

Л. Н. Даняева

Архитектурно-строительные особенности в реконструкции гражданских зданий

Учебное пособие



Нижний Новгород
2021

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

Л. Н. Даняева

Архитектурно-строительные особенности
в реконструкции гражданских зданий

Утверждено редакционно-издательским советом университета
в качестве учебного пособия

Нижний Новгород
ННГАСУ
2021

ББК - 09*38.7

Д 17

УДК 711.4

Публикуется в авторской редакции

Рецензенты:

Никулин А. В. – канд. техн. наук, директор ООО «АЛНЭКС»

Яковлев А. А. – д-р архитектуры, профессор кафедры архитектурного проектирования
ФГБОУ ВО «Нижегородский государственный архитектурно – строи –
тельный университет»

Даняева Л. Н. Архитектурно-строительные особенности в реконструкции гражданских зданий [Электронный ресурс]: учеб. пособие / Л. Н. Даняева; Нижегор. гос. архитектур. - строит. ун-т. – Н. Новгород: ННГАСУ, 2021. – 173 с. 1 электрон. опт. диск (CD-R) ISBN 978-5-528-00425-9

В пособии системно рассматриваются актуальные вопросы в реконструкции гражданских зданий, комплексно анализируются архитектурно-композиционные и архитектурно-конструктивные решения, а также вопросы технического состояния и целесообразности реконструкции в современных условиях с приведением наглядных примеров архитектурно-строительных решений. Методически обобщается имеющийся опыт, представлены основные положения и вопросы реконструкции в современной проектно-строительной практике, которые представляют практический интерес для студентов и магистрантов направления подготовки Строительство, что важно в определении направлений в проектно-строительной деятельности по реконструкции и при определении целесообразных технологических решений в архитектурно-строительном проектировании.

ISBN 978-5-528-00425-9

© Л. Н. Даняева, 2021

© ННГАСУ, 2021

Содержание:

Введение	5
Глава 1. Реконструкция гражданских зданий, социально-исторические тенденции	7
1.1. Основные задачи и факторы в реконструкции гражданских зданий	7
1.2. Архитектурная типология и классификация в реконструкции гражданских зданий.....	19
1.3. Основные понятия, виды и приемы в реконструкции гражданских зданий	28
1.4. Исторические периоды и архитектурно-строительные тенденции в реконструкции гражданских зданий	42
Глава 2. Архитектурно-композиционные и архитектурно-конструктивные решения в реконструкции гражданских зданий.	52
2.1. Виды и приемы в реконструкции гражданских зданий.....	52
2.2. Архитектурно-композиционные особенности и архитектурно-конструктивные решения надстраиваемых объектов – «надстройка» в реконструкции гражданских зданий.....	59
2.3. Архитектурно-композиционные особенности и архитектурно-конструктивные решения пристраиваемых объектов – «пристройка» в реконструкции гражданских зданий.....	72
2.4. Архитектурно-композиционные особенности и архитектурно-конструктивные решения встраиваемых объектов – «встройка» в реконструкции гражданских зданий	78
2.5. Оценка и обследование технического состояния зданий.....	81

Глава 3. Архитектурно-конструктивные решения в реконструкции гражданских зданий	90
3.1 Архитектурно-конструктивные решения, приемы и методы усиления оснований и фундаментов.....	90
3.1.1. Основные приемы и методы усиления оснований.....	90
3.1.2. Архитектурно-конструктивные решения и приемы усиления фундаментов.....	94
3.2 Архитектурно-конструктивные решения и приемы усиления каменных стен и колонн.....	99
3.3. Архитектурно-конструктивные решения восстановления стыков панелей крупнопанельных зданий.....	109
3.4. Архитектурно-конструктивные решения и приемы усиления перекрытий в реконструкции гражданских зданий.....	114
3.5.Архитектурно-конструктивные решения в реконструкции покрытий..	125
3.6. Архитектурно-конструктивные решения и приемы реконструкции лоджий и балконов.....	134
3.7. Архитектурно-конструктивные решения лестниц в реконструкции гражданских зданий.....	139
3.8. Архитектурно-конструктивные решения и виды оконных заполнений в реконструкции гражданских зданий.....	145
3.9. Воздействия на строительные конструкции и их проявления.....	154
Заключение.....	164
Список литературы.....	169

Введение

Развитие общественных отношений и постоянно изменяющиеся задачи различных социальных и градостроительных требований диктуют архитектурно-типологическое формирование новых функций в зданиях и качественно новый комплексный подход в реконструкции гражданских зданий. Актуальной является задача приведения в соответствие с современными требованиями основной фонд существующих зданий, которые возводились по государственным стандартам и, как правило, с большим запасом прочности. Большая часть существующих общественных и жилых зданий, обладающих достаточным запасом прочности, традиционно строились в наиболее ценных участках исторически сложившейся городской застройки и могут быть изменены и приспособлены под новые функции представляют архитектурную или историческую ценность, они приобретают новое социальное значение. С развитием социально-общественных отношений повышаются требования к зданиям, и согласно новых требований времени, исходя из технического потенциала несущих конструкций необходимо качественно изменить здание под новые функции или улучшить существующие, это достигается в процессе реконструкции. Социальные требования, предъявляемые к гражданским зданиям непрерывно меняются, что и обуславливает необходимость постоянного процесса обновления зданий. В современной экономической ситуации с развитием современных технологий постоянно нарастает заинтересованность максимально использовать функциональный потенциал здания, модернизировать и повысить комфортность, снизить энергоёмкость, изменить объём и форму, облик и выразительность фасадов, повысить экономический эффект и рентабельность, где главный способ решения этих задач - реконструкция.

В настоящее время актуальной является задача приведения в соответствие с современными требованиями градостроительную застройку. Назначение зданий изначально определяло их архитектуру, которая менялась с существенными изменениями социальных приоритетов с развитием новых возможностей и современных технологий. Учитывая соответствующее хорошее состояние несущих конструкций зданий, стен и фундаментов, является целесообразным включение в состав работ таких видов реконструкции как: «настройка» этажей, «пристройка», «встройка» новых объемов с изменением формы и композиции существующих зданий. Эти виды реконструкции существенно и качественно создают новые архитектурно-композиционные воплощения и формируют современное объемно-пространственное решение городской застройки. Главным условием в реконструкции зданий являются сохранение несущей способности конструкций здания и создание индивидуального облика, в то же время обновление объемно-планировочного решения и приспособление к современным функциональным требованиям. Именно процессы сохранения и обновления, традиции и инновации, в реконструкции являются неотъемлемой частью развития и совершенствования архитектурно-композиционного единства в исторически сложившейся городской застройке. Поэтому в условиях градостроительного развития сформировавшейся в разные периоды исторического развития застройки, вопросы проектирования все больше решаются реконструктивным проектированием, которое непосредственным образом связано с воздействием развивающейся городской среды в процессе социально-экономического развития. Необходим комплексный системный подход, в выявлении архитектурно-конструктивных и объемно-композиционных особенностей в реконструкции гражданских зданий. Должны быть определены актуально целесообразные архитектурно-строительные решения в объемно-композиционном формировании образа застройки при реконструкции в современных условиях. Комплексный системный анализ как ар-

хитектурно-композиционных приемов построения реконструируемых объектов, так и архитектурно-конструктивных решений, позволяет определить основные направления в практическом поиске новых проектных и архитектурно-строительных решений, что является важным для формирования архитектурно-пространственной среды городской застройки.

Глава 1. Реконструкция гражданских зданий, социально-исторические тенденции.

1.1 Основные задачи и факторы в реконструкции гражданских зданий.

В настоящее время с развитием, увеличением потребностей общества стала задача строительства - приведения в соответствие с современными актуальными требованиями существующих морально устаревших зданий и существующей морально устаревшей городской застройки. Назначение зданий изначально определяло их архитектурно-планировочные и объемно-композиционные решения, которые менялись с развитием приоритетов общества и целесообразностью планировочных решений. Развитие современных технологий позволяет реализовывать новые архитектурно-конструктивные решения в архитектурном объемно-композиционном воплощении зданий.

Развитие общественных отношений постоянно изменяет задачи различных социальных и общественных функций в зданиях и повышает требования к ним. Когда существующие здания обладают большим запасом прочности и могут быть изменены и приспособлены под новые функции, представляют архитектурную или историческую ценность, они приобретают новое социальное значение. С развитием общественных отношений повышаются требования к зданиям, и согласно новых требований времени, и исходя из технического потенциала несущих конструкций необходимо качественно изменить здание под новые функции или улучшить существую-

щие, это достигается в процессе реконструкции. Социальные требования, предъявляемые к гражданским зданиям непрерывно меняются, что и обуславливает необходимость постоянного процесса обновления зданий. В современной экономической ситуации с развитием современных технологий постоянно нарастает заинтересованность максимально использовать функциональный потенциал здания, модернизировать и повысить комфортность, снизить энергоёмкость, изменить объём и форму, облик и выразительность фасадов, повысить экономический эффект и рентабельность, где главный способ решения этих задач реконструкция.

Реконструкция как организованный системный процесс инженерно-строительных работ позволяет продлить эксплуатацию зданий, улучшить архитектурно-планировочные решения, модернизировать здание современным инженерным оборудованием, улучшить архитектурное исполнение фасадов зданий, сократить энергопотребление в здании путем утепления ограждающих конструкций, повысить уровень внешнего благоустройства, чтобы здание отвечало современным социально-культурным и демографическим требованиям.

Современные тенденции в реконструкции гражданских зданий рассматривают здания как сложную систему, состоящую из взаимодействия инженерно-технологического и конструктивного решения, архитектурно-конструктивных элементов, находящихся под воздействием внутренних воздействий эксплуатации, временных факторов внешней среды, целевого приспособления, архитектурно-художественных и градостроительных требований (Приложение 1).

Обобщенная и уточненная для современных условий архитектурно-строительного развития концепция градостроительного планирования представлена в Таблице 1.

Концепция градостроительного планирования

Градостроительная программа		
	Содержание	Структура
Цели	Комплексное развитие и оздоровление среды жизнедеятельности. Закрепление конституционных прав на землю. Статьи 36 и 42 Конституции РФ	Общие целевые установки. Градостроительные стандарты и нормативные базы.
Задачи	Определение и обоснование приоритетов, направлений концентрации и условий совпадения федеральных, региональных, местных и частных интересов развития материально-пространственной среды	Правовое обеспечение. Научные обоснования. Методическое обеспечение.
Механизмы	Определение приоритетов и последовательности разработки градостроительной документации и механизмов формирования системы управления градостроительной деятельностью.	Проектное и регламентное обеспечение. Управление реализацией градостроит. программы.

Любые изменения в структуре и составе зданий и изменения в их назначении должны как минимум контролироваться органами местной власти, а в социальной и экологической сфере – стимулироваться и направляться на законодательном уровне. В современной архитектурно-строительной практике реконструкция это комплекс архитектурно-строительных работ и организационно-технических мероприятий, связанных с изменением основных технико-экономических показателей, нагрузок, планировки помещений, строительного объема и общей площади здания, инженерной оснащенности, цель которых изменения условий морального износа, достижения новых целей эксплуатации здания. [9]

В настоящее время степень соответствия и востребованности гражданского здания определяется следующими основными критериями: функциональность и комфортность, прочность, надежность и долговечность, ар-

хитектурно-композиционная выразительность и экономические показатели. В условиях развития информационного пространства строительство и архитектура, как система, неразрывно связаны с тремя основными системами: социально-экономические и политические устои общества и тенденции его развития, наука и технический прогресс, природно-климатические особенности и проблемы ее сохранения и защиты. Коренные изменения в общественном социально-экономическом развитии – в политике, управлении и производстве приводят к влиянию системообразующих факторов на реконструкцию зданий, это:

- развитие разных форм собственности, новые виды деятельности и формы потребностей в использовании зданий;
- децентрализация управления экономической деятельности;
- роль образования и культуры, изменение нравственных приоритетов;
- возрастание социального расслоения и неравенства в обществе;
- изменение численности и неравномерная концентрация населения;
- урбанизация и развитие инженерной инфраструктуры городов;
- внедрение современных новейших строительных технологий;
- энергосбережение и экология, совершенствование технологий производств и инженерно-техническое оснащение.

Реконструкция - особая разновидность строительства, связанного с переустройством существующих зданий и сооружений с целью полного или частичного изменения их функционального назначения, замены морально устаревшего и физически изношенного технологического и инженерного оборудования, изношенных или не соответствующих эксплуатационным требованиям конструкций и инженерных систем, приведения зданий в соответствие с современными санитарно-гигиеническими, техническими и экологическими требованиями (утв. Приказом Госстроя РФ от 10.11.1998 N8).

Цели и задачи реконструкции

Цели реконструкции гражданских зданий - переустройство с повышением уровня комфортности за счет улучшения архитектурно-планировочных и архитектурно-композиционных решений, модернизации инженерного оборудования, повышения энергоэффективности, уровня благоустройства, отвечающих современным социологическим и демократическим требованиям.			
Социальные задачи	Градостроительные задачи	Экономическая эффективность	Техническая эффективность
<ul style="list-style-type: none"> -обновление застройки и планировочной структуры города, -улучшение комфортности условий жизни населения, -удовлетворение современными и перспективными требованиями и запросами общественного развития, -формирование общественно-рекреационного пространства и придомовых территорий. 	<ul style="list-style-type: none"> -улучшение планировочной структуры и застройки территории города, -оздоровление и обновление функциональнопланировочной среды города; -повышение архитектурно-пространственных, композиционных качеств застройки, совершенствование сети магистралей улиц, площадей, транспортных и пешеходных связей, -упорядочение систем инженерного оборудования. 	<ul style="list-style-type: none"> -разработка экономических обоснований, -целесообразность проводимых работ, -определение масштабов проводимых работ в реконструкции существующих гражданских зданий, -улучшение использования городской застройки и территории города, -пропорционность и очередность в объемах реконструкции. 	<ul style="list-style-type: none"> -максимальное использование современных достижений технического прогресса в строительстве, -использование современных материалов и технологий, -применение инновационных строительных технологий в реконструкции, -применение современного инновационного инженерно-технического оборудования и оснащения реконструируемых объектов.

Цель реконструкции существующих зданий заключается в переустройстве с повышением уровня комфортности и улучшении архитектурно-планировочных решений, модернизации инженерного оборудования, повышения энергоэффективности, уровня благоустройства, отвечающих современным социологическим и демографическим требованиям. При реконструкции должны всесторонне учитываться социальные и градостроительные задачи, экономическая и техническая эффективность (Таблица 2)

Социальные задачи реконструкции заключаются в существенном обновлении застройки, как изменение этажности и объемно-планировочной структуры зданий, планировочной структуры территории, что влияет на облик застройки в целом. Эти задачи предполагают качественное улучшение и постепенное выравнивание условий жизни населения в старых и новых городских районах, которые должны удовлетворять актуальным и перспективным требованиям формирования социально-общественных и рекреационных пространств (рис.1). Современные социальные требования должны соответствовать запросам формирования среды комфортного проживания и функционального развития и благоустройства придомовых территорий.



Рис. 1. Социальные задачи реконструкции застройки

Градостроительные задачи реконструкции заключаются в улучшении планировочной структуры застройки территории города, оздоровлении и обновлении городской среды, повышения архитектурно-пространственных качеств застройки, совершенствовании сети магистралей улиц, площадей, транспортных и пешеходных связей, а также в упорядочении систем инженерного оборудования, что выражается в определении направлений перспективного градостроительного планирования (рис.2).

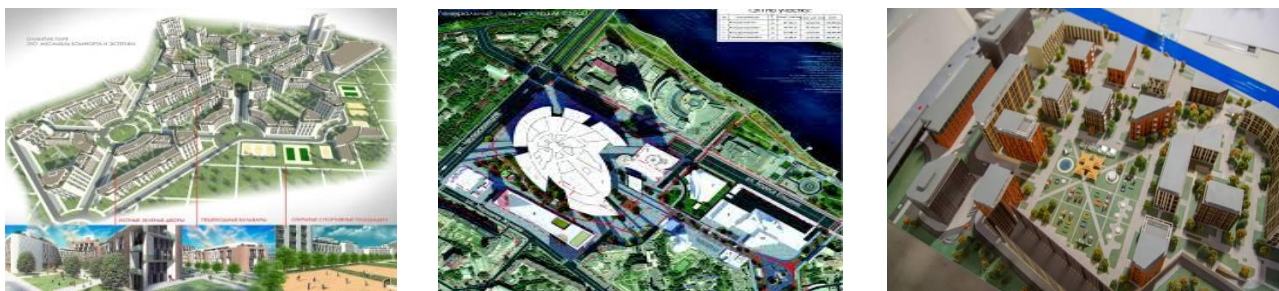


Рис. 2. Градостроительные задачи реконструкции планировочной структуры

Экономическая эффективность реконструкции достигается тщательной разработкой экономических обоснований и целесообразности проводимых работ, например, таких как «пристроек», «надстроек», «вставок», а также определением масштабов и очередности сноса и модернизации существующей застройки, учитывающих улучшение использования городской территории и пропорциональность в очередности и объемах реконструкции жилого фонда и фонда общественных зданий (рис.3).



Рис. 3. Экономическая эффективность и целесообразность в реконструкции гражданских зданий.

Техническая эффективность реконструкции заключается в максимальном использовании современных достижений инженерно-технического прогресса в строительстве, использовании современных материалов и технологий, методом деликатной контекстуальной реконструкции с применением инновационных строительных и энергосберегающих технологий (рис.4).



Рис. 4. Техническая эффективность в реконструкции существующих зданий

В настоящее время основную часть исторически сформировавшихся и построенных в предшествующие периоды объектов составляют гражданские здания. Функциональное назначение и инженерно-конструктивные возможности зданий изначально определяли их архитектуру. Архитектура зданий менялась с потребностью людей к изменению функционального назначения и качественного изменения приоритетов, развитием современных возможностей и технологий.

Процесс сохранения и приспособления существующих гражданских зданий к современным требованиям является неотъемлемой частью развития и совершенствования сложившейся городской застройки. Одним из условий сохранения индивидуального художественно-композиционного облика в существующей разнородной застройке является обновление и реконструкция с бережным отношением к историческому наследию. Поэтому, в условиях исторически сложившейся застройки города, наряду с задачами нового проектирования все больше встают вопросы реконструктивного проектирования, которое непосредственным образом связано с учетом воздействий основных факторов, оказывающих воздействия на существующие здания в современных социально-экономических условиях. В связи с этим возникает задача выявления и анализа воздействия основных факторов влияния городской среды при реконструкции существующих зданий. При анализе и отборе факторов следует обратить внимание на основные, которые оказывают наибольшее влияние на приемы и виды целесообразных проектных и технологических решений при реконструкции (рис. 5).

На целесообразность проектного решения при реконструкции зданий влияет также комплекс факторов городской среды, которые оказывают существенное влияние на функциональное назначение здания.

Формирование архитектурно-композиционных и историко-культурных особенностей новой застройки зависят от наличия памятников архитектуры, истории и культуры, а также сложившиеся ценные градостроительные композиции. В архитектурно-художественном решении следует деликатно подходить в композиционном изменении объема здания и в крупных кардинальных изменениях внешнего облика зданий, следует иметь в виду, что со временем архитектура исторических зданий становится ценнее. Следует функционально оправданно и контекстуально подходить к оформлению зданий и изменений внешней композиции, с целесообразным применением современных архитектурно-конструктивных приемов, соответствующих стилистике и архитектурно-композиционному формообразованию нового облика зданий, построенных в разные исторические периоды.



Рис.5. Архитектурно-конструктивные приемы реконструкции зданий.

Влияние факторов городской среды на реконструируемый объект и его функциональную среду можно представить, как систему последовательного взаимодействия условий внешней среды, что в свою очередь требует разработки соответствующих видов работ в проекте реконструкции здания.

Фактор санитарно-гигиенических условий влияет на плотность застройки, шумовой режим, инсоляцию и аэрацию застройки. Особенности земельного участка и рельеф территории строительства, форма участка и наличие ценных зеленых насаждений влияют на принятие решений при выборе видов работ по реконструкции здания. Определяющее значение при

реконструкции зданий имеет социально-функциональные факторы такие как, демографический состав населения, степень нагрузки системой обслуживания, характер организации и объем автомобильных парковок. Фактор строительно-технологических и организационных работ при реконструкции диктует возможность производство работ в условиях плотной застройки без создания аварийных ситуаций, организационные ограничения, связанные с режимом производства работ в зоне жилых зданий. Условия преобразования существующей застройки зависят от специфики застроенной территории города, в первую очередь от наличия ценных в историческом и культурном отношении зданий, уровня санитарно-гигиенического состояния и озеленения территории, состояния сети социального обслуживания и общественно-культурной значимости района реконструкции.

Целесообразность реконструкции следует определять с учетом следующих факторов: расположения здания в зоне высокой санитарно-экологической вредности или сильной загазованности автотранспортом, при определении шумового режима, при отсутствии пожарных проездов и невозможности их организации, следует изучить вопросы инсоляции при небольших разрывах до ближайших зданий, выявить наличие у здания достаточной дворовой или придомовой территории и возможность организовать нормальную систему социально-культурного обслуживания (рис. 6). [9]



Рис.6. Объемно-пространственная организация жилой застройки

Влияние санитарно-гигиенических и экологических факторов при реконструкции зданий зависит от плотности окружающей застройки и связано с ценностью занимаемой территории. Определить целесообразность рекон-

струкции сверхплотной застройки можно путем проверки условий инсоляции, необходимой для создания здоровых условий, как для самих зданий, так и территорий. В зданиях сложившейся застройки необходимо проверить шумовой режим, который в некоторых районах достигает недопустимого уровня, особенно в зданиях, выходящих на напряженные транспортные магистрали. Городской шум можно снизить и градостроительными мероприятиями, и защитой помещений с помощью дополнительных архитектурно-конструктивных элементов в виде остекления лоджий и балконов, а также строительно-конструктивных решений фасадов зданий. При разработке градостроительных мер защиты от шума учитывают расположение зданий относительно источника шума и выявляют те части фасада здания, где необходимо обеспечить нормальные условия шумового режима. Одним из средств защиты от шума является устройство противозвуковых экранов на пути распространения звуковых волн с целью их гашения и отклонения от защищаемых частей здания. Например, для застройки исторических районов прошлого века характерна застройка непрерывным фронтом фасадов вдоль улиц, которые служили надежным экраном для внутреннего пространства квартала с рекреационной благоприятной средой (рис.6). Важной задачей при реконструкции гражданских зданий является именно защита от шума ранее построенных зданий, выходящих на новые транспортные магистрали. С появлением новых транспортных развязок, в этих новых градостроительных условиях целесообразным является выполнение функциональная перепланировка здания с расположением большей части жилых комнат ориентированных на другую тихую сторону фасада, устройство шумозащитного остекления жилых помещений и обеспечение вентиляции.

В настоящее время разработаны конструкции звукоизолирующих вентиляционных окон, помощью которых можно снизить уровень шума, одновременно обеспечив проветривание помещений. Одним из основных мероприятий, компенсирующих вредное воздействие санитарно-гигиенических и

экологических факторов, является улучшение изоляции от помещений от неблагоприятных воздействий, что обеспечивается выполнением как нового объемно-планировочного решения, так и конструктивными средствами.

При реконструкции зданий с плотной застройкой, недостаточным естественным освещением и неудобной ориентацией целесообразно устраивать площадки отдыха и садики на крышах реконструируемых и новых зданий. Для этого требуется заменять деревянные стропильные крыши на плоские с эксплуатируемыми покрытиями. В условиях повышения плотности городской застройки естественное освещение не удовлетворяет нормативным требованиям в нижних этажах зданий, необходима реконструкция зданий в виде вертикального зонирования с изменением их объемно-планировочного решения. В нижних этажах зданий следует располагать объекты обслуживания и общественные помещения, выше административные, а в верхних этажах помещения с проживанием людей.

Влияние факторов городской среды отражается на целесообразном проектном решении в реконструкции зданий, что важно на территориях с повышением плотности существующей застройки в исторически сложившихся стесненных городских условиях, где особенно ценны прилегающие земельные участки. Влияние городской среды, связанных с особенностями рельефа и конфигурации земельного участка, на котором размещается реконструируемое здание, диктует целесообразность применения архитектурно-композиционного и конструктивного решения. Характер и вид проводимых работ по реконструкции гражданских зданий зависят от расположения здания и от наличия свободных участков, а в связи с повышенной престижной значимостью основных территорий мегаполиса возникает необходимость проведения соответствующих мероприятий по изменению, сохранению и композиционно-стилистическому обновлению объектов городской застройки. При системном анализе архитектурно-строительных решений в реконструкции существующих зданий следует учитывать основные факто-

ры, оказывающие влияние на характер проектных, строительных и технологических решений в условиях существующей застройки (табл. 3).

Таблица 3.

