ИЗМЕРИТЕЛЯ СКОРОСТИ ДВИЖЕНИЯ ТРАНСПОРТНЫХ СРЕДСТВ **369**

Саляхова А.С., Прахова Т.Н.
ОБЕСПЕЧЕНИЕ КАЧЕСТВА КОМПЛЕКСА ТЕХНИЧЕСКИХ СРЕДСТВ МОНИТОРИНГА СОСТОЯНИЯ ЖЕЛЕЗНОДОРОЖНОГО ПОДВИЖНОГО СОСТАВА – КТСМ **374**

Смирнова Т.Ю.
РАЗРАБОТКА МЕТРОЛОГИЧЕСКОГО ОБЕСПЕЧЕНИЯ МОНТАЖА СЧЕТЧИКОВ ГАЗА **376**

Трофименко А.А., Смирнова Т.Ю.
ОБЕСПЕЧЕНИЕ КАЧЕСТВА АВТОМОБИЛЬНЫХ КОМПОНЕНТОВ НА СТАДИЯХ ПРЕДПРОЕКТНЫХ ИССЛЕДОВАНИЙ **379**

Корнилова К. В.
КОНТРОЛЬ КАЧЕСТВА ПРИ ПРОИЗВОДСТВЕ АВТОМОБИЛЬНЫХ ШИН **381**

Гавшина А.А.
ПЕНООБРАЗОВАНИЕ – ГЛАВНАЯ ПРОБЛЕМА В ОБЛАСТИ КАЧЕСТВА ПОЛИМЕРНОЙ ДИСПЕРСИИ **383**

Гавшина А.А., Кудряшова А.Л.
РАЗРАБОТКА ПРОЕКТА СТАНДАРТА ОРГАНИЗАЦИИ «СТИРОЛ-АКРИЛОВЫЕ ДИСПЕРСИИ. УПРАВЛЕНИЕ НЕСООТВЕТСТВУЮЩЕЙ ПРОДУКЦИЕЙ» **387**

Гавшина А.А.
ОСВОЕНИЕ ОСНОВНЫХ ПРИНЦИПОВ ТЕХНОЛОГИЗАЦИИ И ИХ ПРАКТИЧЕСКОЕ ПРИМЕНЕНИЕ **389**

Тесленко А.Э., Петрова Е.Н.
АНАЛИЗ РИСКОВ НА ОСНОВЕ КРИТЕРИЕВ АККРЕДИТАЦИИ В ИСПЫТАТЕЛЬНОЙ ЛАБОРАТОРИИ ЭЛЕКТРОНАГРЕВАТЕЛЬНЫХ ПРИБОРОВ **393**

Казюлин М.Ю., Тесленко А.Э.
АНАЛИЗ ПРИМЕНИТЕЛЬНОСТИ ПРИКАЗА МИНПРОМТОРГА РОССИИ ОТ 02.07.2015Г. №1815 «ОБ УТВЕРЖДЕНИИ ПОРЯДКА ПРОВЕДЕНИЯ ПОВЕРКИ СРЕДСТВ ИЗМЕРЕНИЙ, ТРЕБОВАНИЙ К ЗНАКУ ПОВЕРКИ И СОДЕРЖАНИЮ СВИДЕТЕЛЬСТВА О ПОВЕРКЕ» **397**

Арсенюк О.А., Батюта Г.Д., Волкова Е.М.
ИСТОРИЯ СТАНДАРТИЗАЦИИ И ПРОЕКТИРОВАНИЕ РАБОЧЕГО СТОЛА **400**

Алиханян Т.С., Павлова Л.В.
ВИЗУАЛИЗАЦИЯ УЗОРОВ И ОРНАМЕНТОВ ГРАФИЧЕСКИМИ СПОСОБАМИ **404**

Арапова А.В., Деулин М.М.
СТАНДАРТИЗАЦИЯ ТЕХНИЧЕСКОГО ЗАДАНИЯ НА ХИМИЧЕСКОЕ ВЕЩЕСТВО БУТИЛАКРИЛАТ **408**

СЕКЦИЯ «Экология и природопользование» **412**

Артемьева М.М., Залепкина С.А.
СОЕДИНЕНИЯ НА ОСНОВЕ 2-СЕЛАНИЛ-1-ПИРИДИН-1-ОКСИДА КАК СРЕДСТВА ЗАЩИТЫ ОТ МИКРОБНОЙ БИОДЕГРАДАЦИИ **413**

Багдалова Р.М.
ОСОБЕННОСТИ ВОЗМЕЩЕНИЯ ВРЕДА ПРИЧИНЕННОГО ОКРУЖАЮЩЕЙ СРЕДЕ **417**

Бойчук И.А.
АНДРЕЙ ПЕТРОВИЧ КАПИЦА **421**

Голубева Д.О., Золотарева Т.В., Кудрин И.А., Шурганова Г.В.
БИОИНДИКАЦИЯ МАЛЫХ РЕК НАГОРНОЙ ЧАСТИ НИЖНЕГО НОВГОРОДА НА ОСНОВЕ АНАЛИЗА ВИДОВОЙ СТРУКТУРЫ ЗООПЛАНКТОНА **423**