Основные факторы, влияющие на реконструкцию гражданских зданий.

Наименование фактора	Характеристика факторов
Архитектурно-композиционные и историко-культурные характеристики	Наличие зон памятников архитектуры, истории и культуры. Наличие градостроительных зон с ценным Историческим обликом застройки и рекреационным композиционным ландшафтом
Санитарно-гигиенические требования	Плотность застройки в соответствии генеральным планом города, шумовой режим, микроклимат территорий, инсоляция и аэрация застройки.
Особенности земельного участка здания	Форма и габариты, площадь застройки и планировочной организации, рельеф участка, ландшафт и наличие зеленых насаждений и ценных пород.
Социально-Функциональные и демографические	Состав населения различных групп территорий и районов города. Достаточность и степень соответствия объектами системы культурно-бытового обслуживания. Характер организации и объем автопарковок.
Строительно-технологические и организационные нормы	Плотность и планировочная организация застройки. Возможность производства строительных работ, организационные ограничения для смежных зданий, режим производства работ в зоне жилых зданий.

1.2. Архитектурная типология и классификация в реконструкции гражданских зданий

В настоящее время политические и социально-экономические условия, такие как развитие современных технологий, приватизация и частная собственность, диктуют изменения приоритетов и радикальные изменения в функциональной и архитектурно-композиционной реорганизации основного количества существующих гражданских зданий. Общественные и жилые здания традиционно возводились в исторически сложившихся градостроительных условиях и являются градоформирующими объектами городской застройки, что и требует приведения их в соответствие с современными актуальными требованиями. Развитие общественных отношений посто-

янно изменяет вопросы расположения различных социальных и общественных функций в зданиях и изменяет и повышает требования к ним. В основном гражданские здания, возводившиеся по государственным стандартам и требованиям обладают достаточным запасом прочности и являются капитальными объектами, которые отличаются и исторически ценной имперской выразительностью и в то же время здания с минималистически функциональной архитектурой. Когда исторические здания не могут быть значительно изменены и приспособлены под новые функции и представляют архитектурную историческую ценность, они используются под социальные функции «вечной потребности» - музеи, библиотеки, выставки и их архитектурное решение поддерживается реконструкцией и реставрацией. Если существующие здания должны соответствовать новым функциям и могут быть изменены и улучшены и в своей прежней функции исходя из новых требований времени без изменения несущей конструктивной системы здания, это достигается в процессе реконструкции. В каждой новой экономической ситуации постоянно нарастает заинтересованность в снижении эксплуатационных расходов и снижении энергоёмкости зданий, и в то же время требуется максимально использовать его потенциал, модернизировать и повысить комфортность, выразительность фасадов и интерьеров, что прямо или косвенно положительно влияет на функциональную нагрузку здания и приносит дополнительную эффективность от эксплуатации здания. Реконструкция – главный способ решения этих задач в действующих зданиях, обеспечивает жизнеспособность и самодостаточность жилых и общественных зданий. В настоящее время возникает необходимость организации существенных реконструктивных работ не только локальных частей и блоков зданий, но и реконструкции целых зданий в комплексе существующей застройки. Поэтому в определении вопросов организации и технологии реконструкции гражданских зданий выделяются два аспекта: аспект интегральности, предполагающий комплексное рассмотрение внешних и внут-

ренных факторов, воздействующих на здание в процессе эксплуатации, и – системный аспект, подразумевающий принятие решений о выборе наиболее рациональных принципов, технологий и методов реконструкции гражданских зданий. Современный подход, принятый в современном строительстве, предполагает рассматривать здание как сложную систему, состоящую из конструктивного решения, функционально-планировочной организации, инженерно-технологического оборудования, элементов благоустройства, находящуюся под воздействием факторов внешней среды и внутренних воздействий от его эксплуатации.

Архитектурная типология гражданских зданий претерпевает существенную трансформацию с устойчивой тенденцией к дальнейшим изменениям, и здания получают «вторую жизнь» и новую функциональную трактовку, что отражается на его архитектурно-композиционном воплощении. Значительно изменяется типология жилых зданий, которые получают названия жилые дома «эконом-класс», дома «бизнес-класса» или «премиум» и «люкс» классов. Наибольшего развития в разнообразии типов и форм получают развитые многофункциональные общественные комплексы с многоплановой композицией, здания сферы культурно-бытового обслуживания – торговые центры и торговые пассажи разнообразного состава торговых и развлекательных помещений и пространств, административные и офисные здания, деловые центры, банковские, финансовые и офисные здания, автосалоны и автостанции, вокзальные комплексы и терминалы и т.п. Многообразие вариантов их функционального назначения, состава помещений и объемно-планировочных решений возрастает и постоянно изменяется, увеличивается численность функций и многофункциональность в разных типах гражданских зданий, требуется увеличение площадей и объемов соответствующего назначения. Существовавшие ранее типы общественных зданий с неизменным составом и размерами помещений, планировкой и композицией, в настоящее время коренным образом существенно изменяются: шко-

лы превращаются в лицеи и колледжи с разнообразием форм обучения, гостиницы развиваются по разному уровню комфортности с дополнительным уровнем сервисных помещений, клубы превращаются в разнообразные развлекательные культурные центры. Наряду с этим часть востребованных ранее зданий находятся в стагнации: значительно изменяются функции зданий НИИ, площади которых сдаются в аренду и превращаются в другие предприятия торговли и малого бизнеса, что приводит к изменению их назначения к перепланировкам, демонтажу оборудования, переустройству и трансформации. Существенно претерпевают трансформацию фасады и изменяется архитектурный облик существующих зданий. Происходит развитие новой типологии и формирование новых типов зданий таких как деловые центры, административно-банковские здания, торгово-развлекательные и комплексы, лечебно-оздоровительные и фитнес-центры, медиа-центры и наукограды и т.п. Общественные здания классифицируются по их назначению в структуре города и по частоте востребованности. Современное социальное расслоение общества приводит к необходимости разделения однотипных общественных зданий по видам ценовой доступности и избирательности спроса, например, предприятия торговли распределяются по уровню цен на товары, то же можно сказать и об аптеках и медицинских учреждениях, предприятиях питания, гостиницах и офисных зданиях. Поэтому, наряду с изменением общественных приоритетов изменяется уровень ценового предложения товаров и услуг, происходит непосредственное влияние на архитектурное воплощение, соответствующее определенным критериям избирательности спроса, что отражается в разной архитектурной концепции и конструктивном решении, разном уровне инженерного обеспечения, технологического оборудования и инновационного оснащения. При определении архитектурно-строительных работ по реконструкции, по причине «морального старения» здания, необходим дифференцированный подход к каждому конкретному зданию, необходимы предварительные изыскания по оценке

затрат на реконструкцию и переоснащение с учетом критериев эффективности в дальнейшей инвестиционной привлекательности здания.

В настоящее время сформировались основные стандартные критерии качественной оценки современных гражданских зданий, которые в системном подходе в результате реконструкции определяют архитектурную и инженерно-техническую структуру здания, обеспечивают жизнеспособность и самодостаточность функционирования, это:

- современные системы инженерного оборудования включая BMS, система профессионального управления зданием, современные системы безопасности и контроля доступа в здание, антивандальная защита;

- централизованная система кондиционирования не ниже двухтрубной, качественный провайдер телекоммуникационных услуг, трехсекционная система электрического телефонного и компьютерного кабелей;

- современные грузопассажирские лифты, высокоскоростные лифты с периодом ожидания не более 30 секунд;

- физические параметры качества внутренней среды, микроклимат, температура, влажность и воздухообмен, акустика и шумозащита, световой режим и инсоляция, цветоцветовая среда;

- это высококачественное оформление здания, физико-механические свойства и применяемые строительные материалы, цветовая среда и качество внутренней отделки, экологическая и эргономическая обоснованность;

- современные высококачественные системы остекления, окна их рациональное расположение, панорамное остекление и глубина этажа;

- эффективная целесообразная свободная планировка в конструкциях несущих колонн, эстетическое освоение новых форм помещений и пространств, комфортность объемно-планировочных параметров и улучшенные показатели помещений с наличием пространств повышающих функциональную комфортность, таких как холлы и рекреации;

- архитектурно-конструктивные и проектные решения в композиционном оформлении, применяемые новые технологии строительства, устойчивость к атмосферным и антропогенным воздействиям;

- ремонтнопригодность, взаимозаменяемость элементов фасада, облицовочных материалов и цветовых решений, эксплуатационные расходы, энергоэффективность и экологичность;

- градостроительное расположение здания, транспортное сообщение, удобный подъезд, соотношение парковочных мест, подземная парковка, функционально-планировочное благоустройство земельного участка;

Так, чтобы определить возможность, что можно получить в результате реконструкции, следует определить критерии востребованности современного здания. Известные критерии архитектуры «польза, прочность, красота», и в настоящее время являются актуальными для реконструкции, и соответственно определяются следующими основными критериями: функциональность и комфортность, прочность, надежность и долговечность, композиционная выразительность, цветовой образ и архитектурная пластика и гармонизация, экономическая целесообразность.

В настоящее время предлагаются некоторые условные классификации в критериях комплексной оценки качества, удовлетворяющие функциональному назначению и специфике здания. Данная классификация предполагает дифференцированный подход к оценке каждого конкретного здания и необходима для предварительной оценки затрат на реконструкцию и переоснащение по причине технического износа или морального старения существующего здания. В типологии зданий предъявляются основные классификационные признаки, предъявляемые к зданиям и которые следует учитывать при реконструкции:

- масштаб, значимость, композиционные и строительные параметры;
- принятые названия, специализация и многофункциональность;
- основной социальный класс и уровень потребительского спроса;

- инфраструктура и сервисное обслуживание, наличие открытых благоустроенных площадок, автопарковок;
- наличие дополнительных элементов притяжения – ландшафтных архитектурных элементов, павильонов и культурно-рекреационных пространств;
- градостроительное расположение и транспортно-пешеходная доступность;
- архитектурно-конструктивные решения, современные строительные системы и технологии;
- функционально-планировочная целесообразность и универсальность, функциональный потенциал и перспективность модернизации;
- архитектурно-композиционная и художественная выразительность, архитектурно-стилистическое решение, дизайн и качество оформления.

В критериях определения соответствия зданий современным стандартам в настоящее время принята буквенная классификация, которая подразделяет здания на классы.

Класс А – это здания имеющие наилучшее расположение, в престижных районах, в историческом центре города, близость рекреационных пространств, близость к набережным и паркам, транспортно-пешеходная доступность, благоустроенная территория и автопарковки, здание с архитектурно-стилистической композицией в универсальной строительной системе и свободным объемно-планировочным решением, наличие современных систем связи, безопасности и централизованного управления, кондиционирования, отопления.

Класс В – это здания имеющие хорошее расположение, прилегающее к престижным районам, близость к историческому центру и доступность от основных магистралей, наличие парковки, архитектура здания в контексте градостроительной застройки в соответствии с конструктивным и целесообразным функциональным назначением, отвечает современному техническому оснащению.

Класс С – это здания расположенные в деловых центрах и «спальных» районах города, общественные здания могут быть преобразованы из административных корпусов предприятий, а жилые в результате частичной реконструкции и перепланировок приобретают соответствующее современное воплощение.

Класс Д – это здания соответствующие правилам «советского» стандарта с набором основных предельно допустимых требований.

В современных условиях реконструкция гражданских зданий это системный комплексный подход к архитектурному решению, инженерной структуре здания и функционированию в непосредственной связи с окружающей пространственной средой, в которой само здание и его архитектура играют важную градообразующую роль в существующей застройке.

В тоже время в строительстве в условиях исторически сложившейся застройки, в связи с территориальными и эксплуатационными ограничениями, прослеживается устойчивая тенденция к возрастающему значению реконструкции и снижению объемов ввода вновь возводимых комплексных объектов гражданского назначения, которые составляют основной потенциал современного строительства.

. Определяющим показателем надежности и жизнеспособности здания как инженерно-строительной системы является капитальность здания, согласно классификации здания подразделяются на группы (Таблицы 4, 5)

Таблица 4.

Классификация жилых зданий по капитальности.

Группа зданий	Характеристика здания и конструктивных элементов	Срок службы (лет)
I	Здания каменные, стены - капитальные кирпичные, крупноблочные; фундаменты – каменные, бетонные; перекрытия – железобетонные;	150
II	Здания каменные, стены – кирпичные, крупноблочные, крупнопанельные; перекрытия – железобетонные и смешанные, по металлическим балкам, а также каменные своды;	125

III	Здания каменные облегченные, стены – кирпичные облегченной кладки, шлакоблоков, ракушечника; фундаменты – каменные и бетонные, перекрытия – деревянные, железобетонные, балочные по металлическим балкам, каменные своды;	100
IV	Здания деревянные, рубленые и брусчатые, смешанной конструкции; фундаменты – ленточные бутовые; стены – рубленые, смешанные (кирпич и дерево); перекрытия – деревянные;	50
V	Здания сборно-щитовые, каркасные, глинобитные, фахверковые; фундаменты – деревянные, бутовые; стены – каркасно-щитовые; перекрытия – деревянные балочные;	30
VI	Здания каркасно-щитовые облегченные, щитовые из досок	15

Таблица 5

Классификация общественных зданий по капитальности.

Группа зданий	Характеристика здания и конструктивных элементов	Срок службы (лет)
I	Здания каркасные, железобетонные или с металлическим каркасом, каменные стены; перекрытия – железобетонные	175
II	Здания капитальные, стены – каменные из штучных камней, кирпичные, крупноблочные; колонны – железобетонные или кирпичные; перекрытия – железобетонные, по металлическим балкам, а также каменные своды;	150
III	Здания каменные, стены – кирпичные из штучных камней или крупноблочные; колонны – железобетонные или кирпичные; фундаменты – каменные и бетонные, перекрытия – железобетонные, балочные по металлическим балкам, каменные своды;	125
IV	Здания со стенами облегченной каменной кладки; колонны – железобетонные; перекрытия – балочные деревянные;	100
V	Здания со стенами облегченной кладки; перекрытия – деревянные балочные; колонны – кирпичные или деревянные	80
VI	Здания деревянные, стены бревенчатые или брусчатые	50
VII	Здания деревянные каркасные, щитовые	25
VIII	Здания облегченные, каркасные	15
IX	Павильоны, палатки, ларьки и облегченные конструкции	10

Необходимо учитывать, что функциональная самодостаточность и жизнеспособность здания определяется техническим состоянием его конструктивных элементов и инженерных систем, что имеет главное значение при реконструкции зданий с изменением архитектурно-композиционного объема, за счет таких видов реконструкции как «пристрой», «надстрой» и «встройка» зданий и их возможных сочетаний и комбинаций.

1.3 Основные понятия, виды и приемы в реконструкции гражданских зданий

Главными характеристиками в реконструкции зданий являются физический и моральный износ, и именно в результате работ по реконструкции здание отвечает современным эксплуатационным, санитарно-бытовым, конструктивным и функциональным нормам и требованиям. В целом реконструкция – это комплекс работ, направленных на создание совершенно новых архитектурно-конструктивных качеств, таких как, частичная или полная перепланировка с изменением функционального назначения, расширение и увеличение объемно-планировочных параметров, изменение архитектурно-композиционного облика.

В настоящее время в современной архитектурно-строительной практике в реконструкции сформированы несколько понятий и определений.

В Градостроительном кодексе РФ дается определение реконструкции гражданских зданий: реконструкция объектов капитального строительства – изменение параметров объекта капитального строительства, за исключением линейных объектов, его частей, высоты, количества этажей, площади, объема, в том числе надстройка, перестройка, расширение объекта капитального строительства, а также замена и (или) восстановление несущих строительных конструкций объекта капитального строительства, за исключением замены отдельных элементов таких конструкций на аналогичные

или иные улучшающие показатели таких конструкций элементы и (или) восстановления указанных элементов. [16]

Согласно утвержденному Госстроем РФ дается более развернутое определение: реконструкция – особая разновидность строительства, связанного с переустройством существующих здания и сооружений с целью полного или частичного изменения их функционального назначения, замены морально устаревшего и физически изношенного технологического и инженерного оборудования, изношенных или несоответствующих эксплуатационным требованиям конструкций и инженерных систем, приведения зданий в соответствие с современными санитарно-гигиеническими, техническими и экологическими требованиями. [9]

Реконструкция – комплекс строительных работ и организационно-технических мероприятий, связанных с изменением основных технико-экономических показателей, нагрузок, планировки помещений, строительного объема и общей площади здания, инженерной оснащенности, с целью изменения условной эксплуатации, максимального восполнения утраты от физического и морального износа, достижения новых целей эксплуатации здания. [13]

В современной архитектурно-строительной практике реконструкция включает такие виды работ как: модернизация, реновация, санация, восстановление и воссоздание (Приложение 2). Согласно СП 13-102-2003 «Правила обследования несущих строительных конструкций зданий и сооружений» дается следующее определение модернизации здания - частный случай реконструкции, предусматривающий изменение и обновление объемно-планировочного и архитектурного решений зданий и его морально устаревшего инженерного оборудования в соответствии с требованиями, предъявляемыми действующими нормами к эстетике условий проживания и эксплуатационным параметрам жилых домов и производственных зданий. [13]

Модернизация - совокупность работ и мероприятий, связанных с повышением потребительских качеств зданий, сооружений, коммуникаций, их частей и (или) элементов, с приведением эксплуатационных показателей к уровню современных требований в существующих габаритах. [4]

Модернизация является видом реконструкции, проводимой в существующих габаритах зданий, коммуникаций. При модернизации осуществляется изменение планировки, без изменения функционального назначения отдельных помещений, устройство встроенных помещений, лестничных клеток, лифтов, мусоропроводов, устройство и замена балконов и лоджий, замены отдельных видов несущих конструкций, перегородок, лестниц, перекрытий, покрытий, улучшение архитектурной выразительности здания, переустройство крыш, утепление и шумоизоляция зданий, оснащение недостающими видами инженерного оборудования или повышение его уровня. В состав модернизации входят ограниченные виды работ по перепланировке зданий, оснащение их недостающими видами инженерного оборудования, замены систем и отдельных конструкций на более современные и эффективные. Модернизация - приведение в соответствие с современными требованиями эксплуатационных качеств комфортности зданий, а также состояния инженерного оборудования.

Например, модернизация планировочного решения жилого помещения, где модернизация предполагает переоснащение для комфортного проживания под элитное жилье. При модернизации не нарушена конструктивная структура и сохранены все инженерные системы, а с целью повышения комфортности проживания выполнено функциональное зонирование в виде перетекающего пространства с большей общей зоной гостинной. В планировочном решении изменяется функционально-планировочное решение с улучшенными и качественными, более комфортными условиями проживания, улучшается функциональная взаимосвязь помещений (рис.7).

К видам реконструкции относится и такой вид работ как реновация – инновационный процесс, при котором изменяется функциональное назначение объектов, включает выполнение целого комплекса взаимосвязанных строительных работ, а именно изменение планировки, покрытий, улучшение архитектурной выразительности здания, переустройство крыш, утепление и шумоизоляция зданий, оснащение недостающими видами инженерного оборудования или повышение его уровня, без изменения несущих конструкций, и их дальнейшая адаптация под какие-либо современные нужды.

В качестве примера комплексной реконструкции по санации и реновации объекта как комплекса инженерно-технических работ можно привести пример реконструкции здания Бахметьевского гаража, который был построен в Москве в 1926 году, затем был переоборудован в Бахметьевский автобусный парк и в центральные авторемонтные мастерские, на которых ремонтировались фронтальные машины и производились детали, а в 1945 году Бахметьевский гараж вернулся к гражданской жизни под названием 3-й Автобусный парк. С 2001 года по 2008 год была произведена реконструкция с модернизацией и санацией здания гаража: восстановлены утраченные металлоконструкции, воссоздан и обновлен главный фасад здания и произведено новое инженерно-техническое оснащение, позволило с 2008 по 2011 год в объеме здания расположиться Центру современной культуры "Гараж", а затем Еврейский музей и центр толерантности в этом здании открылся 8 ноября 2012 года [12] (рис. 9).



1926г.



2016г.

Рис. 9. Реновация и модернизация бывшего гаража в музей
(Россия, г. Москва, арх. Мельников К.С., 1926 г.)

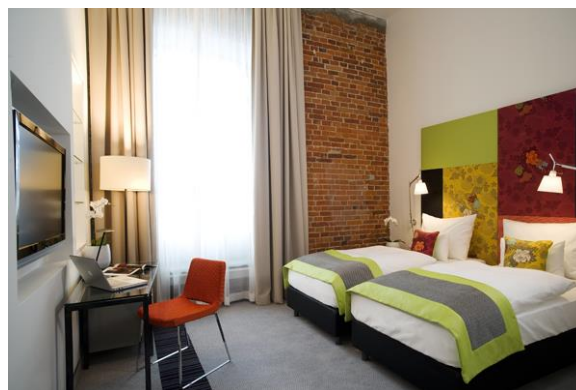
Примером реновации и модернизации является, текстильная фабрика «Товарищество В. Е. Мещёрин» в Москве. Городской корпус сложной конфигурации, изначально возведённый по проекту архитектора Б. В. Фрейденберга, состоит из нескольких частей разного времени постройки, технологического назначения и материалов. Первый этап строительства пришёлся на 1873–1882 годы, затем в 1897 году состоялась частичная перестройка здания. А в 1901–1907 годах к основному корпусу был добавлен ткацкий корпус вдоль Москвы-реки. В результате реконструкции и реновации в современном воплощении комплекс зданий объединяется в единый бизнес-центр и жилые лофты. (рис. 10).



Текстильная фабрика 1873 – 1897гг

Рис.10. Реновация текстильной фабрики в бизнес-центр и лофты (Россия, г. Москва, арх. Фрейденберг Б.В., 1873-1882 г.г.)

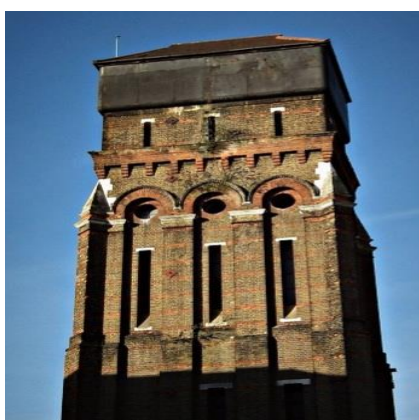
В зарубежной практике реконструкции также можно выделить наглядные интересные примеры модернизации и реновации. Например, ткацкая фабрика в Лодзе, Польша 1863 г. Сейчас в нем располагается Отель «Vienna House Andel's Lodz» (рис. 11). В 19 веке в этом здании из красного кирпича располагались текстильные цеха, поэтому окна спроектированы так, чтобы максимальное количество света попадало в помещения. Старое здание решили трансформировать в оригинальный отель.



2016 г.

Рис. 11. Реновация бывшей ткацкой фабрики в Отель «Vienna House Andel's Lodz» (Польша, Лодза, 1983 г.).

Например, реконструкция с реновацией водонапорной башни, построенной в 1860 г. в Лондоне, в 2011г. в результате превратившаяся в апартаменты «Arc Restoration» (рис. 12).



конец XIX века



2015 г.

Рис. 12. Реновация бывшей водонапорной башни в апартаменты «Arc Restoration» (Великобритания, Лондон).

Следующий пример реконструкции это водонапорная башня переоборудованная в жилой дом находится в местечке Брасхат, Антверпен, Бельгия (рис. 13). Башня была одним из первых зданий, сделанных из бетона и использовалась вплоть до 1937 года. После ввода четырех новых водонапорных башен, и создания совершенно новой системы водоснабжения, старая водонапорная башня стала не нужна. В 1994 году архитектор Jo Sterrain дал ей новую жизнь, одев бетонную конструкцию высотой 23 м в стеклянную оболочку и превратив в комфортное жилье. Здесь есть гостиная, спальни, санузлы, столовая с пятиметровым панорамным окном и даже зимний сад, придающий конструкции особое очарование в холодное время года.



2016 г.

Рис. 13. Реновация бывшей водонапорной башни в жилой дом.
(Бельгия, Брасхат, 1994г.).

В современной архитектурно-строительной практике реконструкции широко применяется такой вид работ как воссоздание и восстановление - комплекс строительных работ и организационно-технических мероприятий, связанных с восстановлением конструкций и воссозданием объектов капитального строительства по сохранившимся фрагментам материалов и чертежам, имеющих историческую ценность, которые с течением времени были разрушены или имели большой физический износ. Восстановление – комплекс мероприятий, обеспечивающих повышение эксплуатационных ка-

честв конструкций. пришедших в ограниченно работоспособное состояние до уровня их первоначального состояния.

Объектами реконструкции и воссоздания являются в основном здания исторической постройки, например здание Ново-Екатерининской больницы у Петровских ворот, дом Гагарина, г.Москва, арх. Казаков М.Ф., Бове О.И., 1774-1776 г.г. строительства. Главное здание – дворец с колоннами на бульваре, построено в 1774-1776 по проекту зодчего Матвея Федоровича Казакова. После пожара 1812 года дворец был практически полностью уничтожен, его восстанавливал архитектор О. И. Бове, после чего бывший дворец был приспособлен для больницы, которая не утратила свою функцию в советское время. В 2013 году началась реконструкция здания. В 2015 году завершилась реконструкция, которая прошла на площади 11 тыс. м². Внутри здания было заменено 90 % перекрытий, восстановлены кирпичные стены и своды, воссозданы полы вестибюля из песчаника, а также исторический паркет. По сохранившемуся фрагменту чугунной ступени воспроизвели облик парадной лестницы. В домовый церкви были реконструированы деревянные стены и арки, восстановлена архитектурно-планировочная структура, расчищена и дополнена живопись на сюжет «Вознесение Христа». По небольшому осколку мрамора удалось воссоздать колоннаду. На основании архивных данных и сохранившихся фрагментов убранства в зале для собраний специалисты восстановили оригинальный паркет и лепной декор на потолке. Историческая роспись стен в живописной технике маслом была воссоздана по небольшому фрагменту, который обнаружили в ходе реставрации. Был восстановлен первоначальный декор усадьбы, белокаменные подоконники, междуэтажные карнизы, цоколь здания, лепной портик фасада и восстановлен герб [14] (Рис. 14).



Главный фасад, 1884 г.



Главный фасад, 2015 г.



Внутренний двор 2015г.



Рис. 14. Воссоздание здания Ново-Екатерининская больница у Петровских ворот (Москва, арх. Казаков М.Ф., Бове О.И., 1774-1776 гг.).

Наглядным примером объекта воссоздания является здание гостиницы «Москва», построенной в 1932—1935 годах по проекту архитекторов Савельева Л. И., Стапрана О.А., Щусева А.В. При строительстве второй очереди гостиницы было решено не сносить старый «Гранд-отель», а надстроить его этажи до нужного уровня. С годами комфортабельность «Москвы» снижалась, и в 2000 году здание гостиницы было признано аварийным, принято решение демонтировать. А при строительстве нового здания выполнено воссоздание исторический облика легендарной гостиницы. К 2013 году завершено строительство нового здания гостиницы, точно воспроизводящее внешние объемно-композиционные формы и архитектурно-стилистическое решение исторического здания, но оно несколько превосходит его в объёме (рис. 15).



1971г.



2015г.

Рис. 15. Воссоздание гостиницы «Москва» (г. Москва, арх. Л.И. Савельев, О.А. Стапран, А.В. Щусев, 1932—1935 гг.)

В качестве примера воссоздания следует рассмотреть самобытный исторический объект, которым является деревянный Дворец царя Алексея Михайловича в с. Коломенском под Москвой (1667-1668гг.), построенный в подмосковном селе Коломенском, зодчие С. Петров и И. Михайлов. Представлял собой уникальный образец русского деревянного зодчества, построенный в виде сложного многообъемного комплекса из отдельных двух-трехэтажных деревянных срубных клетей-хором на высоком каменном подклете, соединённых сенями и переходами. Композиционную живописность придают различные по форме покрытия срубных построек – шатровые, бочечные, кубоватые и ярусные, узорчатые крыльца и порталы, резные детали и наличники и междуэтажные пояски. Разобран по приказу Екатерины II, составлены описи и чертежи с 1767 года, при этом фундаменты дворца сохранились. В 2010 году на не застроенной территории музея-заповедника «Коломенское» возведена реконструкция дворца в натуральную величину. Фасады и деревянная резьба, композиция и общая планировка довольно точно повторяют исходное сооружение, т.к. воссозданы по сохранившимся чертежам и обмерам составленным для исследования (рис. 16).



Графическая иллюстрация 2016 г.

Рис. 16. Воссоздание Дворца царя Алексея Михайловича в с. Коломенском (г. Москва, 1667-1672 г.г.)

Масштабным комплексным проектом реконструкции является воссоздание ансамбля загородной резиденции Екатерины II в Царицыно. В целом ансамбль должен быть возводиться в «мавритано-готическом стиле» (1775-1785гг.) русским архитектором В. И. Баженовым, но он не создал традиционную «классическую» готику, а он творчески переработал готику русским прочтением с сочетанием красного кирпича и белокаменных деталей в самобытном русском московском узорчье. Поэтому В. И. Баженов был отстранен от завершения строительства и возведенный по заказу Екатерины II Дворец был разрушен по ее же указу, а затем в 1875 г. выстроен заново архитектором Матвеем Казаковым. В XIX веке Большой дворец и здания комплекса перестраивались, разрушались, некоторые покрывались мхом, обрастали кустарниками. В 2004 году музей-заповедник был передан в ведение города, а в сентябре 2005 года в Царицыне развернулись масштабные работы по восстановлению Большого дворца и реконструкции дворцового ансамбля и парка. Вокруг водоемов воссозданы утраченные малые формы — пристани, мостики. Отреставрированы парковые архитектурные объекты — «Миловида», «Нерастанкино», «Храм Цереры», «Русалкины ворота» и другие.

Было завершено воссоздание здания Большого дворца, заново созданы интерьеры дворца, наполнение, планировка, цветовые решения, рисунки

люстр, паркетов и пр. При реставрации и реконструкции Большого дворца и Хлебного дома В. И. Баженова активно использовано скрытое, в том числе подземное пространство, что позволило не только оживить, но и реабилитировать здания. В итоге все исторические постройки формируют единый рекреационно парковый музейно-выставочный комплекс. (рис. 17).



Нач. XX века



2004 г.



2004 г.



2009 г.

Рис. 17. Воссоздание дворца Царицыно в г. Москва
(арх. Баженов В.И., Казаков М.Ф. , 1776—1785 гг.)

Вышеизложенные понятия - модернизация, реновация и воссоздание тесно связаны между собой и являются составной частью реконструкции.

В качестве примера опыта проектирования, модернизации и процесса комплексной реконструкции следует привести пример здания Центрального Дома архитектора в Москве. Здание представляет объем из трех

разновременных частей: особняка нач. XX века построенным в псевдоготическом стиле, следующий двухэтажный пристрой построен в 1937 году по проекту А. К. Бурова, а следующий объем представляет реконструированный 4-х этажный жилой дом, который был пристроен и модернизирован в 1979 году (рис. 18).



Рис. 18. Центральный дом архитектора, г. Москва,
арх. А. К. Буров, 1937г. – 1979г.

Центральный двухэтажный объем здания, построенный по проекту архитектора А. К. Бурова, гармонично сочетается с историческим объемом здания бывшего особняка, включает вестибюль и фойе-выставочный зал, зрительный зал на 500 мест на 2 этаже, в цокольной части здания – ресторан. Фасад оформлен в виде трехарочного портала, стены которого облицованы матовой темно-красной керамической плиткой, раскладки выполнены из светло-серого мрамора, заполнение – из золотой смальты, анты арок, цоколь, карниз, архивольты – из белого искусственного камня. Реконструкция в 1979 году выполнялась институтом Моспроект -2 (арх. Р. И. Семерджиев, Б. И., Тхор, инж. М. И. Ляховский), не применяли нормативный справочный материал на проектирование, руководствовались достоверным отражением и проникновением проектировщиков в историческую архитектурную преемственность в реконструкции зданий.

1.4. Исторические периоды и архитектурно-строительные тенденции в реконструкции гражданских зданий.

Исторически сложившаяся существующая застройка в современном градостроительном развитии претерпевает моральные устаревания и требует целесообразности бережного отношения. Поэтому необходимо через современное содержание, стилистические и художественные признаки, вызвать потребность в сохранившейся исторической культуре. Появившись в определенное время исторического развития, объекты прошлого в настоящее время несут историческую ценность художественной культуры своего времени. Историческое художественное качество архитектуры зависит от ее функционального и социального назначения здания, которое обеспечивает объекту жизнеспособность и самодостаточность архитектуры. Для правильного определения архитектурно-конструктивных характеристик существующих жилых и общественных зданий, изучения их особенностей построенных в различное время, определения приемов и методов реконструкции необходимо знать конструктивные особенности развития застройки разных исторических периодов.

Предметом реконструкции являются в основном здания исторической застройки, которые в основном претерпевают моральный износ и требуют изменения функционального назначения.

В настоящее время в России можно условно распределить по основным временным историческим периодам, в пределах которых сформировались определенные архитектурно-конструктивные решения, которые приведены в Таблицах 6, 7.

Таблица 6.

Архитектурно-конструктивные особенности в исторических периодах.

		Исторические периоды					
		Первая половина XIX века	Вторая половина XIX - начало XX века	1920-1954 годы	1955-1985 годы	1986 год и позже	
Конструктивные элементы	Фундаменты 	Бутовые-траншейные, камень, утрамбованный земельно-песчаной смесью. на известковом растворе.	Бутовые-ленточные, кирпичные на сложном 1:1:6 растворе известковом растворе, на цементном 1:3 растворе, с плотной расщебенкой.	Железобетонные из крупных блоков на естественном основании и на подушке щебня и песка.	Сборные, из крупных железобетонных блоков или монолитный железобетон, сплошная монолитная железобетонная плита на естественном основании песка и щебня, железобетонные свайные.		
	Стены 	Наружные стены – не менее 71 см. Кладка из кустарного различного размера, а с 1811 года мерного в сырце кирпича 267-133-66мм. Цоколи-облицовка природным камнем. Внутренние стены с дымоходом.	Кирпичная кладка, сплошная и с забутовкой. Цокольный этаж, перемычки, арки и карнизы на цементном и на известковом растворе. Внутренние стены с дымоходом. Конструктивная схема зданий двух-трех-пролетная. Перегородки - деревянные, несущие, регулярные.	Кладка из кирпича или крупных кирпичных блоков заводского изготовления. В начале периода характерно применение кирпича и шлакоблоков а надстройках. Секционная компоновка зданий 1-2-3 пролетная.	Кирпичная колодцевая кладка с заполнением утеплителя шлакобетона, пеностекла, силикатный кирпич, ж/б перемычки. Железобетонные крупные блоки и панели. Развитие полносборного строительства. В последующим многослойные панели, несущие стены диафрагмы жесткости.	Железобетонные панели. Кирпичная кладка. Монолитный железобетон с облицовкой кирпичом или отдельными фасадными материалами и облицовками.	
	Перекрытия 	Кирпичные сводчатые над нижним этажом и подвалом, межэтаж-	Кирпичные сводчатые, армокаменные, балочные деревянные. Металлические бал-	Металлодеревянные: деревянный накат и настилы по металлическим бал-	Сборные железобетонные настилы из железобетонных пустотных плит или панели по не-	Монолитный железобетон или настил из пустотных или ребристых	

	<p>ные деревянные балочные с шагом 1-1,3м высота балок 1/24 пролета, ширина 5/7 высоты. Чердачные перекрытия – штукатурка по войлоку.</p>	<p>ки с шагом 1-1,5 м, высота 1/30 – 1/35 длины в свету, прогиб 1/200 пролета. Пол по лагам, подшивной потолок.</p>	<p>кам, монолитные железобетонные вставки на ответственных участках. В конце периода железобетонные пустотные или ребристые плиты.</p>	<p>сушим стенам, металлическим или железобетонным балкам и каркасам.</p>	<p>плит по несущим стенам, металлическим или железобетонным балкам и каркасам.</p>
	<p>Высота этажей 2,5-5,0 м</p>		<p>Высота этажей 2,5-3,0 м</p>		

Таблица 7.

Архитектурно-конструктивная характеристика конструктивных элементы гражданских зданий разных исторических периодов постройки.

		Период				
		Первая половина XIX века	Вторая половина XIX - начало XX века	1920-1954 годы	1955-1985 годы	1986год и позже
Конструктивные элементы	<p>Лестницы</p> 	<p>Парадные шириной 1,4-1,7м, в стенах, на столбах, сводах, на кованых косоурах, природн. материалов, камня.</p>	<p>Лестницы на металлических косоурах с заделкой ступеней в стены с одной стороны. Ступени из природных материалов, дерева и камня.</p>	<p>Отдельные железобетонные ступени на стальных косоурах, опирающихся на балки по балочно-перекрытию, монолитный железобетон.</p>	<p>Сборные железобетонные марши, отдельные ж/б ступени на металлических косоурах, цельнометаллические марши с облицовкой.</p>	<p>Сборные железобетонные или цельнометаллические с облицовкой, железобетонные ступени на металлических косоурах.</p>
	<p>Покрытия и кровля</p> 	<p>Скатные с наружным водостоком. Покрытия – по наклонным стропилам диаметром 22 см с шагом до 2 м, наклон – 16-22. Стропила в деревянные мауэрлаты, металлическая кровля, двойной фальц по сплошной обрешетки.</p>	<p>Стальные или шиферные скатные кровли с наружным организованным водоотводом.</p>	<p>Покрытия скатные, плоские кровли с рулонным покрытием из рубероида.</p>	<p>Скатные, плоские кровли с разнообразными эффективными утеплителями и рулонными кровельными покрытиями.</p>	

В своем историческом развитии каждый объект влиял на формирование городской пространственной структуры. Поэтому художественное качество объекта прошлого неразрывно связано не только с определенной эпохой, но и с пространственной структурой конкретного города, в которой он развивался, что формирует у каждого города свой исторический облик застройки. Каждая историческая эпоха, в которой развивался объект прошлого, вырабатывала свои характерные композиционные правила, художественные стилистические приемы, отвечающие задачам и общественным запросам своего времени. Эти приемы и методы отрабатывались на объектах, при активном их включении и развитии и в общей преобразуемой планировочной структуре города и канонизировались в их историческом развитии. Практика реконструкции зданий и городов базируется на теории раскрытия основных стилистических особенностей материальной культуры прошлого и традиционных приемах построения русской архитектурно-художественной школы. Их пространственное расположение, объемы и особенности построения определяют ритмический порядок, масштабность и индивидуальные черты застройки каждого города.

В целом существующий состав гражданских зданий по своему техническому состоянию, конструктивным и планировочным решениям, эксплуатационным и архитектурно-художественным характеристикам в разные периоды развития неоднороден, так и процесс архитектурно-строительного развития требует различных методов подхода в реконструкции. Особое внимание следует обращать на различный подход к объемно-пространственному и архитектурно-композиционному решению существующих зданий.

В основных периодах исторического развития реконструкции гражданских зданий происходит формирование архитектурно-стилистических решений (Таблица 8).

Таблица 8.

Архитектурно-композиционные стилистические тенденции
в застройке гражданских зданий.

Периоды архитектурно-стилистического развития					
	Первая половина XIX века	Вторая половина XIX – нач. XX вв.	1920-1954 годы	1955-1985 годы	1986 год и позже
Архитектурные особенности	Классицизм, симметрия, композиционная пропорциональность, значение главного фасада, проектированием и строительством занимались русские зодчие и архитекторы.	Эклектика, барокко, модерн, неоренессанс, «русский стиль». Введен строительный устав и модульное строительство. Высота зданий ограничена законодательно - 11 сажен (23,3 м), и не больше ширины улицы.	Конструктивизм, функционализм, имперский «сталинский ампи́р». Высота зданий 5-9 этажей, внедряется модульная централизованная унифицированная система проектирования и строительства.	Архитектура обусловлена развитием типовых конструктивных элементов, унификация и типовое проектирование. Высота зданий 9-17 этажей. Планировки привязаны к модульным размерам конструкций зданий.	Современные композиционные формы (постмодернизм, региональная архитектура), развитие многоэтажного строительства, концептуальная авторская архитектура, индивидуальное проектирование.
Примеры	 Здание Биржи, г. С.-Петербург (арх. Ж. Тома де Томон, 1805-1816 гг.)	 Собор Воскресения Христова (Спас-на-Крови), г.С.-Петербург (арх.А.Парланд, 1883-1908 гг.)	 Министерство иностранных дел, г.Москва (арх.Гельфрейх В.Г.МинкусМ.А. 1948-1953 гг..)	 Дом "корабль", г. С.-Петербург (арх. Матусевич Н.З., 1968-1978 гг.)	 Дом-парус, г.Москва (Уборевич-Боровский Б.О., 2003-2007 гг.)

Для правильного определения градостроительных, архитектурных и социально-экономических характеристик и изучения особенностей в реконструкции существующих старых и новых гражданских зданий, построенных в различное время, приемов и методов их реконструкции разработана периодизация существующих гражданских зданий (Таблица 9).

Условно приняты следующие периоды в развитии существующей застройки зданий:

- До 1917 г., в первые годы советской власти- с 1917 по 1922-1935 гг.

Это исторические объекты, которые имеют значительную культурно-историческую ценность и характеризуются большим физическим и моральным износом, при реконструктивных мероприятиях должны определяться критериями историко-культурного наследия и сохранять свой внешний облик. Здания этого периода образуют историческую среду центров старых городов. Изменение архитектуры подобных зданий может отрицательно сказаться на сложившемся историческом облике центральных улиц и площадей. Поэтому при определении видов целесообразной реконструкции таких зданий основной должна стать модернизация планировочных решений, может быть и с изменением функционального назначения, и инженерной инфраструктуры, с сохранением внешнего облика здания. При решении реконструкции гражданских зданий этого периода необходим индивидуальный подход к каждому отдельному проекту реконструкции. В основу проектных решений должно быть положено максимальное сохранение архитектурного стилистического облика фасада здания.

-1946-1955 гг. Здания, построенные по индивидуальным проектам в первые послевоенные пятилетки. Здания этого периода экспериментального индустриального строительства, с применением модульных унифицированных типовых архитектурно-конструктивных решений, разработка типовых объемно-планировочных проектных решений по государственным стандартам.

-1956-1965 гг., 1966-1975 гг. Новый социально-культурный и жилой фонд, включает в себя застройку, состоящую из крупнопанельных, крупноблочных, кирпичных зданий, в некоторых городах из местных материалов зданий. Здания этого периода возводились на основе массового применения типовых проектов, жилые дома многоквартирные предназначены для

заселения каждой семьей, оборудованы полным набором элементов благоустройства, уровня соответствующего тому времени.

-1976-1984 гг. Гражданские здания этого периода - пример дальнейшего развития полносборного строительства зданий. Здания построены по «Единым каталогам унифицированных строительных конструкций», которые легли в основу архитектурно-планировочных решений. Их объемно-планировочные решения незначительно отличаются от застройки предыдущего периода, наблюдается повышение этажности до 16 этажей и более. Усложняются конфигурации и архитектурно-композиционная организация, улучшаются объемно-планировочные решения увеличиваются нормативные показатели повышающие комфортность проживания.

-1985-1990 гг. Наряду с типовым проектированием согласно СНиП, СП происходит развитие индивидуального авторского проектирования.

- с нач. 1990-х. Строительство и проектирование в соответствии с СП и ТУ согласно технического задания на проектирование. Развитие и формирование социально-экономической классификации гражданских зданий, устойчивое развитие концептуального авторского проектирования в гражданском строительстве.

Таблица 9.

Основные периоды в развитии строительства гражданских зданий.

1946-1955 гг. Здания, построенные по индивидуальным проектным решениям, жилые дома с квартирами покомнатным заселением и имели неполный уровень благоустройства с недостаточным качеством санитарного оборудования, малые площади помещений
1956-1965гг. Застройка из крупнопанельных, крупноблочных и кирпичных зданий, характерно массовое применение типовых проектных решений, жилые здания с поквартирным заселением и оборудованы полным набором элементов благоустройства.
1976-1984гг. Развитие здания полносборного домостроения, повышение этажности до 16 этажей и более, усложняются архитектурно-планировочные и композиционные решения
1985-1990гг. Строительство по «Единым каталогам унифицированных строительных изделий», в регионах по «Территориальным каталогам»; в основе объемно-планировочных решений усложненные проектные решения, изменяются композиционные построения и развивается элитное гражданское строительство.

В историческом развитии в качестве объектов реконструкции представляют интерес наглядные примеры зданий имеющих историко-культурную ценность. Зачастую пристроенные и надстроенные объекты различного назначения меняли первоначальный вид постройки до неузнаваемости, и лишь при реконструкции, реставрации специалистам удавалось восстановить первоначальный вид объекта. Например, Усадьба Горки построена в последней четверти XVIII века и состояла из двухэтажного кирпичного дома с двумя флигелями и садом.

В ходе исторических изменений и в результате работ по реконструкции особняка была перестроена классическая анфилада внутренних помещений, парадный вход из центральной части дома был перенесён в торец, где специально для него пристроили веранду. С противоположной стороны также появилась пристройка к дому – с зимним садом. На главном фасаде здания построен классический портик, а на садовом фасаде – глубокая лоджия с балконом (рис. 19).



Начало XX века

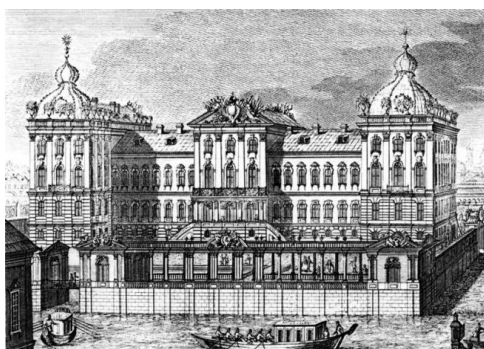


2016 г.

Рис. 19. Усадьба Горки (Московская обл., пос. Горки Ленинские, к. XVIII в.)

Также в историческом аспекте следует рассмотреть примеры реконструкций дворцов Санкт-Петербурга. Например, реконструкция здания Аничкова дворца (рис.20). Изначально здание дворца представляло «Н-образный» симметричный объем в объемно-планировочной организации. Его центральная часть с большим двусветным залом соединялась боковыми трёхэтажными корпусами-флигелями, увенчанными ребристыми сомкнутыми сводами с луковичными главками. Главный основной фасад дворца акцентирован классическим порталом с выразительным волнотобразным

фронтоном, фасад обработан рустом и декорирован ордерными пилястрами, был обращён к Фонтанке, где находился парадный вход с бассейном. В 1770 году по указу князя Г. Потёмкина происходит реорганизация и реконструкция дворца: центральный портал дворца перестраивается в двухэтажный объем и завершается широким карнизом и треугольным фронтоном, а фигурные «луковки» боковых корпусов заменяются плоскими сводами и здание приобретает совершенно иной облик. Очередной перестройке Аничков дворец подвергся в 1817-18 гг., к основному зданию был пристроен дугообразный сервисный корпус, в глубине сада появились два одноэтажных павильона. Более века дворец существовал в таком виде, менялись лишь интерьеры и декоративное убранство. Кардинальная реорганизация и перестройка в истории этого здания вновь произошла в 1935 году, когда городские власти решили устроить в нём Дворец пионеров, были разрушены не только своды и внутренние перегородки между залами, но и несущие стены, дворцовая церковь была перекаленифицирована в кинозал.



Чертеж середины XVIII века



2016 г.

Рис. 20. Аничков дворец (С.-Петербург, арх. Растрелли Б.Ф., 1741-1753 гг.)

Также, целый исторический процесс реконструкции происходил и в здании Зимнего дворца в Санкт-Петербурге. Зимний дворец, построенный по всем признакам русского барокко, представляет собой трехэтажное здание, имеющее в плане прямоугольную форму, с огромным парадным дворцовым пространством. В середине 18 века во дворце выстраивается Невская анфилада и Большой тронный (Георгиевский) зал, затем, в 1826 году, с целью увековечить великие победы в Отечественной войне во дворце постро-

или Военную галерею. Ещё через пять лет у парадного подъезда императрицы появилась лестница с горельефами, статуями и колоннами, в 1837 году в Зимнем дворце произошел пожар, здание сильно пострадало. Но затем в результате работ по реконструкции и реставрации здание было восстановлено. В 1945-1946 годах были проведены реконструкционные работы, тогда же весь Зимний дворец вошел в состав Эрмитажа (рис.21).



1914 г.



Начало XX века



2016 г.

Рис. 21. Зимний дворец (С.-Петербург, арх. Растрелли Б.Ф., 1757-1762 гг.)

Практически вся история мировой архитектуры так или иначе связана с реконструкцией. Потому что перестроить, реконструировать здание в соответствии с архитектурно-эстетическими требованиями развития общества, является неотъемлемым процессом эволюционного формирования новой архитектуры и актуальной задачей для сохранения архитектурно-стилистического исторического облика застройки в целом.

Глава 2. Архитектурно-композиционные и архитектурно-конструктивные решения в реконструкции гражданских зданий.

2.1. Виды и приемы в реконструкции гражданских зданий.

Реконструкция гражданских зданий в зависимости от объема работ и характера необходимых изменений бывает частичной или полной. Возможность целесообразности проведения полной или частичной реконструкции зданий определяется двумя факторами:

- уровнем износа основных несущих и ограждающих конструкций зданий, стен и перекрытий;
- соответствием планировок и уровня комфортности здания современным требованиям, а также возможностью использования без значительных затрат и переустройства существующих наружных сетей: санитарно-технических и других инженерных коммуникаций.