Гусейнова С.М.
ИЗМЕРЕНИЯ ГИДРОФИЗИЧЕСКИХ ПАРАМЕТРОВ ВОДОХРАНИЛИЩ ДЛЯ СОЗДАНИЯ СИСТЕМЫ ОНЛАЙН-МОНИТОРИНГА ЦВЕТЕНИЯ ВОДОРОСЛЕЙ **426**

Фадеева А.А., Доценко Е.С.
ОСОБЕННОСТИ ФОРМИРОВАНИЯ СИСТЕМЫ НАСАЖДЕНИЙ ОБЩЕГО ПОЛЬЗОВАНИЯ В ГОРОДАХ НИЖЕГОРОДСКОЙ ОБЛАСТИ **429**

Количенко А.А.
НЕЗАКОННАЯ ЗАГОТОВКА ДРЕВЕСИНЫ В РОССИИ: СОСТОЯНИЕ, ПРОБЛЕМЫ, ПЕРСПЕКТИВЫ **432**

Кораблева О.В.
ОРГАНИЗАЦИЯ РАЦИОНАЛЬНОГО ПОЗНАВАТЕЛЬНОГО ТУРИЗМА НА ТЕРРИТОРИИ КЕРЖЕНСКОГО ЗАПОВЕДНИКА **436**

Коробова Е.С.
ПРОБЛЕМНЫЕ АСПЕКТЫ ПРИРОДОПОЛЬЗОВАНИЯ БЕРЕГОВОЙ ПОЛОСОЙ **439**

Кудрин И.А., Жихарев В.С., Шурганова Г.В.
ЗАВИСИМОСТЬ ВИДОВОЙ СТРУКТУРЫ СООБЩЕСТВ ЗООПЛАНКТОНА ОТ ФАКТОРОВ ОКРУЖАЮЩЕЙ СРЕДЫ (НА ПРИМЕРЕ ВЕРХНЕЙ РЕЧНОЙ ЧАСТИ ЧЕБОКСАРСКОГО ВОДОХРАНИЛИЩА) **443**

Куличкова Н.Г., Груздев В.М.
НЕКОТОРЫЕ ВОПРОСЫ ФОРМИРОВАНИЯ МУНИЦИПАЛЬНОЙ ПОЛИТИКИ ЗЕМЛЕПОЛЬЗОВАНИЯ И ГРАДОРЕГУЛИРОВАНИЯ В МАЛЫХ ГОРОДСКИХ ПОСЕЛЕНИЯХ **446**

Лаптева М.А.
ПРОБЛЕМА ЛИКВИДАЦИИ НАКОПЛЕННОГО ЭКОЛОГИЧЕСКОГО УЩЕРБА НИЖЕГОРОДСКОЙ ОБЛАСТИ **449**

Ляндина Д.Д., Серова Е.А.
СОЗДАНИЕ СИСТЕМЫ СБОРА ОТ НАСЕЛЕНИЯ ОТРАБОТАННЫХ РТУТНЫХ ЛАМП.....**453**

Миронова Ю.И., Козлов А.В.
СНЕЖНЫЙ ПОКРОВ КАК ОБЪЕКТ ОЦЕНКИ ЭКОЛОГИЧЕСКОГО СОСТОЯНИЯ ГОРОДСКИХ ТЕРРИТОРИЙ **455**

Новиков Д.А., Машакин А.М.
ПРИРОДНО-ТЕХНОГЕННЫЙ ХАРАКТЕР РАДИАЦИИ КАК ЭКОЛОГИЧЕСКОГО ФАКТОРА.....**459**

Новикова Е.А., Афанасьева И.М.
ТЕХНОЛОГИЯ ИССЛЕДОВАНИЯ ВОДНЫХ ОБЪЕКТОВ МЕТОДАМИ ДИСТАНЦИОННОГО ЗОНДИРОВАНИЯ И ГЛОБАЛЬНОГО ПОЗИЦИОНИРОВАНИЯ.....**461**

Онокулева М.В.
ОСОБЕННОСТИ ОРГАНИЗАЦИИ ЭКОЛОГИЧЕСКОГО ТУРИЗМА НА ООПТ **465**

Умяров А.А.
АНАЛИЗ ИЗМЕНЕНИЯ ЗАКОНОДАТЕЛЬСТВА В ОБЛАСТИ ОБРАЩЕНИЯ С ОТХОДАМИ ПРОИЗВОДСТВА И ПОТРЕБЛЕНИЯ НА ТЕРРИТОРИИ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ **469**

VI Всероссийский фестиваль науки

Сборник докладов

Том 1

Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего образования «Нижегородский государственный архитектурно-строительный университет» 603950, Нижний Новгород, ул. Ильинская, 65.
http://www. nngasu.ru, srec@nngasu.ru