Комплексная полная реконструкция здания одновременно повышает капитальность, жизнеспособность и комфортность здания с полной внутренней перепланировкой и реорганизацией. Комплексная реконструкция здания целесообразна при износе стен и фундаментов здания не более 40%, при этом полная замена перекрытий целесообразна в зданиях, в которых жилая или полезная площадь более 1500 кв.м. После комплексной реконструкции гражданское здание должно полностью отвечать современным эксплуатационным, санитарно-бытовым, конструктивным нормам и требованиям.

Современные тенденции в реконструкции гражданских зданий рассматривают здания как сложную систему, состоящую из взаимодействия инженерно-технологического и конструктивного решения, архитектурно-конструктивных элементов, находящихся под воздействием внутренних воздействий эксплуатации, что формирует классификацию видов и методов реконструкции (Таблица 10).

Таблица 10.

Классификация видов и методов в реконструкции гражданских зданий

Виды и методы реконструкции	Архитектурно-конструктивные решения
Условия организации, вид объекта реконструкции	Вместо сносимых зданий и сооружений
	На свободной от застройки территории
	Без сноса зданий и сооружений, перестройка
Характер изменения объемно-планировочных и конструктивных решений	С изменением объемно-планировочных и конструктивных решений существующих зданий
	Без изменений объемно-планировочных и конструктивных решений существующих зданий
Виды изменения объемно-планировочных решений	Перепланировка, модернизация
	Надстраиваемые объекты – ««Надстройка»»
	Пристраиваемые объекты – «Пристройка»
	Встраиваемые объекты – «Встройка»
Вид изменения архитектурно-конструктивных решений существующих зданий	С заменой конструкций
	С усилением конструкций
	С разборкой конструкций
	Без замены конструкций
	Без усиления конструкций
	Без разборки конструкций
Вид изменяемых конструкций	Перекрытия
	Покрытия
	Кровли
	Перегородки
	Фундаменты
	Колонны
	Стены

В настоящее время широко применяются следующие виды архитектурно-конструктивных решений: надстраиваемые объемы - «надстрой», пристраиваемые объемы – «пристрой», встраиваемые объемы – «встрой».

Хорошее соответствующее состояние стен и фундаментов гражданских зданий делает целесообразным включение в состав работ по реконструкции такие виды реконструкции как «надстройка» этажей, «пристройка», «встройка» новых объемов здания, учитывая современные градостроительные условия и факторы городской среды.

Таким образом, типология гражданских зданий претерпела за последние годы существенную трансформацию с устойчивой тенденцией к даль-

нейшим функциональным и объемно-композиционным изменениям. Имеющиеся типы реконструируемых зданий получают «вторую жизнь» и новое архитектурно-композиционное воплощение.

«Надстройка» – одно из архитектурно-конструктивных решений реконструкции, заключающееся в повышении этажности, высоты здания, его частей, увеличении строительного объема и общей площади здания, вместимости, без расширения площади застройки (Таблица 11).

Таблица 11.

Виды надстраиваемых объемов зданий – «надстройки».






Виды надстроек, объемно-композиционные решения	Объекты реконструкции	
«Надстройка» полного этажа - «надстройка», при котором надстраиваемый объем соразмерен с существующими стандартными этажами, совпадающий с объемно-композиционным решением существующего здания;		
«Надстройка» аттикового этажа - «надстройка», при котором надстраиваемый объем расположен над венчающим карнизом здания, высота такого этажа меньше существующего стандартного этажа;		
«Надстройка» мансарды - мансардный надстраиваемый объем, формируемый объемом чердачного пространства или его частью, композиционный объем здания полностью или частично образован поверхностью покрытия, наклонной, ломанной или криволинейной конструктивной формой крыши;		

«Пристройка» – одно из архитектурно-конструктивных решений в реконструкции, заключающееся в увеличении полезной площади существующей

щих зданий за счет использования свободной прилегающей территории в соответствии с градостроительными требованиями и архитектурно-композиционным обликом существующей застройки (Таблица 12).

Таблица 12.

Виды пристраемых объемов зданий – «пристройки» .

Виды пристроек, объемно - композиционные решения	Объекты реконструкции	
Пристрой к торцевой части здания, увеличивает фронт застройки существующего здания, композиционно включается в контекст или является акцентом существующей застройки;		
Пристрой к главному фасаду здания, функционально создает дополнительные пространства, пристрой фронтальный или локальный, стилистически формирует новый архитектурный облик существующего здания;		
Пристрой угловой, формирует новое объемнопространственное и архитектурно-композиционное решение существующей застройки;		


«Встройка» – одно из архитектурно-конструктивных решений реконструкции, заключающееся в объединении отдельно стоящих зданий в единый объем. «Встройка» между зданиями увеличивает площади, объемы

зданий, защищает торцевые стены существующих зданий от внешних воздействий, работает как ветрозащита, шумоизоляция и утепление торцов соседних зданий, объединяет отдельно стоящие здания, архитектурно объединяет конгломерат разностильных зданий, формирует органичную градостроительную застройку и создает завершение объемно-пространственной композиции (Таблица 13).

Таблица 13.

Виды встраиваемых объемов зданий – «встройки».

Виды встроек - объемно-композиционные решения	Объекты реконструкции
<p>«Встройка» - организация внутренней территории, путем «замыкания» открытой стороны двора. Такой тип «встройки» организует закрытые дворовые пространства, формирует жилые группы, образует безопасную городскую среду внутренней территории двора, «вставка» функционально работает не только как ограждающая конструкция, образуя безопасную городскую среду внутренней территории двора, но и как шумоизоляция, защищает закрытый двор от шума автомобилей в условиях интенсивного городского ритма жизни.</p>	
<p>«Встройка» угловая. Такой тип встройки применяется при объединении соседних разнонаправленных зданий, изменяет силуэт городской застройки, формирует художественно-композиционный акцент существующих зданий и существующей застройки, завершает угловую композицию отдельно стоящих разнотипных зданий, организует закрытые пространства.</p>	
<p>«Встройка» фронтальная, локальная. Такой тип встройки устраняет функциональные нецелесообразные разрывы между соседними зданиями, композиционно объединяет отдельно стоящие здания в единый объем, формирует художественно-композиционный акцент, динамику и силуэт существующих зданий и существующей застройки.</p>	

Виды встроек - объемно-композиционные решения	Объекты реконструкции
<p>«Встройка» фронтальная, линейная. Такой тип встройки увеличивает линию застройки, формирует фронт застройки, устраняет разрывы между соседними зданиями, дополнительно увеличивает площадь и объем существующих зданий, функционально объединяет и формирует отдельно стоящие здания в единую объемно-планировочную композицию.</p>	

Все эти мероприятия могут проводиться в качестве самостоятельного способа реконструкции или быть сопутствующим мероприятием комплексной реконструкции здания. Например, надстройка может быть самостоятельным видом при сохранении в целом объемно-планировочных решений здания, и в тоже время сочетаться и с другими видами реконструкции, и могут выполняться другие комбинированные виды работ, как например, надстроено-пристроенные или встроено-надстроенные и др. виды реконструкции.

В целом надстройки, пристройки и встройки являются основным видом работ в реконструкции и повышают целесообразность и жизнеспособность существующего здания. В то же время надстройки или пристройки увеличивают нагрузки на существующие конструктивные системы здания и становятся причиной по расширению и модернизации внутренних и внешних инженерно-технических систем. Но увеличение жилой и полезной площади здания в результате надстроев и пристроев зданий является если не дешевле, но более рентабельным и эффективным, чем строительство нового объекта, не требует дополнительных согласований по землеотводу и проведению строительных работ по инженерно-техническому обеспечению. При развитии современных технологий электро- и энергоемкость реконструируемых зданий значительно снижается, что повышает эффективность и целесообразность надстроев и пристроев. Наиболее выгодны и экономически эффективны надстройки, возможность надстраивать здания на один-два этажа без усиления фундамента, а только за счет несущей способности

грунта основания, вследствие его опресовки массой здания за время многолетней эксплуатации, значительно повышает целесообразность реконструкции.

При частичной реконструкции существующего гражданского здания перекрытия в здании не меняют, но усиливают и осуществляют, как правило, внутрипланировочные и общепромышленные мероприятия. Частичная реконструкция характерна для случаев кардинального изменения функционального назначения здания, причиной в большинстве случаев не является общее неудовлетворительное состояние конструкций и внутренних инженерных систем.

Частичная реконструкция гражданских капитальных зданий целесообразна в трех случаях:

-стены и перекрытия в хорошем состоянии, внутренняя планировка и уровень комфортности не соответствует современным требованиям (износ стен не более 40 %, а перекрытий – не более 20%);

-стены и перекрытия в хорошем состоянии, внутренняя планировка модернизируется и претерпевает частичную реорганизацию;

-стены и перекрытия имеют более значительный износ, но внутренняя планировка допускает частичную реорганизацию.

Учитывая хорошее состояние стен, перекрытий, посредством полной и частичной перепланировки с одновременным повышением уровня комфортности можно добиться того, что здание в значительной степени будет соответствовать современным требованиям. В результате проведения частичной перепланировки и реорганизации здание будет больше соответствовать современным требованиям, чем это было до реконструкции.

2.2. Архитектурно-композиционные и архитектурно-конструктивные решения надстраиваемых объектов – «надстройка» в реконструкции гражданских зданий.

В стесненной исторически сложившейся застройке города при необходимости увеличения полезной площади и объема зданий используют один из наиболее распространенных приемов реконструкции – «надстройка». Такое архитектурно- конструктивное решение реконструкции является эффективным, поскольку можно увеличить объем здания и полезную площадь здания без расширения площади застройки, что позволяет увеличить эффективное использование городских земель за счет повышения плотности жилищного фонда, причем даже на густо застроенной территории, что важно при реконструкции центральных застроенных исторических районов.

«Надстройка» – одно из архитектурно-конструктивных решений реконструкции, заключающееся в повышении этажности и высоты здания, изменения его композиционного решения и строительного объема, увеличения общей площади здания и вместимости, не занимает прилегающую территорию застройки и не требует дополнительного проведения инженерно-технических коммуникаций используя ресурс надстраиваемого здания. Достоинства «надстроек» зданий: увеличение объемно-композиционного решения здания и полезной площади здания без увеличения площади застройки, увеличение эффективного использования городских земель за счет повышения плотности жилищного фонда, причем даже на густозастроенной территории, что важно при реконструкции центральных застроенных исторических районов. Надстройка ведет к улучшению градостроительной ситуации, изменению силуэта архитектурной композиции, улучшение фоновой стилистической городской среды, «надстройка» не требует устройства дополнительных инженерных коммуникаций и позволяет деликатно контекстуально вписываться в окружающую застройку. Решение о повышении высоты зданий принимают, как

правило, по желанию застройщиков и градостроительным требованиям и нормам.

Высота «надстроек» определяется:

- по заданной этажности существующей градостроительной ситуации;
- по обеспечению нормативных разрывов между смежными зданиями;
- по плотности жилого фонда и населения на территории.

Особое значение «надстройки» приобретают как средство создания единых композиционных ансамблей: доминантный, переменной этажности, монотонный (рис. 22).

Реконструкция городской застройки обычно осуществляется комплексно, наряду с реконструкцией внутриквартальной среды ее озеленение, благоустройство, восстановление инженерных сетей.



а



б



в

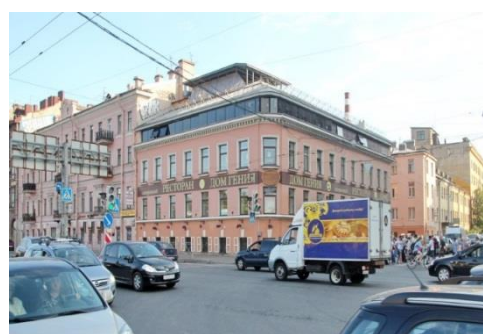


Рис. 22. Создания единых композиционных ансамблей: а - доминантный, б - переменной этажности, в – сплошной монотонный;

Путем «надстройки» некоторых зданий или их частей может быть выровнена этажность района застройки. Если перекрытия смежных зданий расположены в разных уровнях, то вертикальное смещение оконных проемов приходится маскировать горизонтальными членениями фасада, декоративными пятнами или другими архитектурными приемами. Если перекрытия в смежных корпусах расположены в одном уровне, то решение о «надстройке» упрощается, т.к. не нарушается общий фон фасада здания.

Архитектурно-конструктивные приемы надстраиваемых объемов осуществляются в следующих конструктивных решениях (Таблица 14):

Таблица 14

Конструктивно-строительные решения надстраиваемых объемов

<p>Стены из каменной кладки – сплошная кладка с наружным утеплением по конструктивно-технологичной системе «мокрого» фасада, с оштукатуркой по утеплителю;</p>	
<p>Опоры и балки из железобетонных элементов - выполняются ограждающие навесные фасадные системы по надстроенному каркасу, выполненному по периметру несущих стен с устройством сплошного монолитного обвязочного железобетонного пояса;</p>	
<p>Каркасная система деревянных стоек или бруса, пространственная устойчивость обеспечивается системой продольных прогонов и стоек, стены облегченные многослойные из негорючих материалов, вентилируемые, защита деревянных конструкций антипиренами;</p>	
<p>Применение комбинированной каркасной технологии - металлодеревянная каркасная система с наружными стенами из облегченной кладки блоков ячеистого бетона или утепленные навесные стеновые панели типа сэндвич;</p>	
<p>Комбинированные варианты – возможные варианты каркасно-стеновой системы, поперечно-стеновая конструктивная система, вертикальные несущие стены и навесные стеновые панели,</p>	

Система остекления, атриумные объемы и панорамное остекление, витражи и система навесных фасадов, стекло композитные и архитектурные стеклопакеты, улучшающие архитектурный облик реконструируемого здания, сокращают и устраняют солнечные блики, защищают от перегрева атриумы и отражают дневной свет не нарушая освещенность помещений.



Объемно-композиционные приемы построения надстраиваемых объемов выполняются по нескольким видам архитектурно-конструктивных решений (Проложение 4). Например, сплошная «надстройка» - один из основных видов «надстроек», при котором надстраиваемый объем полного этажа соразмерен с композиционным объемом существующего здания, не выходит за периметр и опирается на несущие стены существующего здания (рис. 23).

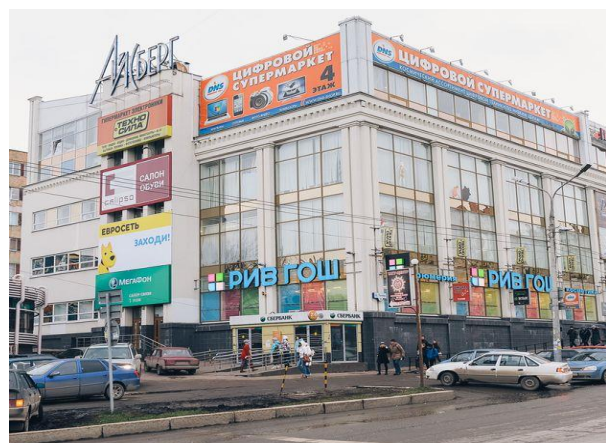


Рис. 23. Сплошная надстройка в реконструкции гражданских зданий

Надстраиваемый объем, выходящий за пределы внешнего контура здания - один из видов надстроек, при котором надстраиваемый объем выходит за пределы периметра существующего здания. Такой вид надстройка может опираться на отдельные самостоятельные опоры и фундаменты, закладываемых с внешней стороны независимо от существующих конструкций здания, либо выступает в виде консольного объема (рис. 24).

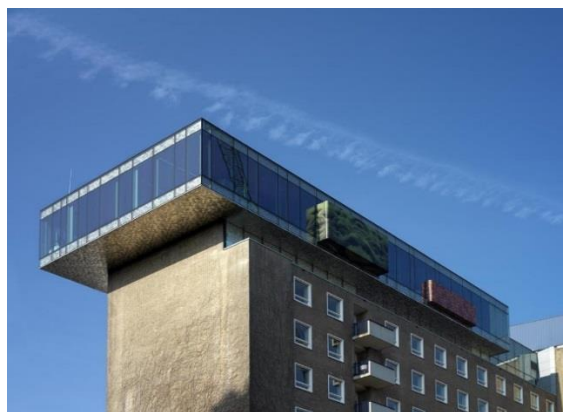


Рис. 24. Надстройка, выходящая за пределы контура здания

Частичная надстройка - один из видов надстроек в виде части этажа здания, при котором отдельный надстраиваемый объем устраивается над частью существующего здания и не выходит за его периметр, опирается на несущие конструкции существующего здания (рис. 25).

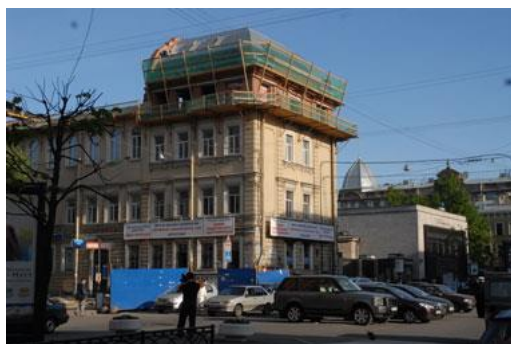


Рис. 25 . Частичная надстройка в реконструкции гражданских зданий

Локальная надстройка - один из видов надстроек, при котором надстраиваемый объем представляет самостоятельное архитектурно-композиционное решение и устраивается локально, а именно в определенном месте существующего здания и является объемным акцентом существующего здания, опирается на несущие конструкции существующего здания (рис.26).



Рис. 26. Локальная надстройка в реконструкции гражданских зданий.

Надстройка аттикового этажа - надстройка, при котором надстраиваемый объем совпадает с архитектурно-композиционным решением существующего здания и расположен над карнизом здания, высота такого надстраиваемого этажа меньше высоты существующего стандартного этажа здания (рис. 27).

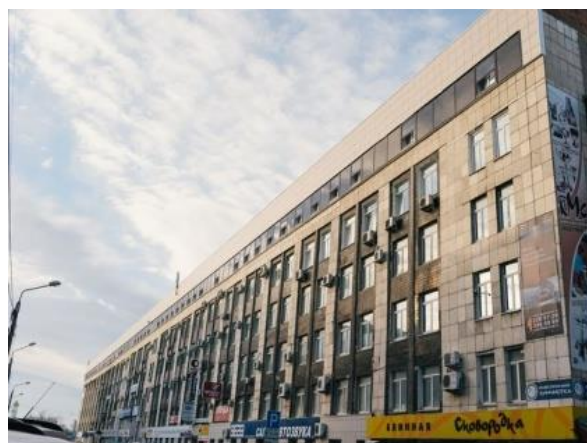


Рис. 27. Надстройка аттикового этажа в реконструкции гражданских зданий

«Надстройка» мансардного этажа - это надстраиваемый объем в один-три этажа, размещаемый в чердачном пространстве, фасад которого полностью или частично образован поверхностью наклонной, ломанной или криволинейной крыши, при этом линия пересечения плоскости крыши и стены фасада должна быть на высоте не более 1,5 м от уровня пола мансардного этажа (рис. 28).



Рис. 28. Примеры мансардных этажей в реконструкции гражданских зданий.

Различают два вида архитектурно-конструктивных схем надстроек (Приложение 3). «Нагружающая надстройка» совпадает с габаритами надстраиваемого здания и нагрузка от надстраиваемых этажей передается на несущие конструкции существующего здания (рис. 29).



а



б



б

Рис. 29. Архитектурно-конструктивные приемы надстроек.

(а - нагружающая надстройка, б, в – ненагружающая надстройка)

«Ненагружающая надстройка» - нагрузка от надстраиваемых этажей передается на отдельностоящие опоры и фундаменты, за пределами существующего здания в виде новой несущей каркасной системы расположенной с внешних сторон (рис.29, б, в).

Разновидностью первого типа является «надстройка» без изменения существующего конструктивного и объемно-планировочного решения здания и существенного усиления его несущих элементов. В конструкциях стен и фундаментов используют функциональный потенциал и запасы конструктивной прочности здания.

Вторая схема надстройки характерна изменением конструктивно-планировочного решения и выполнением новой несущей системы колонн и фундаментов. В первую очередь освобождаются от дополнительной нагрузки наиболее напряженные части существующего здания - фундаменты и несущие стены. Перекрытия «надстройки» в основном выполняются с опиранием на поперечные стены, если существующие перекрытия опираются на продольные стены здания.

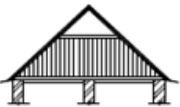

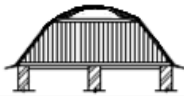



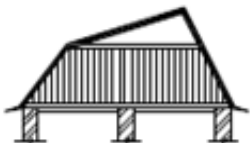

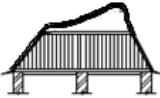



В реконструкции зданий исторической массовой застройки основным видом надстроек являются мансарды, которые в условиях плотности городской застройки экономически целесообразны и в то же время повышают эстетический и художественно-композиционный облик зданий в однообразной массовой застройке с плоскими крышами (Приложение 5).

Мансардный этаж, мансарда – этаж в чердачном пространстве, фасад которого полностью или частично образован поверхностью (поверхностями) наклонной или ломаной крыши, в случае, когда линия пересечения плоскости крыши и вертикального участка наружной стены фасада находится на высоте не более 1,5 м от уровня пола мансардного этажа. [20].

Объемно-геометрические формы мансард могут быть различными, симметричными и несимметричными, иметь треугольный или ломаный криволинейный силуэт, располагаться по всей ширине здания или только по одну сторону от его продольной оси (Таблица 15).

Мансарды могут располагаться как непосредственно по внешнему объему здания так и выступать в виде консолей за пределы стен здания (Приложение 5).

Виды объемно-композиционных решений мансард.

Классификация мансардных этажей		
Симметричные		
Треугольные	Ломанные	Арочные
		
		
Ассиметричные		
Ломанные	Однокатные	Криволинейные
		
		

По отношению к наружным стенам мансарды могут располагаться в створе здания или выходить за их границы. При ограниченном выносе мансардного этажа его опирают на консольный вынос нижележащего перекрытия, при большем выносе — на дополнительные опоры — колонны, стенки, подвески. Наружные ограждения мансард могут быть полностью утеплен-

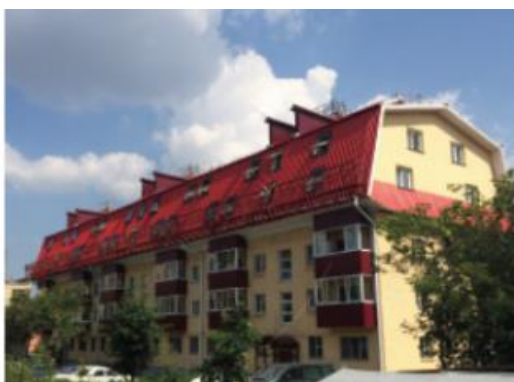
ными, либо только в границах отапливаемых помещений с устройством потолков.

По этажности мансарды в реконструкции жилых зданий применяются в виде одно-двух-трехэтажных «надстроев» (рис. 30):

а - одноуровневый мансардный этаж;



б - двухуровневый мансардный этаж ;



в - мансардный этаж с надстраиваемыми этажами;



Рис. 30. Виды надстраиваемых мансардных этажей (а,б,в).

При проектировании мансардного этажа необходимо иметь в виду, что роль ограждающих конструкций выполняет совмещенная утепленная кровля и, следовательно, все правила и архитектурно-конструктивные особенности ее устройства являются также и требованиями, которые необходимо наблюдать при возведении мансардного этажа (Приложение 6).

При проектировании мансарды необходимо учитывать следующие правила:

- конструктивная схема, материал ограждающих конструкций и деталей мансарды определяются с учетом единства конструкции и архитектурных форм существующего здания и окружающей застройки;

- важным условием размещения мансардных помещений является их взаимосвязь с коммуникационной структурой существующего здания;

- особое значение имеют форма и габариты помещений, выбор светопрозрачного ограждения: вертикальных или наклонных окон, их размещение с учетом интерьера и во взаимосвязи с архитектурным обликом;

- выбор объемно-планировочного варианта мансарды необходимо осуществлять исходя из планировки существующего здания;

- важную роль, в зависимости от уровня зрительного восприятия мансардного этажа, играют линии и формы, определяемые геометрией крыши;

- мансарда с круто-уклонной крышей требует особого подхода к выбору формы и кровельного материала, а также обеспечению теплозащиты, герметизации и гидроизоляции;

Архитектурно-композиционное воплощение надстраиваемых мансардных объемов зданий определяется как функциональным назначением здания, так и объемно-планировочными особенностями связанными со структурой здания, с его конструктивной схемой расположения несущих конструкций и техническим потенциалом конструкций и инженерных сетей (Приложение 6).

Мансардный этаж может занимать всю площадь здания, либо его часть, как выступающий за пределы здания, так и в пределах стен суще-

ствующего здания. Архитектурно-планировочные решения могут иметь широкий диапазон свободного функционального зонирования, а помещения – любую площадь и свободную планировку и конфигурацию, согласно функциональному назначению.

Возможность надстройки и устройства мансарды того или иного вида определяется архитектурным типом надстраиваемого здания, запасом несущей способности основных его несущих конструкции, требуемой инсоляцией помещений, как реконструируемого здания, так и окружающих жилых домов. При надстройке мансардных этажей следует отдавать предпочтение решениям, обеспечивающим, с учетом конкретных условий, создание архитектурно-композиционного облика здания и максимальный возможный прирост дополнительной полезной площади здания.

Архитектурно-конструктивные решения мансард разнообразны, они проектируются из деревянных стропильных систем, из стальных рам и комбинированных металлодеревянных конструкций (Приложение 5, 6). Выбор конструктивных решений зависит от уровня капитальности здания и соответствующей ему степени огнестойкости. Деревянные мансарды имеют ломанное и треугольное сечение, образованное наклонными или висячими стропилами с одной или двумя затяжками, располагаемыми в уровне чердачного покрытия. Устойчивость всей стропильной обеспечивается продольными прогонами и системой стоек с подкосами. Деревянные конструкции должны быть защищены антипиренами, утепление стен и крыш выполнено из негорючих или трудногорючих материалов, а внутреннее пространство мансард посекционно разделено брандмауерами. Пол мансарды располагается на чердачном перекрытии надстраиваемого здания, наклон фасадной стены – крыши начинается либо от пола, либо на высоте 1,0 – 1,5 м от уровня пола. Конструкция наружной стены мансарды это облегченная многослойная вентилируемая систем, с утеплителем из материалов с минимальным коэффициентом теплопроводности с вентилируемым зазором. Покрытие с наружным организованным водоотводом, кровля в соответствии с

уклоном из черепицы, оцинкованной кровельной стали и металлочерепицы, других композитных волнистых листовых материалов.

Мансарды с металлическим каркасом формируются стальными стойками квадратного трубчатого сечения и ригелей из двутавров № 16. Стальные балки с шагом 600 мм или 1,2 м омоноличиваются и представляют ребра железобетонной плиты перекрытия с заполнением пенополистиролом. Наружные стены на вертикальных частях выполняются или из блоков ячеистого бетона с наружным утеплением или как и в наклонных плоскостях в виде ограждающих конструкций сэндвич-панелей. К стальной сварной стропильной раме выполняется из уголков 50-5 мм сварное крепление к верхней и нижней полкам двутавра, и предусматривается устройство деревянных прогонов под внешнюю обрешетку для кровли и внутреннюю обрешетку для обшивки из стен и потолков. Кровля многослойная, внутренняя обшивка из гипсокартона, утеплитель защищается снизу пароизоляцией, сверху – паропроницаемой пленкой. В целом наружные стены мансард выполняются разнообразно, это и вертикальные или наклонные утепленные стеновые панели и стены с наружным утеплением пенополистиролом с фасадной отделкой имитирующей облик наклонной крыши. В наружных стенах и наклонных плоскостях покрытия устанавливаются оконные блоки в виде герметичных многокамерных стеклопакетов (Приложения 5, 6).

При выполнении надстроек в результате предварительных исследований установлено, что в большинстве случаев допускается надстройка в два этаж без специального усиления несущих конструкций здания. При надстройках как массовой так и исторической застройки необходимо по периметру несущих стен надстраиваемого этажа устраивать сплошной монолитный обвязочный железобетонный пояс. В реконструируемых зданиях дополнительные объемно-планировочные возможности дает конструктивная система малого шага несущих стен, представляющая возможность в надстраиваемых этажах выполнять использовать конструктивный потенциал продольных несущих стен и в результате перейти на продольно-

стенную конструктивную систему. Надстройки с большим числом этажей требуют усиления оснований и фундаментов, несущих стен и наземных конструкций или устройства дополнительных новых несущих конструкций (Приложения 3, 4).

2.3. Архитектурно-композиционные особенности и архитектурно-конструктивные решения пристраиваемых объектов – «пристройка» в реконструкции гражданских зданий.

В решении экономико-градостроительного порядка в условиях разновременной и разрозненной городской застройки целесообразно выполнять пристройки к существующим зданиям в целях уплотнения застройки, создания дополнительных полезных площадей и завершения композиционного решения существующих зданий. При необходимости создания дополнительных площадей и увеличения объема зданий, увеличения линейных параметров здания за счет прилегающей территории, в случаях архитектурного преобразования старых зданий в новые комплексы применяется один из приемов реконструкции – «пристройка». В архитектурно-строительной практике новый пристраиваемый объем к существующему зданию в реконструкции выполняется в виде пристроев с торцевой части здания, фронтально к существующему зданию, в виде угловых объемов (Приложение 7).

В архитектурно-строительной практике «пристройки» решаются конструктивно как объекты нового строительства. В местах примыкания новых объемов к существующим зданиям осуществляется комплекс специальных конструктивных мер, связанных с потенциальной возможностью появления осадочных деформаций. В основаниях старых зданий грунт за время эксплуатации уплотнился, а основание под новым зданием будет уплотняться в течение достаточно длительного срока, в зависимости от величины и характера нагрузки. Поэтому примыкание нового строения к существующим должно выполняться с устройством осадочных швов, обеспечивающих бес-

препятственное вертикальное смещение пристройки относительно существующего здания.

По объемно-композиционным решениям пристройки различаются по следующим видам (рис. 16):

а - локальная «пристройка» к торцевой части здания,



б - фронтальная «пристройка» к торцевой части здания,



в - локальная «пристройка» к главному фасаду здания,



г- частичная «пристройка» к главному фасаду здания,



д - фронтальная «пристройка» к главному фасаду здания,



е - угловая «пристройка» к фасаду и торцевой части здания,



Рис. 16. Виды объемно-композиционных решений пристроек (а, б, в, г, д, е).

В архитектурно-композиционном решении пристройка к зданиям является самостоятельным объемом, отличающимся как по высоте и габаритам от существующего здания, с своим независимым объемно-планировочным решением. Пристраиваемый объем, используя инженерно-

технический потенциал существующих коммуникаций здания, композиционно дополняет существующее здание и формирует окружающую застройку (Приложение 7). На рисунке 17 схематично показаны основные варианты примыкания объема пристройки к существующему зданию по схеме незамкнутого и замкнутого контуров.

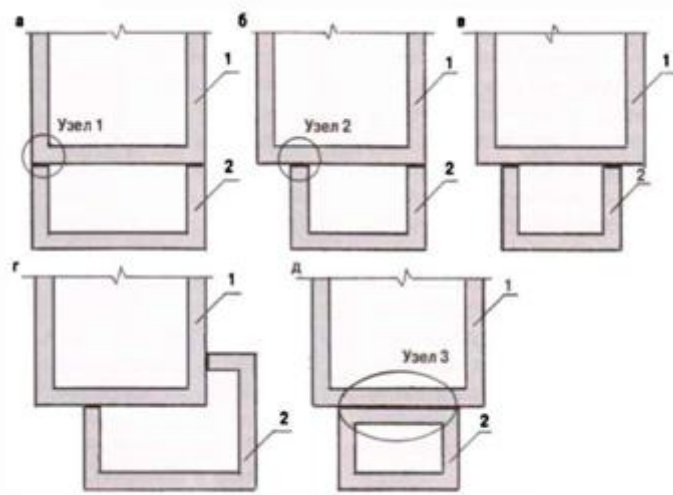


Рис. 17. Варианты примыкания объема пристройки по схеме незамкнутого и замкнутого контуров: 1 – существующее здание; 2 – «пристройка».

Одной из главных архитектурно-конструктивных задач при проектировании «пристройки» является решение примыкания ее фундаментов и стен к старым фундаментам и стенам существующего здания (рис. 18).

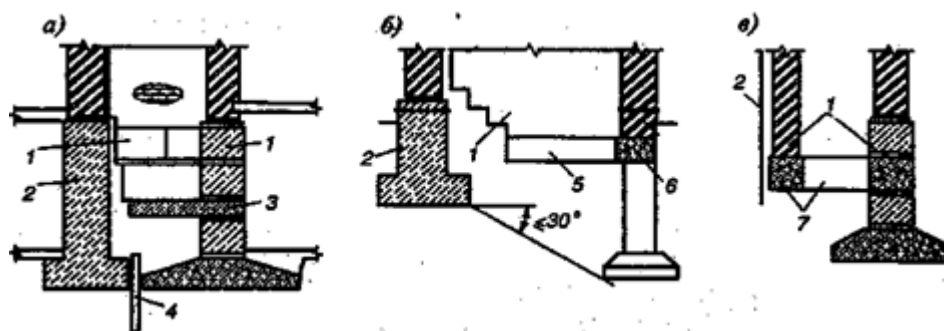


Рис. 18. Примыкание фундаментов пристроек к существующим: а - с заложением подошвы на уровне существующего фундамента; б - то же, с заглублением; в - то же, но фундамент отодвинут от старого, стены примыкания опираются на консольную конструкцию; 1 - новые фундаменты; 2 - то же, старый; 3 - консольная железобетонная плита; 4 - шпунтовый ряд; 5 -

консольная балка; 6 - балка обвязки; 7 - консольная конструкция по контуру стен.

Допускаются «пристройки», отстающие от существующего здания на один конструктивно - планировочный шаг. В этом случае концы перекрытий опираются одним концом на стену существующего здания, фундамент же не устраивают. Для надежного сопряжения стены пристройки к существующей стене в соединительном шве следует применять консольную балку или анкер скользящего типа (рис. 18).

Достоинства «пристроек» к зданиям: увеличение полезной площади и объемов гражданских зданий в стесненных условиях городской застройки, увеличение ширины корпуса, не требуется устройства дополнительных инженерных коммуникаций, повышение интенсивности использования городских земель за счет увеличения плотности жилого фонда, улучшение градостроительной ситуации, изменение силуэта здания, улучшение фоновой городской застройки.

При выполнении пристраиваемого объема к существующему зданию по конструктивной схеме замкнутого контура необходимо устройство деформационного шва (Приложение 8). Деформационные швы в зданиях устраивают для уменьшения нагрузок на элементы конструкций в местах прогнозируемых деформаций, возникающих при колебаниях температуры, сейсмических воздействий, неравномерной осадки грунта и способных вызвать опасные нагрузки (рис. 19)

Деформационный швы подразделяют:

1. Температурные швы. Температурные швы разделяют здание на отсеки, от уровня земли до кровли включительно. При этом не затрагивается фундамент, который находится ниже уровня земли, где испытывает в меньшей степени температурные колебания, а значит, не подвергается существенным деформациям.

2. Усадочные швы. В стенах, которые возводятся из монолитного бетона различных видов, делают усадочные швы. При твердении бетона мо-

нолитные стены уменьшаются в объеме. Сами швы препятствуют возникновению трещин, которые снижают несущую способность стен. Делит здание на отсеки, от уровня земли до кровли включительно, при этом не затрагивается фундамент.

3. Осадочные швы. Делят здание по всей высоте, также включается фундамент. Осадочный шов выполняется при: пристройке к существующему зданию, при разнице в высоте, превышающей 10м, при значительной разницы в нагрузках в разных частях здания, при неравномерных слоях грунта, неравномерной осадки фундамента.

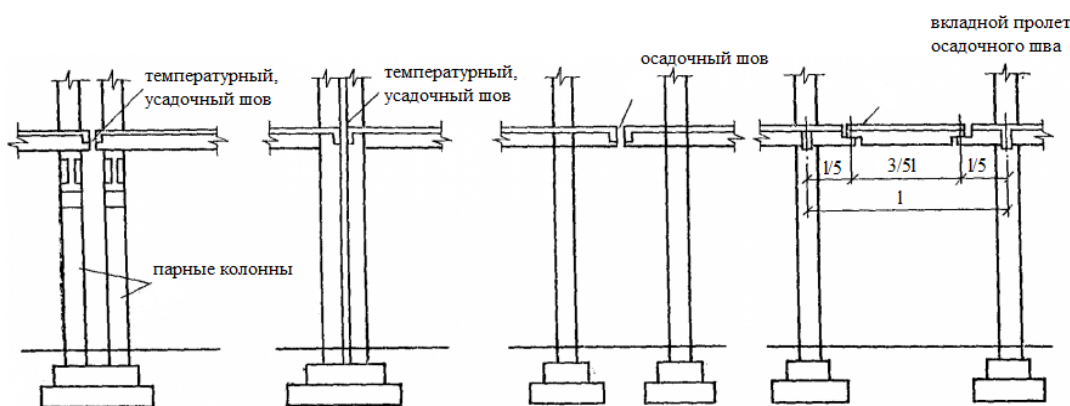


Рис. 19. Конструктивные схемы деформационных швов.

Наряду с основными широко применяемыми объемно-композиционными приемами пристроек с целью увеличения площадей помещений целесообразно выполнять «пристроики» частичных объемов, которые также и архитектурно-художественно обогащают фасады существующих зданий. Выполнение пристроек локальных объемов возможно при любой конструктивной системе здания, но наиболее рационален при перекрестно-стеновой системе малого шага поперечных несущих стен. Пристройки к фасадам здания не только увеличивают площади помещений, но и способствует увеличению инсоляции, что важно для зданий имеющих одностороннюю меридиональную ориентацию.

2.4. Архитектурно-композиционные особенности и архитектурно-конструктивные решения встраиваемых объектов – «встройка» в реконструкции гражданских зданий.

В современной архитектурно-строительной практике в условиях разнородной и разновременной исторически сложившейся городской среды требуется уплотнение застройки из отдельных существующих зданий за счет объединения их встройками в определенные пространственные композиции. При необходимости увеличения площади и объема зданий, устранения разрыва между зданиями, удлинения существующего здания, формирования жилых групп, организации дворовых пространств комплекса зданий, в случаях архитектурного объединения конгломерата разностильных зданий применяют один из приемов реконструкции таких как «встройка» (Приложение 8). «Встройка» – одно из архитектурно-конструктивных решений реконструкции, заключающееся в объединении отдельностоящих зданий в единый объемно-пространственный объем.

«Встройка» между отдельными зданиями позволяет получить дополнительные объемы и площади существующих зданий, функционально обогащает и обеспечивает жизнеспособность и самодостаточность реконструируемых зданий.

В условиях сложившейся застройки приемы формирования жилых групп с помощью «встроек» организуют территорию и формируют шумозащитное внутреннее пространство. В целом сформировались основные схемы и варианты возможного объединения зданий с применением «встроек» (рис. 20)

«Встройка» - организация внутренней территории, путем «замыкания» открытой стороны двора. Такой тип встройки организует закрытую внутреннюю территорию двора, вставка функционально работает не только как ограждающая конструкция, образуя безопасную городскую среду внутренней территории двора, но и как шумоизоляция, защищает закрытый двор от шума автомобилей в условиях интенсивного городского ритма жизни.

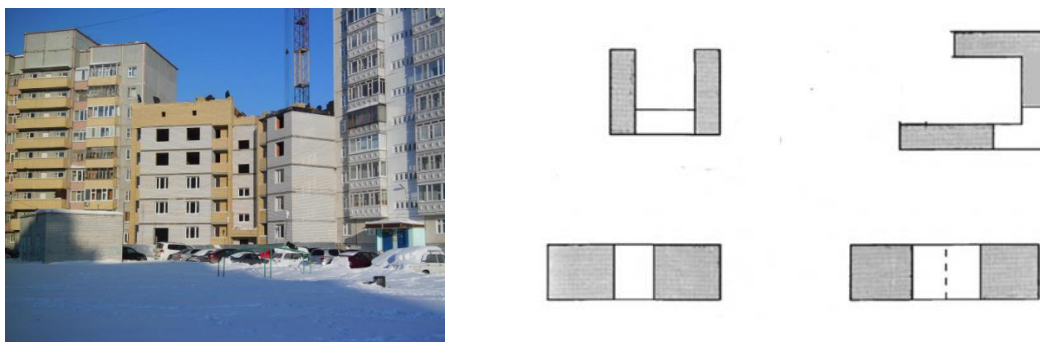


Рис. 20. «Встройка» - организация внутренней территории

«Встройка» угловая. Такой тип встройки применяется при объединении соседних разнонаправленных зданий, изменяет силуэт городской застройки. Неутеплённые торцы соседних зданий, которые подвергались промерзанию, после объединения встроеным объемом становятся защищенными (рис. 21).



Рис. 21. «Встройка» угловая в реконструкции гражданских зданий.

«Встройка» фронтальная, локальная. Такой тип встройки формирует главный фасад застройки, объединяет отдельно стоящие соседние здания, изменяет силуэт городской застройки. Глухие торцы соседних зданий, которые подвергались промерзанию, после возведения «встройка» организуют фронт застройки и создают функционально оправданный объем (рис. 22).

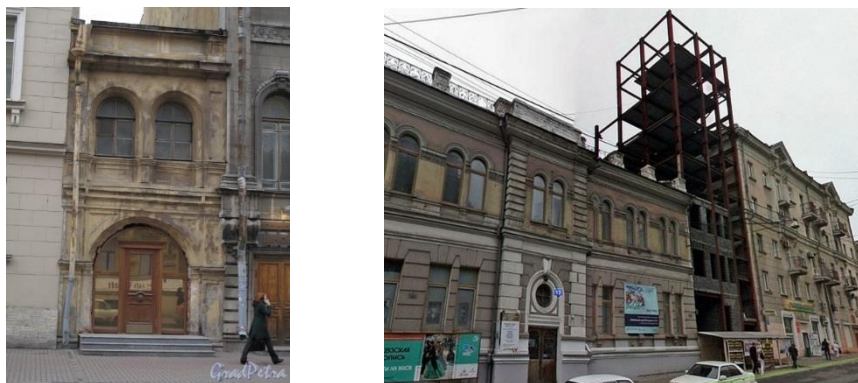


Рис. 22 . «Встройка» фронтальная, локальная в реконструкции застройки.

«Встройка» фронтальная, линейная. Такой тип встройки увеличивает фронт застройки, объединяет отдельно стоящие на большом расстоянии здания, создает дополнительные площади с новым функциональным назначением, изменяет и формирует новый силуэт городской застройки (рис. 23).



Рис. 23. «Встройка» фронтальная, линейная в реконструкции застройки.

Таким образом, тип «встройки» определяется характером объемно-композиционного решения существующей застройки и взаимного расположения зданий с величиной разрыва между ними, с учетом функционального назначения и градостроительной ситуации.

Необходимо отметить, что при устройстве встроек требуются соответствующие преобразования торцевых секций или всего здания. Входы в здания торцевых секций могут быть размещены со стороны пристраиваемого лестнично-лифтового узла.

В случаях объединения зданий секцией-вставкой характер связи зависит от ее этажности. При равной этажности встройки и реконструируемого здания потребуется частичная перепланировка торцевых секций, окна которых на боковом фасаде перекрывает стена секции-вставки. В целом «встройка» решается как самостоятельное здание и при производстве земляных работ требуется обеспечение устойчивости конструкций, что также обеспечивается устройством деформационных швов (Приложение 8). Фундаменты целесообразно применять монолитные или буро-набивные сваи, чтобы исключить деформации существующих зданий.

Целесообразные границы применения определенного вида «вставок» зависят от конструктивной особенности и несущей способности реконструируемых зданий, а именно там, где допускается перепланировка, определяются величиной разрыва и угла поворота зданий относительно друг друга.

«Встройка» увеличивает площади, объемы здания, устраняет разрыва между зданиями, удлиняет существующее здание, увеличивает линию застройки, формирует жилые группы, организует закрытые дворы, образует безопасную городскую среду внутренней территории двора, работает как шумоизоляция и утепление соседних зданий, архитектурно объединяет конгломерат разностильных зданий.

Гл. 2.5. Оценка и обследование технического состояния зданий.

Здание представляет собой систему неравнодолговечных конструкций, которые состоят из неравнодолговечных элементов. Сложность этой системы определяется функциональной и конструктивной связью этих конструкций. Поддержание такой системы в работоспособном состоянии – внесение изменений и нового содержания в эту систему – задачи реконструкции.

Перед разработкой проектов реконструкции зданий производят обследование технического состояния зданий и их отдельных элементов согласно СП 13-102-2003 «Правила обследования несущих строительных конструкций зданий и сооружений».

Цель обследования заключается в определении действительного технического состояния здания и его элементов и получении количественной оценки показателей качества конструкций с учётом изменений, происходящих во времени, для установления состава и объёма работ по реконструкции.

Цели обследования технического состояния зданий:

- обследования здания перед постановкой его на реконструкцию;
- при истечении нормативных сроков службы здания;

- выявление наличия значительных дефектов, повреждений и деформаций, произошедших в процессе технической эксплуатации здания;
- необходимость оценки последствий пожаров, стихийных бедствий, аварий, связанных с разрушением здания;
- инициатива «Заказчика»;
- предписание органов, уполномоченных на ведение государственного строительного надзора.

При обследовании технического состояния гражданских зданий в зависимости от задач, поставленных в техническом задании на обследование, и в зависимости от их конструктивного решения предметами исследования являются:

- грунты основания, геология, свойства, состав;
- несущие конструкции здания: фундаменты, ростверки и фундаментные балки; стены, колонны, столбы; перекрытия и покрытия; балконы, эркеры, лестницы; связевые конструкции, элементы жёсткости; стыки и узлы, сопряжения конструкций между собой, способы их соединения, размеры площадок опирания;
- ограждающие конструкции здания: кровли, полы, оконные и дверные заполнения, входные группы, козырьки, навесы и т.д.

В процессе обследования производят оценку категорий технического состояния всех несущих конструкций здания и грунтового основания под ним и устанавливают возможность их дальнейшей эксплуатации. Категория технического состояния характеризует степень эксплуатационной пригодности несущей строительной конструкции или здания в целом, а также грунтов их основания, установленную в зависимости от доли снижения несущей способности и эксплуатационных характеристик элемента. Установление категорий технического состояния несущих конструкций, зданий, включая грунтовое основание, производят на основании результатов обследования и поверочных расчётов. По такой оценке грунтовые основания, конструкции и здания в целом подразделяются на находящиеся: в норма-

тивном техническом состоянии, в работоспособном состоянии, в ограниченно работоспособном состоянии, в аварийном состоянии.

Получаемая при обследовании технического состояния здания информация, должна быть достаточной для принятия обоснованного решения о возможности дальнейшей безаварийной эксплуатации здания в случаях нормативного и работоспособного технического состояния. В случаях ограниченно работоспособного и аварийного состояния здания получаемая информация должна быть достаточной для проектирования восстановления или усиления отдельных конструкций и здания в целом.

Обследование технического состояния здания должно проводиться в три этапа и включать в себя: подготовку к проведению обследования; предварительное (визуальное) обследование; детальное (инструментальное) обследование (рис. 24).

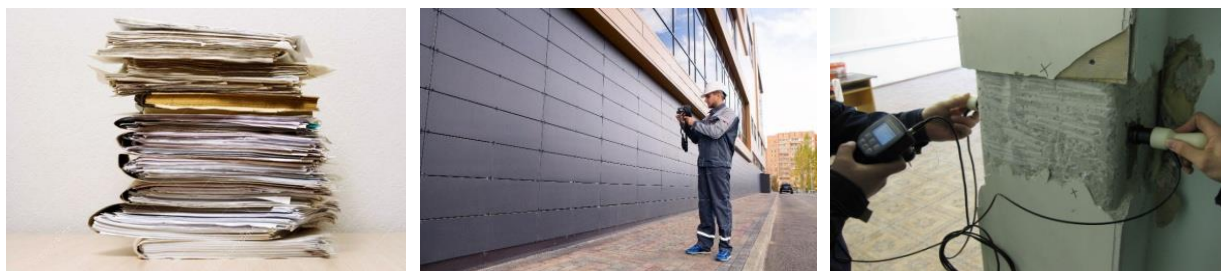


Рис. 24. Этапы обследования технического состояния здания

Подготовительные работы производятся с целью ознакомления с объектом обследования, его объёмно-планировочным и конструктивным решением, материалами имеющихся инженерно-геологических изысканий. При этом осуществляется сбор и анализ проектно-технической документации и составляется программа работ. Результатом проведения подготовительных работ является получение необходимой для дальнейшей работы по обследованию проектной, исполнительной и технической документации на здание (Приложение 13). Полнота необходимой информации определяется видом обследования. По результатам предварительных работ составляется программа обследования, в которой указывается:

- необходимость проведения обмерных работ (полных или инвентаризационных);
- перечень подлежащих обследованию строительных конструкций и их элементов;
- места и методы инструментальных измерений и испытаний;
- места вскрытия и отбора проб материалов для исследования образцов в лабораторных условиях;
- необходимость проведения инженерно-геологических изысканий;
- перечень необходимых поверочных расчётов;
- особые виды работ, связанные с уникальностью или сложностью объекта. Предварительное (визуальное) обследование производится с целью предварительной оценки технического состояния строительных конструкций по внешним признакам, определения необходимости в проведении детального (инструментального) обследования и уточнения программы работ. При этом проводится сплошное визуальное обследование конструкций здания и выявление дефектов и повреждений по внешним признакам с необходимыми измерениями и их фиксацией.

Результатами предварительного обследования являются:

- схемы и ведомости деформаций и повреждений с фиксацией их мест расположения и характера разрушений;
- описания, характеристика и фотофиксации дефектных участков;
- результаты проверки наличия характерных деформаций здания и отдельных строительных конструкций (прогибы, выгибы, перекосы и т. п.);
- установление наличия аварийных участков;
- уточнённая конструктивная схема здания или сооружения;
- выявленные несущие конструкции по этажам и их расположение;
- уточнённая схема вскрытий и зондирования конструкций;
- особенности близлежащих участков территории, вертикальной планировки, организации отвода поверхностных вод;

– предварительная оценка технического состояния строительных конструкций, определяемая по степени повреждений и характерным признакам.

В тех случаях, если полученные сведения о дефектах и повреждениях строительных конструкций позволяет выявить причины их происхождения и этого достаточно для надёжной оценки технического состояния конструкций, дальнейшее детальное обследование не производится.

Если результатов визуального обследования для решения поставленных задач недостаточно, необходимо выполнять детальное (инструментальное) обследование отдельных конструктивных элементов или здания в целом.

Детальное обследование проводится в обязательном порядке, если обнаружены дефекты и повреждения, снижающие прочность, устойчивость и жёсткость несущих конструкций здания (стен, колонн, балок и плит покрытий и перекрытий и др.). При обнаружении характерных трещин, перекосов частей здания, разломов стен и прочих повреждений и деформаций, свидетельствующих о неудовлетворительном состоянии грунтового основания, в детальное обследование в обязательном порядке включаются инженерно-геологические исследования. По результатам этих исследований устанавливается потребность восстановления и ремонта строительных конструкций и усиление основания здания (рис. 25).

Детальное (инструментальное) обследование технического состояния здания включает в себя:

- измерение необходимых для выполнения целей обследования геометрических параметров зданий, конструкций и их элементов и узлов;
- инженерно-геологические изыскания (при необходимости);
- инструментальное определение параметров дефектов и повреждений;
- определение фактических характеристик материалов основных несущих конструкций и их элементов;

- измерение параметров эксплуатационной среды, присущей функциональному процессу в здании в разные периоды года;
- определение реальных эксплуатационных нагрузок и воздействий, воспринимаемых обследуемыми конструкциями с учётом влияния деформаций грунтов основания;
- определение реальной расчётной схемы здания или сооружения и его отдельных конструкций;
- определение расчётных усилий в несущих конструкциях, воспринимающих эксплуатационные нагрузки;
- поверочный расчёт несущей способности конструкций по результатам обследования (для зданий 1-го уровня ответственности в соответствии с ГОСТ 27751 поверочный расчет проводят с применением не менее двух сертифицированных вычислительных программ);
- анализ причин появления дефектов и повреждений в конструкциях;
- составление итогового документа (заключения) с выводами по результатам обследования.



Рис. 25. Детальное (инструментальное) обследование технического состояния здания.

По итогам обследования выдается техническое заключение инженерного обследования. Содержание технического заключения инженерного обследования реконструированного здания:

1. Подготовительные работы: общие сведения, природно-климатические и инженерно-геологические условия, объемно-

планировочные и конструктивные решения, характеристика основных строительных конструкций здания, подбор технической документации, программа проведения инженерного обследования основных строительных конструкций здания;

2. Конструктивные решения и техническое состояние строительных конструкций здания по результатам предварительного и визуального обследования;

3. Результаты детального (инструментального) обследования конструкций здания.

4. Выводы и рекомендации:

- по фундаментам и грунтам основания: усиление подошвы и стен фундаментов, устройство вертикальной гидроизоляции;

- по наружным и внутренним стенам: усиление наружных стен при помощи армирования (арматурные анкеры, скоб-накладки), усиление введением металлических перемычек;

- по перекрытиям: замена межэтажных деревянных перекрытий на монолитные железобетонные;

- покрытиям: замена несущих конструкций и кровельного покрытия;

- по лестницам: замена и усиление путем приварки металлических конструктивных элементов: уголков, балок, косоуров и т.д.;

В итоге дается заключение, что реконструируемое здание в нормативном техническом состоянии, в работоспособном состоянии, в ограниченно работоспособном состоянии, в аварийном состоянии. Для конструкций и зданий, находящихся в нормативном техническом и работоспособном состоянии эксплуатация возможна без ограничений, однако во втором случае может быть установлено требование по периодическому обследованию. При ограниченно работоспособном состоянии зданий необходимо проведение мероприятий по восстановлению или усилению конструкций и последующее проведение мониторинга. В России нормативные сроки эксплуатации элементов зданий определяется действующим «Положением об органи-

зации и проведении реконструкции, ремонта и технического обслуживания зданий, и объектов коммунально и социально-культурного назначения. Нормы проектирования» (ВСН58-88(р)), но не всегда проектная долговечность достигается фактически.

Анализ дефектов конструкций показывает, что они возникают: из-за ошибок и недостатков проекта – 4%, некачественного изготовления деталей и конструкций – 17,6%, низкого качества монтажа – 41,6%, неудовлетворительной организации эксплуатации зданий – 8%, совокупности указанных причин – 17,6%.

Ниже представлены основные причины, приводящие к необходимости реконструкции гражданских зданий (Таблица 16).

Таблица 16.

Причины, влияющие на реконструкцию гражданских зданий.

Причины реконструкции гражданских зданий	Повреждения в процессе эксплуатации здания	Износ конструкций здания	Нормальный износ здания в процессе эксплуатации
			Коррозия арматуры и металлоконструкций
			Повреждения и разрушения бетона и ограждающих конструкций
		Посторонние воздействия	Повреждения и разрушения бетона и ограждающих конструкций
			Динамические и статические воздействия от соседних зданий, сооружений и сетей
			Пожар затопление или наводнение, взрыв, другие стихийные бедствия
			Недопустимая эксплуатация конструкций здания
		Ошибки эксплуатации	Недопустимая эксплуатация конструкций здания
			Разрушение и отказы внутреннего оборудования здания
		Ошибки проектирования	Изменение свойств основания здания
		Осадка основания	Недопустимая эксплуатация конструкций здания
			Изменение свойств основания здания
	Недостаточная несущая способность основания и фундаментов		
	Новые требования к конструкциям	Изменение величины и направления нагрузок на несущие кон-	Модернизация инженерного или технико-логического оборудования внутри здания
			Изменение назначения здания или оснащение дополнительным оборудованием
Изменение конструкций кровли при ремонте или			

	струкции	«Надстройка»
		Дополнительное или новое использование подвальных помещений
	Ремонт или другие изменения внутри здания	Изменение конструкций кровли при ремонте или «Надстройка»
		Дополнительное или новое использование подвальных помещений
		Замена или прокладка новых коммуникаций

Здания постоянно находятся в соприкосновении с различными средами и различными агрессивными воздействиями, приводящие к необходимости реконструктивных работ, которые можно обобщить и свести в таблицу (Таблица 17).

Таблица 17.

Внешние и внутренние разрушающие воздействия на здание

Внешние природные и антропогенные воздействия	Внутренние воздействия технологические и функциональные
Температура, ультрафиолет, радиация	Собственная масса, оборудование, люди
Осадки: дождь, град, снег	Технологические воздействия: удары, вибрации, истирание, пролив жидкости и т.д.
Воздушные потоки	Колебание температуры
Грозовые разряды	Влажностный режим помещения
Газы, химические вещества	Биологические воздействия
Шум, звуковые колебания	Вибрации
Радиоволны, электромагнитные волны	
Биологические воздействия	Состояние воздушной среды, микроклимат
Давления грунта	
Блуждающие токи	
Колебания земной коры	

Глава 3. Архитектурно – строительные особенности и конструктивные решения в реконструкции гражданских зданий.

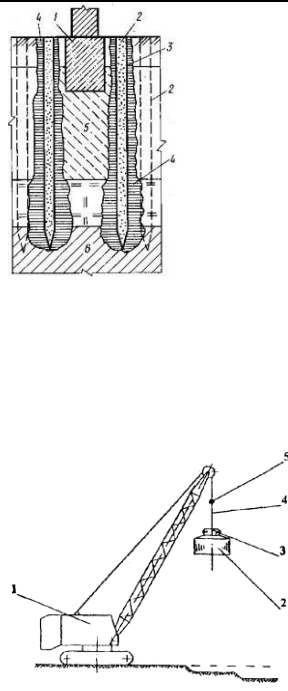
3.1. Архитектурно - конструктивные решения, приемы и методы усиления оснований и фундаментов.

3.1.1. Основные приемы и методы усиления оснований.

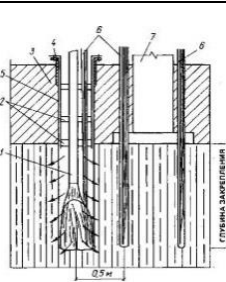
При влиянии на основания эксплуатируемых зданий и предотвращения развития в их конструкциях деформаций аварийного характера, а также для выполнения работ по реконструкции существующих фундаментов, и их оснований широко применяют различные методы укрепления и усиления оснований. В зависимости от технологии производства и процессов, происходящих в грунте, эти методы можно разделить на четыре основных вида (Таблица 18).

Таблица 18

Методы укрепления и усиления оснований

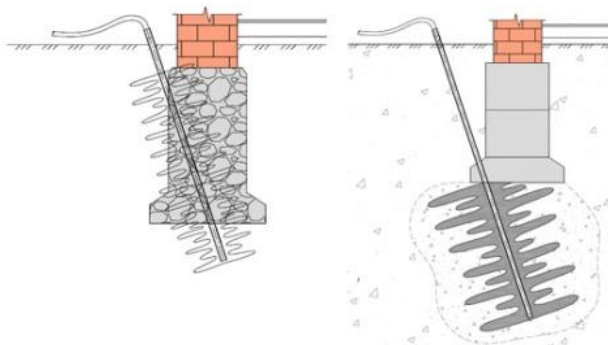
<p>1.Механический:</p> <p>-глубинное уплотнение оснований фундаментов существующих зданий в основном выполняется путем устройства наклонных скважин, заполняемых песком или щебнем.</p> <p>-поверхностное усиление оснований. Оно выполняется с помощью виброплит, виброкатков, трамбовок и другого аналогичного оборудования.</p>	 <p>а – вертикальных, 1 – старый фундамент; 2 – скважина; 3, 4 – уплотненный грунт; 5 – грунт основания; 6 – прочный грунт.</p> <p>1 -тросовый кран-экскаватор; 2 - трамбовка; 3 - автомобильный баллон; 4 - гибкая вставка; 5 - груз</p>
--	---

2. Термический, термозакрепление. Топливо сжигают в герметически закрытых скважинах, пробуренных вертикально, наклонно или горизонтально в толще закрепляемого грунта.

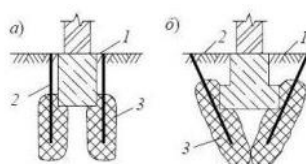


1- форсунка; 2 – распорные кольца; 3 – грунт; 4 – кран; 5 – эластичная оболочка; 6 – термопара; 7 - усиленный фундамент.

3. Физико-химический. К нему относится цементация и использование грунтоцементных материалов. Цементация грунта заключается в нагнетании в грунт через инъекторы цементного или цементно-песчаного раствора, который обеспечивает в закрепляемом основании создание отдельных столбов или массивов из сцементированного грунта.



4. Химический. К химическим способам закрепления грунтов относятся силикатизация, электросиликатизация, газовая силикатизация, аммонизация, смолизация и др. На практике наиболее часто применяется силикатизация. Основана на введении в грунт специального раствора.



1 – фундамент; 2 – инъектор; 3 – зона закрепления; 4 – шахта.

Механический способ подразделяется на глубинный и поверхностный. Глубинное уплотнение оснований фундаментов существующих зданий в основном выполняется путем устройства наклонных скважин, заполняемых песком или щебнем (рис. 26).

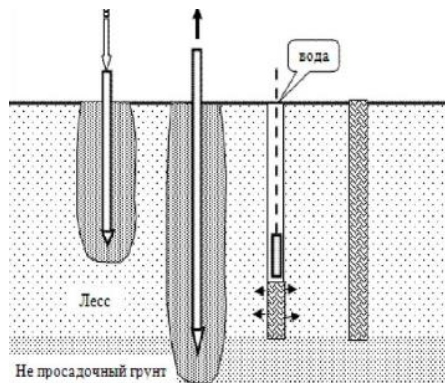


Рис. 26. Глубинное уплотнение оснований фундаментов

Поверхностное усиление оснований применимо только для уплотнения маловлажных и влажных грунтов с коэффициентом водонасыщения менее 0,7. Оно выполняется с помощью виброплит, виброкатков, трамбовок и другого аналогичного оборудования и в основном используется при новом строительстве или перекладки фундамента (рис. 27).

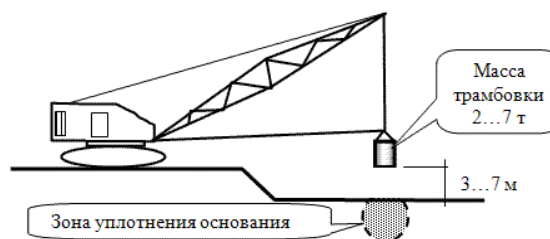


Рис. 27. Поверхностное усиление оснований фундаментов

Термический способ, термозакрепление применяется в основном при закреплении просадочных грунтов. Топливо сжигают в герметически закрытых скважинах, пробуренных вертикально, наклонно или горизонтально в толще закрепляемого грунта (рис. 28).

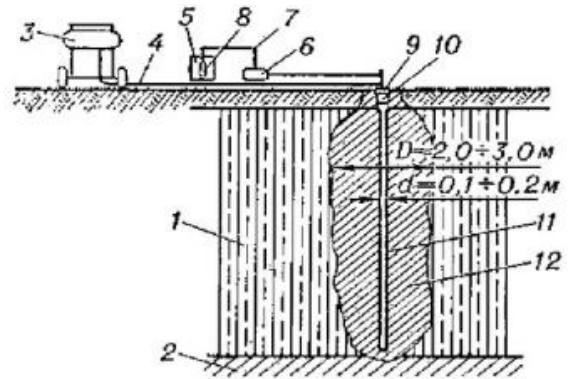


Рис. 28. Термическое закрепление грунта: 1-просадочный грунт, 2- непросадочный грунт, 3- компрессор, 4-трубопровод для холодного воздуха, 5- емкость для жидкого горючего, 6-насос для подачи горючего в скважину, 7- трубопровод для горючего, 8-фильтр, 9-форсунка, 10-затвор с камерой сгорания, 11-скважина, 12-зона термического закрепления грунта.

К физико-химическим способам закрепления грунтов относятся цементация и использование грунтоцементных материалов. Цементация грунта заключается в нагнетании в грунт через иньекторы цементного или цементно-песчаного раствора, который обеспечивает в закрепляемом основании создание отдельных столбов или массивов из сцементированного грунта. Цементацию обычно применяют для закрепления песчаных и крупнообломочных грунтов, а также трещиноватых скальных пород (рис. 29).

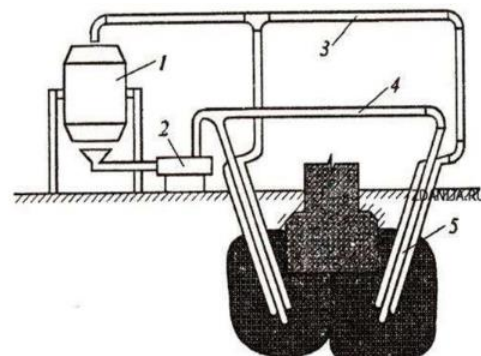


Рис. 29. Физико-химические способы закрепления грунтов, цементация: 1-растворомешалка, 2-насос для подачи цемента, 3-обратный трубопровод, 4-напорный трубопровод, 5-иньекторы

К химическим способам закрепления грунтов относятся силикатизация, электросиликатизация, газовая силикатизация, аммонизация, смолизация и др. На практике наиболее часто применяется силикатизация. Основана

на введении в грунт специального раствора. Основным материалом для силикатизации является жидкое стекло. В зависимости от вида, состава и состояния закрепляемых грунтов применяется одно- и двух растворная силикатизация (рис. 30)

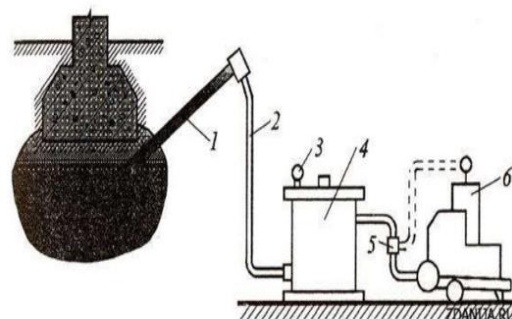


Рис. 30. Химический способ закрепления грунтов, смолизация грунтов: 1-инъектор, 2-рабочий шланг, 3-манометр, 4-рабочий бачок, 5-пробковый кран, 6- компрессор или баллон со сжатым воздухом.

3.1.2. Архитектурно-конструктивные решения и приемы усиления фундаментов.

При неудовлетворительном состоянии фундаментов в реконструкции зданий выполняют усиление фундаментов (Приложение 9). У фундаментов мелкого заложения характерны механические повреждения, наличие осадочных трещин, расслоение и растрескивание тела фундамента в результате промораживания и т.д., целесообразно укреплять посредством инъектирования цементного раствора (рис.31), синтетических смол и т.п.

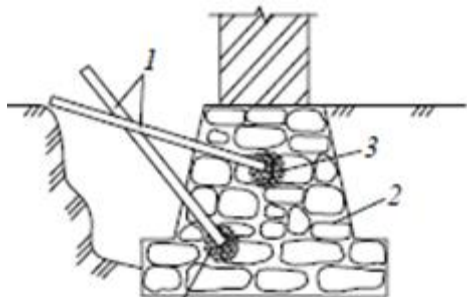


Рис. 31. Усиление кладки фундамента при ее большом износе инъекцией цементного раствора: 1 - инъекторы; 2 - фундамент; 3 - цементный раствор

Для укрепления не сильно деформированных и ослабленных фундаментов мелкого заложения, у которых снижена несущая способность, рекомендуется провести их сплошное обетонирование с добавочным армированием, устройство обойм, часто называемых рубашками (рис. 32).

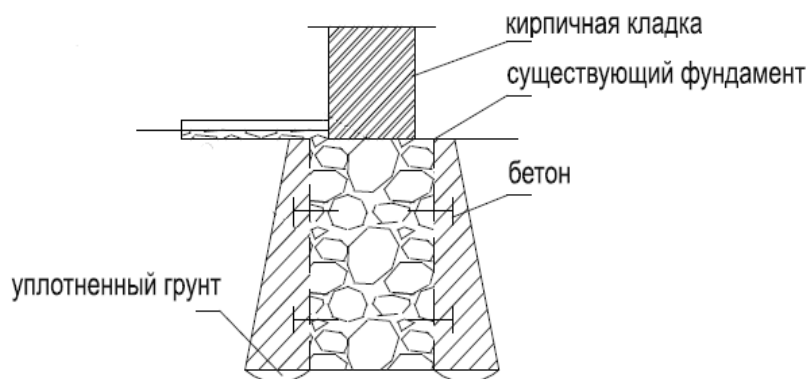


Рис. 32. Обетонирование фундамента

Фундамент можно укреплять путем устройства двух- или односторонних бетонных или железобетонных обойм, при этом достигается некоторое уширение фундаментов.

Фундамент под столбы и колонны необходимо усиливать по всему периметру. При необходимости ряд одиночных фундаментов может быть превращен в ленточный фундамент, а несколько ленточных фундаментов – в сплошную железобетонную плиту.

При наличии ослабленных участков в теле фундамента необходимо устройство жестких поясов из металлического проката, которые размещают в горизонтальных штрабах, обеспечивающих перераспределение нагрузки (рис. 33).

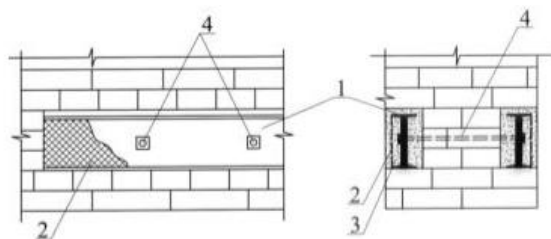
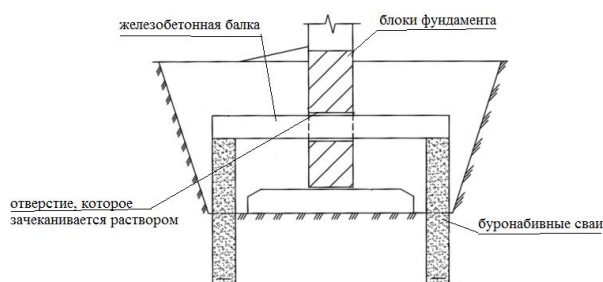


Рис. 33. Устройство жестких поясов из металлического проката, которые размещают в горизонтальных штрабах: 1 - металлическая балка, 2 – металлическая сетка, 3 – раствор, 4 – стяжной болт.

Для усиления фундаментов мелкого заложения часто используются сваи различных конструкций: буронабивные, буроинъекционные, забивные, а также конструкции «стена в грунте». Буронабивные, забивные сваи используются при увеличении нагрузок и большой толщине слабых грунтов в основании, сложных условиях реконструкции. Буроинъекционные сваи используются в тех же условиях, а также при невозможности частичной разборки существующих фундаментов и в стесненных условиях реконструкции (рис.



34).

Рис. 34. Усиление с помощью буронабивных свай.

Для усиления фундаментов мелкого заложения используется подводка под здание фундаментной плиты, что снижает давление на грунты и является одним из самых эффективных способов увеличения площади фундаментов. Этот способ применяется, когда здание в период строительства или эксплуатацию претерпевает большие неравномерные осадки, которые возникают чаще всего из-за неоднородности грунтового основания, значительного различия в нагрузках на него, локального замачивания или промерзания (рис. 35).

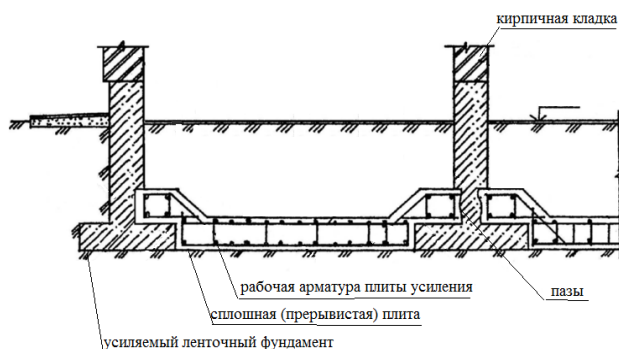


Рис. 35. Устройство сплошной (прерывистой) плиты на шпонках.

Новые промежуточные опоры в реконструкции зданий также служат для уменьшения нагрузок на существующие опоры, устройство целесообразно при сплошной замене перекрытий и при больших пролетах, более 7,5 м (рис. 36).

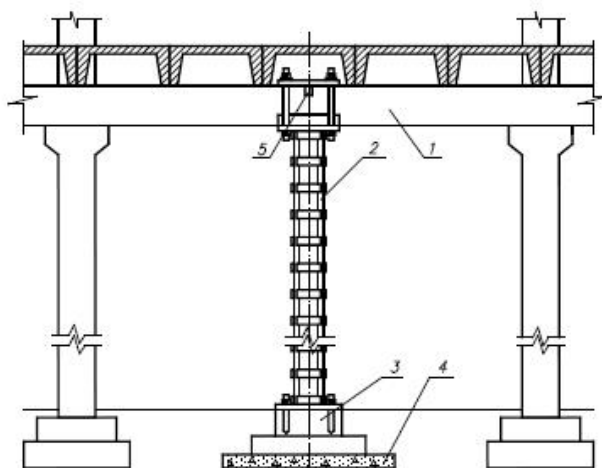


Рис. 36 . Усиление дополнительной жесткой опорой с самостоятельным фундаментом: 1- усиливаемая конструкция, 2- стойка дополнительной опоры, 3- фундамент опоры, 4- песчано-щебеночная подушка, 5-надрез.

В целом в реконструкции гражданских зданий применяются следующие методы и приемы реконструкции фундаментов (Таблица 19).

Таблица 19.

Методы реконструкции фундаментов.

Наименование	Конструктивно-технологическое решение	Область применения (состояние фундамента)
Укрепление кладки фундамента без расширения подошвы	нагнетание, инъекции цементного или укрепляющего синтетического раствора в трещины и пустоты в теле фундамента	снижение прочности кладки по всей толще фундамента, расслоение кладки
	штукатурка или торкретирование	снижение прочности наружного слоя массива фундамента, незначительные трещины в нем
Устройство обойм	устройство железобетонных или металлических обойм усиления, в том числе напрягаемых для	недостаточная несущая способность, возможное увеличение нагрузки

Наименование	Конструктивно-технологическое решение	Область применения (состояние фундамента)
	столбов и простенков	
Применение разгружающий конструкций	устройство жестких поясов из металлического проката, размещенных в горизонтальных штрабах и обеспечивающих перераспределение нагрузки	наличие ослабленных участков в теле фундамента
	передача нагрузки на систему выносных опор в виде банкетов, отдельных свай или кустов, кессонов через систему балок и прогонов	наличие ослабленных участков в стенах, углах здания, при возможности выполнения ремонтных работ только снаружи
Изменение конструктивной схемы фундаменты	устройство дополнительных промежуточных опор, подведение фундаментной плиты	значительные осадочные деформации. Увеличение нагрузки

Усиление свай и свайных фундаментов, ствола свай при отсутствии в фундаменте ростверка и при высоком ростверке производится с помощью железобетонной обоймы. Усиление верхних концов свай и мест их сопряжения с ростверком выполняется путем устройства железобетонной рубашки обоймы, устраиваемой под всем ростверком с отрывкой мелкого котлована.

Усиление ростверков выбирается в зависимости от выявленных повреждений: мелкие повреждения - затирка влажным цементом и оштукатуривание, более крупные повреждения – торкретирование по металлической сетке раствором, серьезные повреждения – бурение вертикальных и наклонных скважин с их последующей цементацией.

Для усиления свайных фундаментов, имеющих недостаточную несущую способность, используют дополнительные сваи.

лее 5 мм, а также вертикальными и косыми трещинами, которые пересекают не более двух рядов кладки.

Средние повреждения (до 25 %) вызваны размораживанием и выветриванием кладки, отслоением лицевого слоя на глубину до 25% толщины, огневыми повреждениями материалов стены на глубину до 20 мм, вертикальными и косыми трещинами, пересекающими не более четырех рядов кладки, наклоном и выпучиванием стен в пределах одного этажа на величину, не превышающую $1/5$ их толщины, образованием вертикальных трещин в местах пересечения продольных и поперечных стен местными нарушениями кладки под опорами балок и перемычек, смещением плит перекрытий не более чем на 20 мм.

Сильные повреждения (до 50 %) - это результат обрушения стен, размораживания и выветривания кладки на глубину до 40% ее толщины, огневых повреждений материала стен на глубину до 60 мм, вертикальных и косых трещин (исключая температурные и осадочные) на высоту не более восьми рядов кладки, наклонов и выпучивания стен в пределах одного этажа на 3 % его высоты, смещения стен и столбов по горизонтальным швам или косой штрабе, отрыва поперечных стен от продольных, повреждения кладки под опорами балок и перемычек на глубину более 20 мм, смещения плит перекрытий на опорах более чем на 40 мм. Разрушенными считаются стены, потерявшие более 50% несущей способности.

К работам по реконструкции и усилению каменных стен относят: заделку трещин, ремонт и усиление перемычек, усиление отдельных простенков и столбов, обеспечение пространственной жесткости стен и всего здания, перекладку отдельных участков стен, утепление стен, закладку или устройство проемов, усиление кладки стен стальными тяжами, инъектирование кирпичных стен.

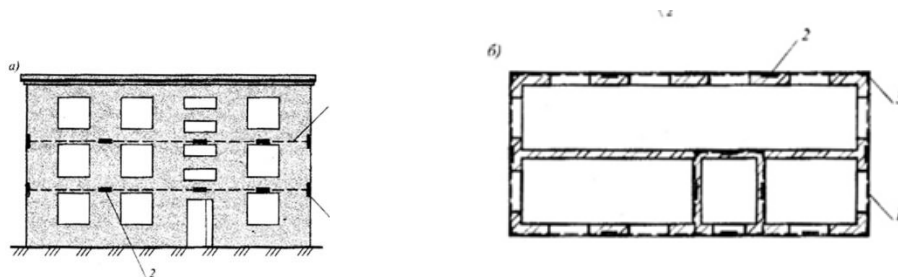


Рис. 38. Усиление стен стальными тяжами, устанавливаемыми в стенах:

а - фасад; б - план; 1 - стальной тяж; 2 - стяжная муфта; 3 - опорный уголок.

Работы по обеспечению устойчивости и жесткости стен здания проводят после стабилизации и устранения причин деформации, вызвавших нарушения. В случаях при надстройке зданий стены усиливают, чтобы не допустить деформационных явлений при увеличении нагрузки на фундаменты (Приложение 9). Для восстановления несущих качеств стен устанавливают предварительно напряженные стальные тяжи, а также устраивают железобетонные и армокаменные пояса. Устройство тяжей – один из существенных методов повышения пространственной жесткости здания (рис.38). Тяжи из круглой арматурной стали диаметром 28-38 мм устанавливают в борозды, пробитые по периметру здания в уровне междуэтажных перекрытий. Опорами тяжей являются уголки, предохраняющие кладку стен от местного смятия и передающие усилия обжатия на большую площадь. В результате внедрения стальных тяжей достигается экономичность и надежность в отличие от замены дорогостоящих и трудоемких работ по усилению оснований и фундаментов. Применение стальных тяжей целесообразно для капитальных зданий, износ стен которых не превышает 60%.

При восстановлении и усилении стен выполняют перекладку отдельных участков стен и замену выпадающих или ослабленных камней производят в направлении сверху вниз при разборке старой кладки и снизу вверх - при выполнении новой кладки (рис. 39). При этом принимают меры, обеспечивающие сохранность и стабильность положения вышерасположенных участков стены и опирающихся на них конструкций. Чтобы разгрузить деформированный участок, применяют разгрузочные балки, которые заводят с обеих сторон стены в заранее пробитые борозды. Сначала балки

заводят с наиболее ослабленной стороны стены, для этого размечают и прибивают борозды по высоте которые должны быть больше высоты разгрузочной балки на 40-60 мм. Затем подготавливают площадки опирания балки на кладку глубиной не менее 250 мм и устанавливают балку, зазор между балкой и кладкой зачеканивают жестким цементным раствором.

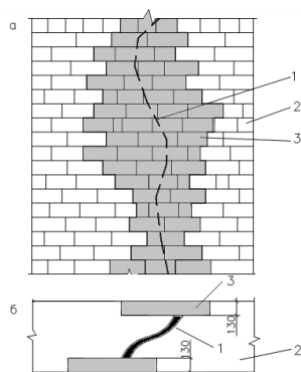


Рис. 39. Восстановление каменной кладки частичной перекладкой:

а – частичная перекладка с одной стороны, б – то же с двух сторон: 1 – трещина, 2 – восстанавливаемая стена, 3 – частичная перекладка.

Усиление каменных стен с возникшими сквозными трещинами применяют металлические накладки из полосовой стали, которые устанавливают с двух сторон стены и стягивают между собой болтами и затем заанкеривают (рис. 40). Заделку трещин шириной до 40 мм производят цементным раствором.

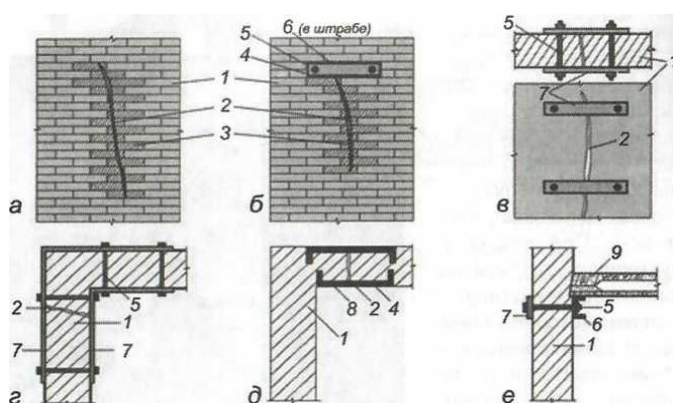


Рис. 40. Укрепление сквозных трещин в каменных стенах: а - вставкой простых кирпичных замков в широких трещинах; б - вставкой замков с металлическим якорем (якорь устанавливают с той стороны, в которую развивается трещина: если трещина расширяется кверху - якорь устанавливают

вверху, если книзу - то внизу); в, г- натяжными болтами по полосовым стальным накладкам на сквозные трещины по глади стены (в) или в углу (г); д - скобами на сквозные трещины; е - усилением узла опирания железобетонной плиты перекрытия на стену при размере ее опирания менее проектного; 1 - усиливаемая стена; 2 - трещина; 3 - кирпичный замок толщиной в полкирпича, устанавливаемый по обеим сторонам стены; 4 - цементный раствор; 5 - стяжной болт; б - якорь из прокатного профиля (швеллер); 7 - стальная накладка; 8 - стальные скобы с шагом 500 мм; 9 - железобетонная плита

Для укрепления сквозных трещин и трещин в виде разрывов в местах сопряжения стен применяют металлические накладки из полосовой стали (рис. 41).



Рис. 41. Заделка трещин в кирпичных стенах металлической накладкой.

Инъекционное укрепление кирпичной или каменной кладки усиливаемых конструкций инъекционными твердеющими составами (растворами), имеет целью заполнение имеющихся в кладке пустот и трещин, придание кладке монолитности и, в конечном счете, повышение ее несущей способности. В необходимых случаях инъекционное укрепление кладки может быть выполнено с армированием инъекционных шпуров (рис. 42).

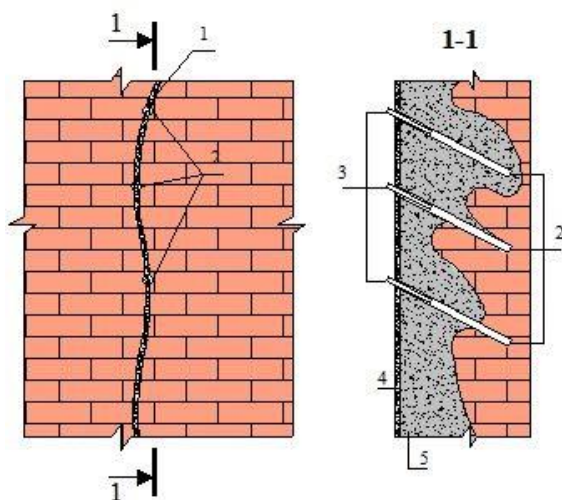


Рис. 42. Схема усиления стены: 1- трещина, 2 – инъекционные шуры, 3 –патрубки, 4-цементный раствор, 5-скрепляющий раствор.

Усиление столбов и простенков обоями - эффективный способ повышения несущей способности ремонтируемых конструкций. Наибольшего эффекта усиления простенков, столбов и поврежденных участков стен можно добиться одновременной установкой обоям в поврежденную кладку укрепляющего раствора (рис. 43).

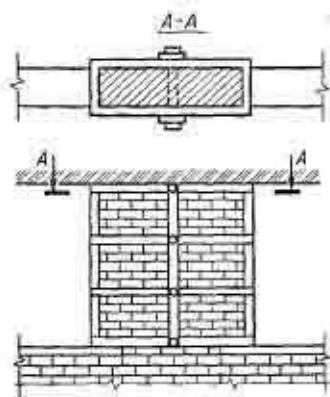


Рис. 43. Усиление простенка металлическим каркасом

Пробивка проемов представляет комплекс мероприятий, направленный на расширение старых или обустройство новых ниш и проходов в несущих стенах и перегородках. При работе с ответственными несущими конструкциями обязательным условием допуска является наличие дополнительных опор, поддерживающих временную балку, воспринимающую и перераспределяющую весовые нагрузки. Их можно сделать в виде колонн из кирпичей или путем установки надежных домкратов, стальных балок или

деревянного бруса на небольшом расстоянии от пробиваемой стены на участке будущего проема.

Второй, более простой метод, заключается в закреплении двух толстых (не менее 8 мм) уголков, фиксируемых надежными металлическими болтами, проходящими сквозь кладку. Для их вдавливания с помощью алмазных пил следует сделать по две небольших прорези – на глубину захода опор по длине и с учетом размера полки. Для исключения риска рассыпания раствора образовавшиеся при сверлении щели замазываются цементным составом. Такая технология позволяет получить достаточно надежную перемычку, этот способ часто выбирается при переносе проемов в своих домах. Поддержка верхних рядов обязательна, стена без перемычки быстро разрушается и снижает общую прочность здания. При сомнении в надежности принимаются дополнительные меры. К ним относят заполнение возможных щелей и дефектов цементно-полимерным раствором, установку П-образной рамы или уголков по периметру или монтаж 2-3 горизонтальных полок. Последние закладываются путем сверления продольных полос алмазными пилами и размещением в прорези уголков. Все металлические элементы соединяются сваркой или болтами, стыки очищаются от окалины, поверхность обрабатывается антикоррозийными составами (рис. 44).

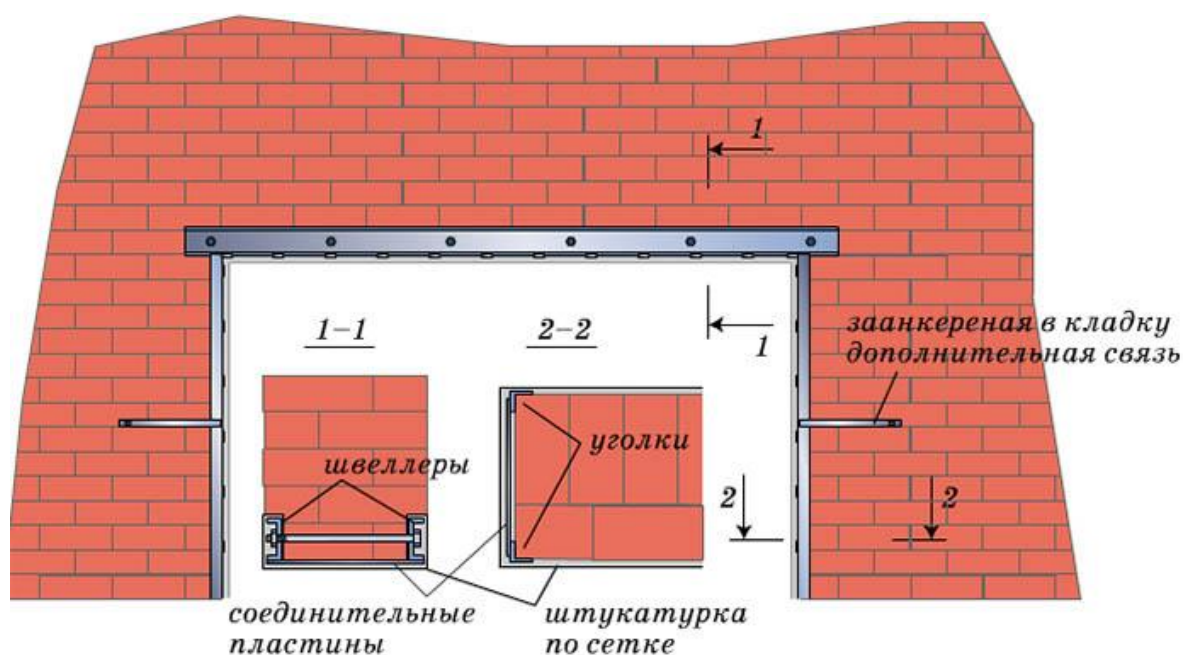


Рис. 44. Усиление кирпичной кладки перемычкой, пробивка проемов.

Стандартная схема действий включает следующие этапы:

- разметка и прорезка с целью закрепления перемычки;
- установка опор для разгрузки несущих стен;
- закладка перемычки с последующим укреплением бетоном;
- приступать к следующему этапу только после его затвердевания;
- пробивка перфоратором или алмазная резка по направлению сверху-вниз с последующей выборкой кирпичей и выносом лишнего мусора;
- проверка состояния краев, при необходимости их укрепление;
- согласование правильности усиления, получение акта завершения работ.

В исторических зданиях возводились, как правило, четыре варианта кирпичных перемычек, отличающихся по форме и способу возведения: рядовые и арочные перемычки, среди которых различают клинчатые, лучковые и сводчатые (рис.45).

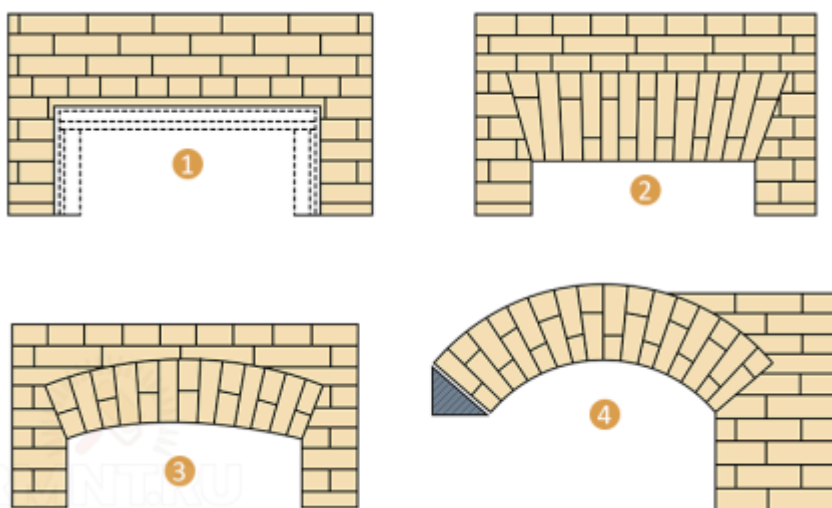


Рис. 45. Основные виды перемычек из кирпича: 1-рядовая, 2-клинчатая, 3-лучковая, 4-сводчатая;

При реконструкции в каменных или кирпичных зданиях перемычек над проемами заделывают трещины (при небольшом их раскрытии), выполняют частичную или полную перекладку, укрепляют накладками из уголков (рис. 46), а при выходе перемычек из строя производят их полную замену.

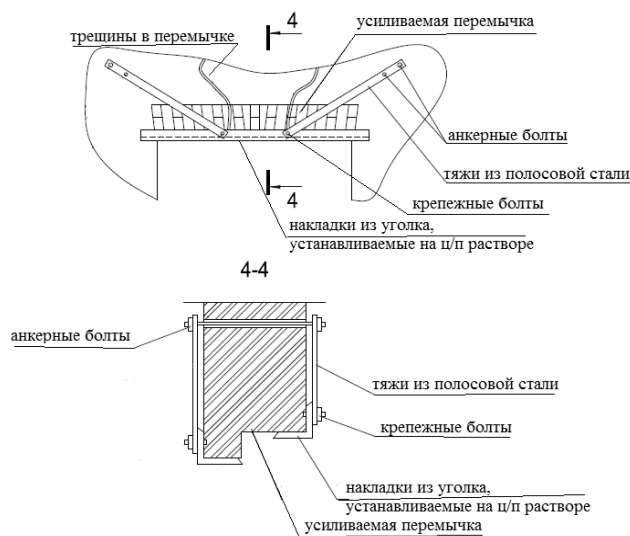


Рис. 46. Схемы усиления каменных перемычек стальными пластинами и уголками, соединенными стальной обоймой.

Эффективный способ повышения несущей способности простенков реконструируемых зданий – усиление обоймами. По виду материала обоймы могут быть стальные, железобетонные, армированные растворные, углепластиковые. По характеру работы обоймы разделяются на три типа:

- сдерживающие поперечные деформации: несущая способность увеличивается в результате создания объемного напряженного состояния;
- воспринимающие часть нормальных усилий, эффект достигается увеличением площади поперечного сечения либо введением в материала с повышенными физико-механическими свойствами;
- комбинированные, выполняющие функции первого и второго типа.

Некоторым недостатком стальных обойм является опасность появления мостиков холода в наружных стенах, потому принимаются дополнительные меры по улучшению теплоизоляции.

Наибольшего эффекта усиления простенков, столбов можно добиться одновременной установкой обойм и инъектированием в деформированный участок каменной кладки.

Железобетонная обойма представляет собой тонкую плиту, охватывающую усиливаемый элемент по периметру. При этом простенок разгружают установкой временных опор.

Армированные растворные обоймы выполняют аналогично железобетонным, но вместо бетона арматуру покрывают слоем цементного раствора. Армированные растворные обоймы усиливают простенки за счет создаваемого в них объемного напряженного состояния. Использование таких обойм для усиления простенка выполняют путем устройства металлического или железобетонного сердечника, размещаемого в вертикальной нише каменной кладки.

С развитием новых композиционных материалов применяется универсальная система усиления и каменной кладки, и бетонной стены, и металлических и деревянных конструкций – это система ламелей и полотен в виде армированных холстов. Их несомненными преимуществами являются высокая прочность и технологичность, малый вес и невосприимчивость к агрессивным внешним факторам, способность принимать любые формы конструкции, выносливость и долговечность. Усиление строительных конструкций элементами внешнего армирования композитными материалами, углеродными волокнами - холстами и ламелями, которые являются внешним армированием конструкции работают в качестве арматуры и можно наклеивать в несколько слоев и формировать любые, необходимые по расчету, сечения в том числе и по криволинейным поверхностям. Эффективность применения этих арматурных волокон определяется тщательностью подготовки поверхности и качеством их наклеивания на поверхность конструкции. Но в качестве недостатка является дополнительная огнезащита и защита от ультрафиолетового излучения.

3.3. Архитектурно-конструктивные решения восстановления стыков крупнопанельных зданий.

Дефекты стен крупнопанельных зданий в результате деформации их отдельных элементов. Основными дефектами являются протечки в вертикальных стыках панелей, примыканиях балконных плит к стенам, в стыках оконных заполнений и стен, а также промерзания стыков панелей (рис. 47).



Рис. 47. Основные дефекты стен крупнопанельных зданий.

В результате протечек снижаются теплозащитные свойства стен, что влечет за собой либо снижение комфортной температуры помещения в зимний период, либо увеличение расхода топлива на обогрев. Попеременные увлажнения и высыхания снижают прочностные качества ограждающих конструкций, что приводит к уменьшению нормативного срока службы здания. Наиболее опасным последствием протечек является коррозия закладных деталей, соединяющих элементы здания. Для предупреждения этих нежелательных явлений восстанавливают герметичность стыковых соединений (Приложение 9).

Причинами нарушения герметичности стыков являются производственно-технические и климатические факторы.

К производственно-техническим факторам относятся:

- отклонение габаритов стеновых панелей от проектных размеров в результате их некачественного изготовления (при монтаже таких панелей нарушаются проектные размеры стыков);

- нарушение правил монтажа (перекосы, увеличение ширины одних стыков за счет уменьшения других и т.п.);

- местные сколы граней стеновых панелей;
- неравномерная осадка зданий в первые годы эксплуатации (перекосы швов, их чрезмерное раскрытие или сужение);
- изменение линейных размеров стыков в результате ползучести и усадки бетона стеновых панелей (1,5...2,0 мм на один стык).

Климатическими факторами являются:

изменение размеров стыков в результате температурных колебаний (0,7...2,0 мм на один стык);

попеременное замораживание и оттаивание попавшей в стыки воды;

солнечная радиация и ультрафиолетовое облучение стыков.

В случае возникновения в панели отдельных и не очень протяженных трещин возможен вариант с применением локальных сеток, размещаемых в пределах трещин (рис. 48).

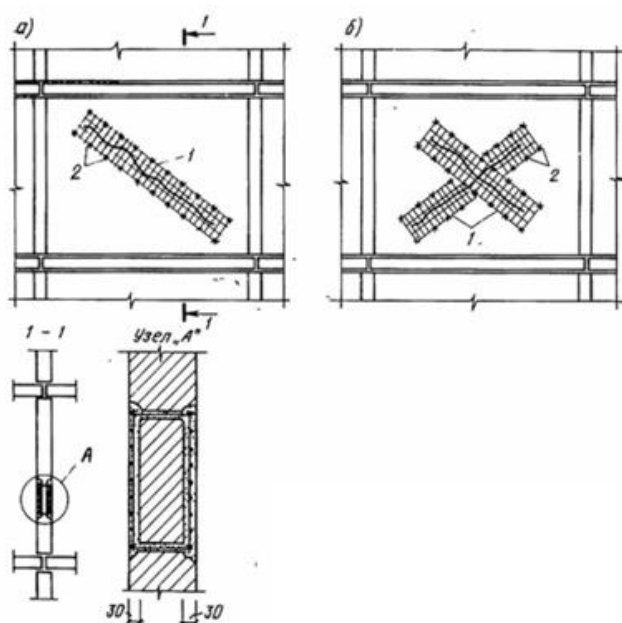


Рис. 48. Восстановление несущей способности внутренних несущих панелей диагональными (а) и перекрестными (б) сетками: 1-сетки, 2-поперечные стержни.

Металлические пластины, как показали опыты, могут рассматриваться в качестве достаточно надежного решения, способного предотвратить полную потерю несущей способности поврежденной стеновой панели (рис. 49).

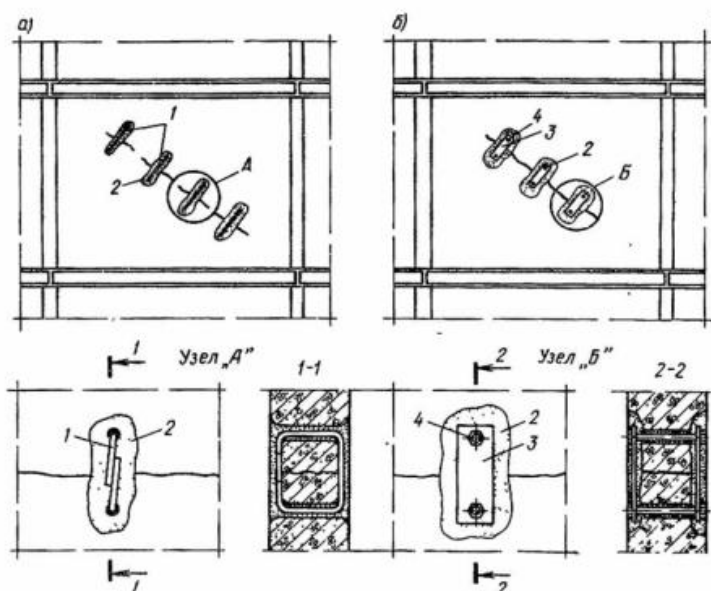


Рис. 49. Восстановление несущей способности внутренних стеновых панелей арматурными скобами (а) и металлическими пластинами (б): 1- П-образные скобы, 2 –раствор, 3-пластина, 4-стяжной болт (арматура)

Одним из эффективных способов восстановления поврежденной трещиной стеновой панели считаются железобетонные шпонки, пересекающие трещину под прямым углом (рис. 50).

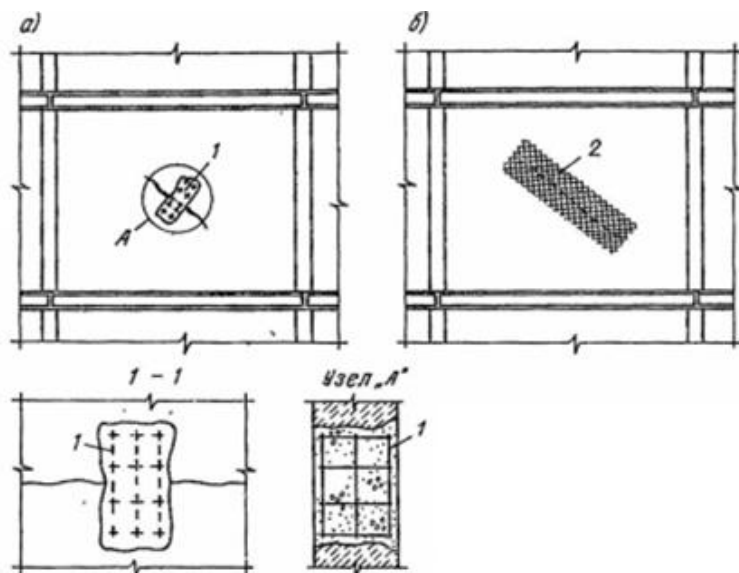


Рис. 50. Восстановление несущей способности внутренних стеновых панелей железобетонными шпонками (а) и стеклотканью (б): 1 –шпонка.

Сколы на отдельных участках панелей устраняют с помощью пробок по следующей технологии: поврежденные места обрабатываются под углубления более простой геометрической формы, снимаются размеры

углублений; изготавливают пробки из прочного блока ячеистого бетона возраста не менее 6 мес; углубления и пробки обдуваются сжатым воздухом с последующим смачиванием; наносится раствор на поверхность углублений и пробок; пробки устанавливаются в углубления заподлицо с поверхностью стены и производится затирка отремонтированных мест.

Внутренние (скрытые) расслоения в стеновых панелях устраняются следующими способами: нагелями, забиваемыми в просверленные отверстия диаметром на 2...3 мм меньшим, чем у нагеля; стяжными болтами из круглой стали (рисунок 5); сварной или тканой сеткой и гвоздями длиной 200...250 мм с последующим оштукатуриванием поризованными растворами (рис. 51).

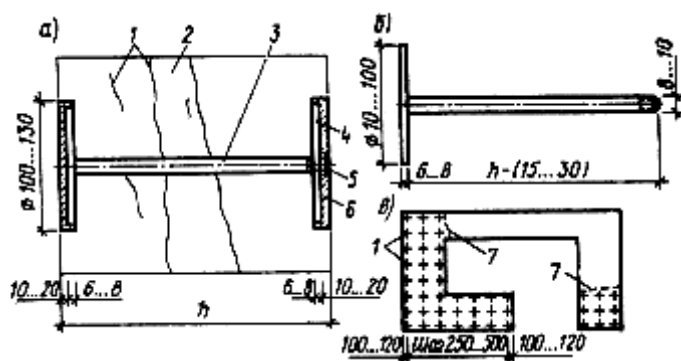


Рис. 51. Реконструкция панелей с глубокими расслоениями с помощью болтов: а - деталь скрепления болтом; б - болт; в - схема расположения болтов при расслоении панели; 1 - трещины и расслоения; 2 - бетон; 3 - болт М8; 5 - гайка; 6 - легкий бетон или поризованный раствор; 7 - граница расслоения; h - толщина панели.

Усиление выполняется, как правило, в каждом отдельном случае по индивидуальным решениям, тем не менее, существует несколько вариантов типовых решений (рис. 52).

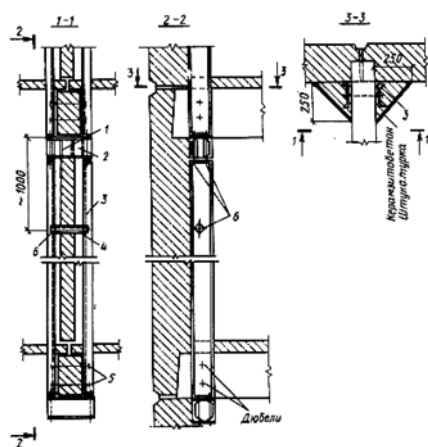


Рис. 52. Усиление стен составной металлической стойкой: 1 - ребра жесткости; 2 - металлический опорный столик; 3 - стойки из швеллеров; 4 - труба диаметром 25мм; 5 - дюбеля; 6 - болт.

Экспериментально проверен способ восстановления или усиления узлов пересечений внутренних стеновых панелей с помощью металлических уголков (рис. 53).

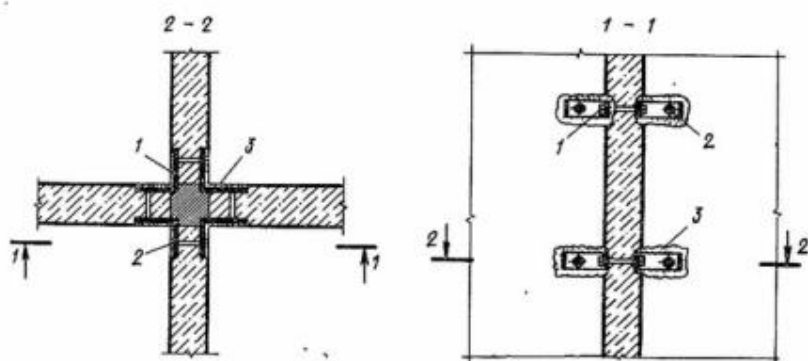


Рис. 53. Восстановление (усиление) узлов пересечений внутренних стеновых панелей: 1 –металлические уголки, 2-соединительные болты (стержни), 3-раствор

Материалы, используемые для восстановления герметичности стыков, должны обладать высокой эластичностью, необходимой прочностью на разрыв, хорошей адгезией к бетону, высокими прочностными и деформативными показателями, атмосферостойкостью, водо- и воздухонепроницаемостью, технологичностью и нетоксичностью, ремонтпригодностью, экономичностью.

Для герметизации и утепления стыков применяются прокладочные упругие (пороизол, гернит, герлен и пористая резиновая прокладка ПРП) и мастичные герметики и пеньковые материалы (просмоленные канаты и пакля) (рис. 54).

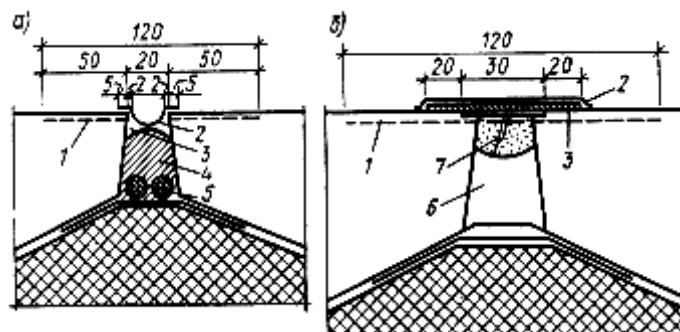


Рис. 54. Герметизация вертикального стыка: а - при наличии обжатаго пороизола; б - при наличии необжатаго пороизола; 1 - гидрофобизатор ГКЖ - 11; 2 - алюминиевая краска; 3 - тиоколовый герметик; 4, 6 - пороизол; 5 - полиэтилен; 7 - прокладочный герметик.

3.4. Архитектурно - конструктивные решения и приемы усиления перекрытий в реконструкции гражданских зданий.

Наиболее сложными и ответственными видами работ, выполняемыми при реконструкции зданий являются - усиление конструкций и реконструкция с полной или частичной заменой конструкций перекрытий. Стоимость этих работ составляет около 20...25 % всех затрат, предусматриваемых на реконструкцию и капитальный ремонт зданий.

Распространенными дефектами конструкций перекрытий, возникающими в процессе эксплуатации зданий, являются:

- загнивание опорных и приопорных частей деревянных балок;
- сверхнормативные прогибы, вызываемые увеличением эксплуатационных нагрузок либо потерей элементами перекрытий своих первоначальных физико-механических характеристик;
- сколы, трещины или выпадение элементов сводов;
- разрушение и деформация защитного слоя железобетонных конструкций;

- обнажение и коррозия арматуры железобетонных перекрытий;
- разрушение мест опирания плит и балочных перекрытий.

Полную или частичную замену изношенных конструкций более прочными и долговечными, усиление перекрытий осуществляют при комплексной реконструкции гражданских зданий (Приложение 10). Объемы и способы выполнения работ зависят от вида реконструкции, состояния конструкций перекрытий и общего состояния конструкций здания.

Поскольку срок службы зданий определяется сроком службы их основных конструктивных элементов (фундаментов и стен), заменять перекрытия целесообразно в тех случаях, когда их срок службы меньше оставшегося срока службы фундаментов и стен.

Отличительной особенностью замены перекрытий по сравнению с их устройством при новом строительстве является необходимость перекрывать нестандартные пролеты, а также использовать для опирания конструкции или стены, ослабленные в процессе эксплуатации здания. Этот процесс усложняется еще и стесненными условиями производства работ.

До начала работ по устройству перекрытий должны быть демонтированы пришедшие в негодность смежные и опирающиеся на ремонтируемое перекрытие конструкции и элементы внутреннего благоустройства, отремонтированы и при необходимости усилены основные несущие элементы здания (фундамент, стены и др.).

При реконструкции многоэтажных зданий выполняют комплекс работ, связанный с укреплением нижерасположенных перекрытий, которые могут использоваться для установки временных креплений, подмостей и размещения грузов. Эти мероприятия должны быть предусмотрены проектом, который, в свою очередь, обязан опираться на материалы тщательного обследования конструкций всего здания.

В процессе эксплуатации деревянные перекрытия утрачивают прочностные, деформативные, тепло- и звукоизоляционные свойства, а также подвергаются загниванию, грибковым заболеваниям и т.п., поэтому, чтобы

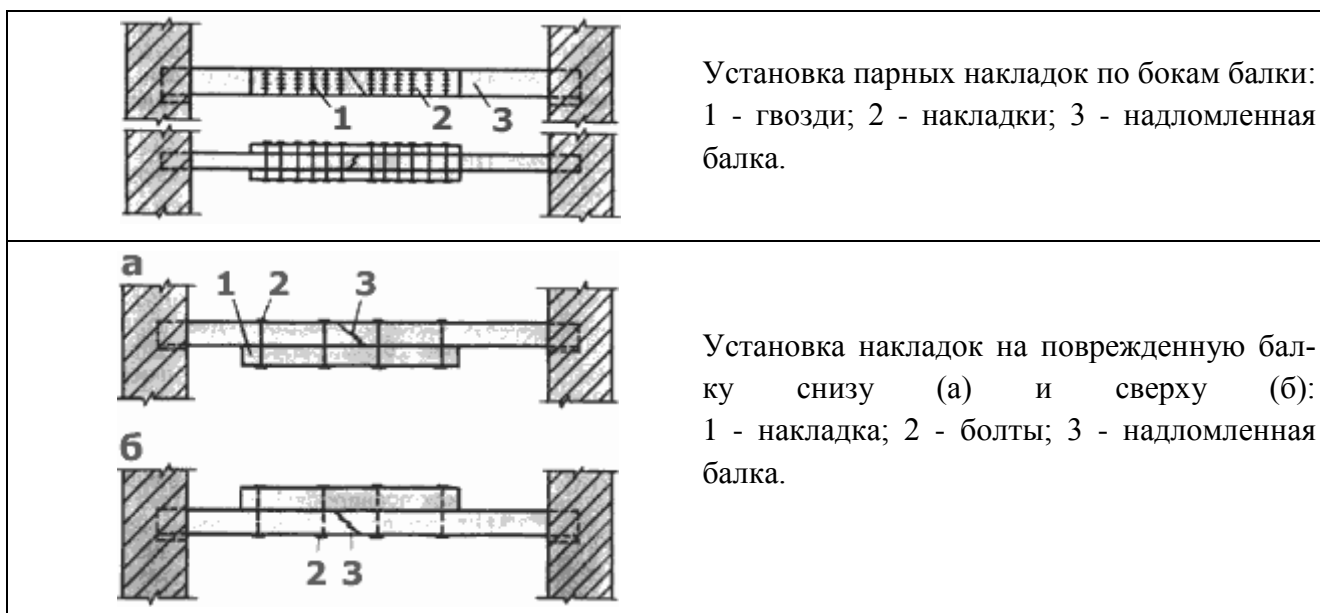
продлить их срок службы, необходимо выполнить ряд мероприятий по ликвидации вышеуказанных недостатков.

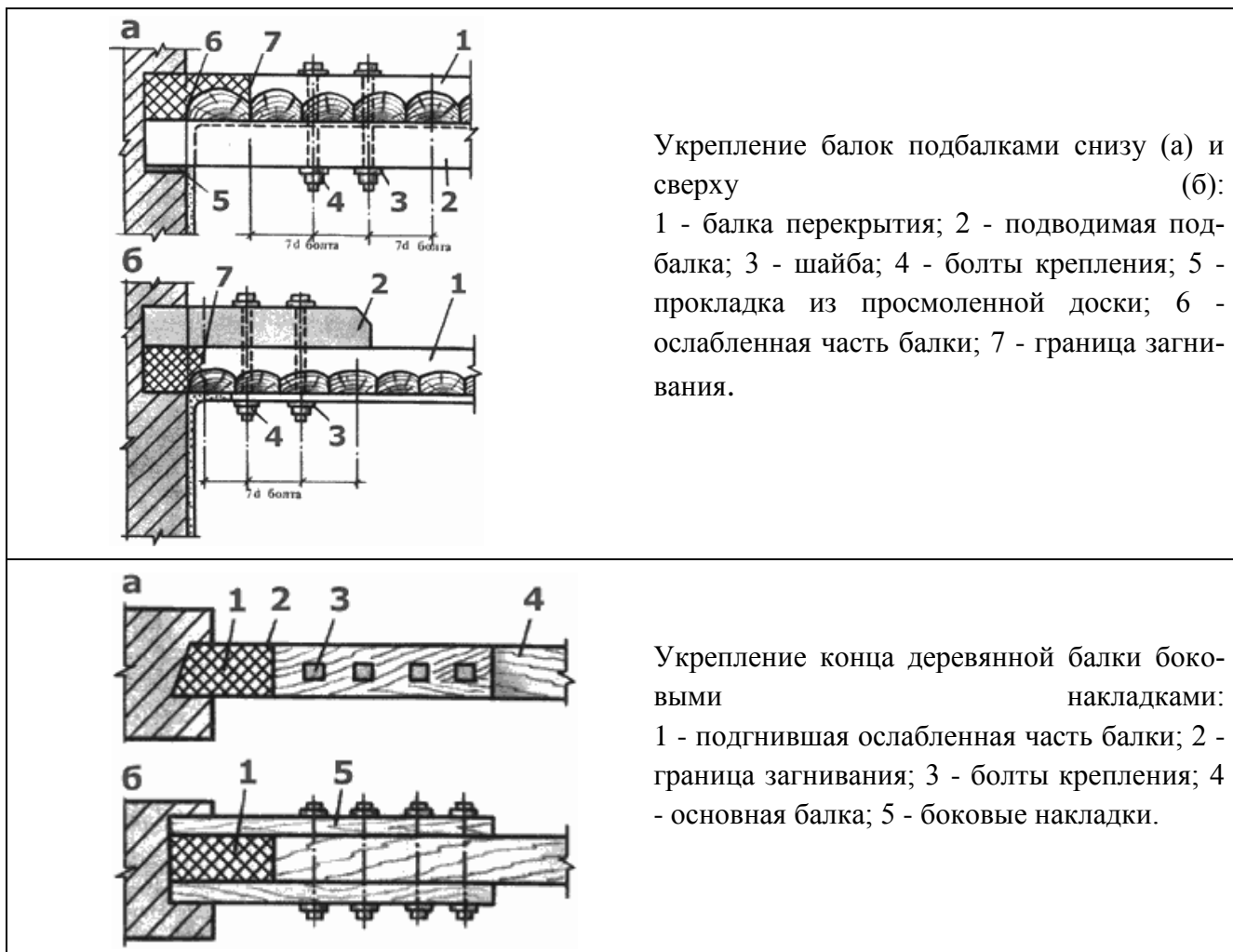
При реконструкции деревянных перекрытий заменяют участки или целые вышедшие из строя балки, частично заменяют межбалочные заполнения, устраняют сверхнормативные прогибы. В процессе реконструкции полностью или частично разгружают конструкции установкой подпорных стоек с добивкой клиньями, поддомкрачиванием и другими способами. При разгрузке перекрытий вышележащих этажей сначала укрепляют нижерасположенные перекрытия, на которые будет передаваться дополнительная нагрузка от реконструируемых конструкций (таблица 20).

Поврежденные части балок отпиливают и заменяют протезами. Длину протезов принимают на 10% больше двойной длины обрезанного конца балки. Наиболее часто для замены удаленного дефектного участка деревянных балок используют деревянные или металлические протезы.

Таблица 20

Реконструкция деревянных перекрытий





Укрепление балок подбалками снизу (а) и сверху (б):
 1 - балка перекрытия; 2 - подводимая подбалка; 3 - шайба; 4 - болты крепления; 5 - прокладка из просмоленной доски; 6 - ослабленная часть балки; 7 - граница загнивания.

Укрепление конца деревянной балки боковыми накладками:
 1 - подгнившая ослабленная часть балки; 2 - граница загнивания; 3 - болты крепления; 4 - основная балка; 5 - боковые накладки.

Для железобетонных перекрытий характерны следующие дефекты: разрушение защитного слоя бетона и, как следствие, обнажение и коррозия арматуры; трещины и сколы, вызванные сверхнормативными прогибами изгибаемых элементов; коррозия бетона, арматуры и металлических деталей в местах переменной влажности и воздействия агрессивной среды (как правило, в местах опирания).

Усиление железобетонных перекрытий - один из наиболее сложных и трудоемких видов реконструируемых работ, требующих специального оборудования и квалификации кадров. Эти работы выполняют по заранее составленным проектам; поперечные сечения железобетонных элементов и процент их армирования принимают в соответствии с расчетом (рис. 55).

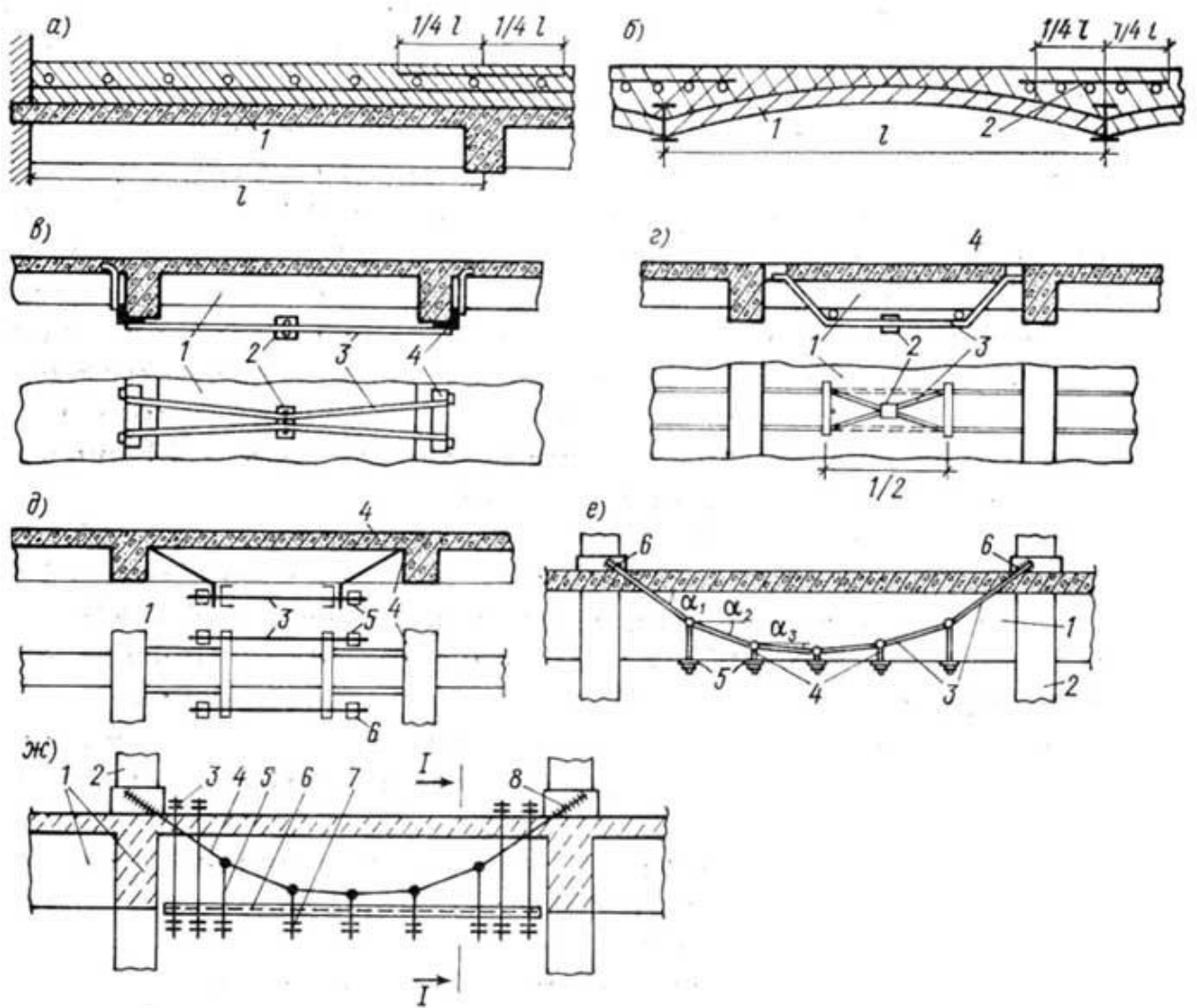


Рис. 55. Способы усиления железобетонных перекрытий: а, б — наращиванием арматуры и бетона сверху перекрытия: 1 — существующее перекрытие; 2 — дополнительная арматура и бетон в, г, д — установкой шпренгелей снизу перекрытия: 1 — существующее перекрытие; 2 — стяжная муфта; 3 — тяжи; 4 — опорный узел; 5 — натяжные гайки е — шарнирно-стержневая предварительно-напряженная система; 1 — балка; 2 — колонна; 3 — тяжи; 4 — подвески; 5 — подкладки гайками на подвесках; 6 — крепление на опорах, ж — предварительно-напряженная шарнирно-стержневая система с швеллером-подкладкой и напряженными хомутами на концах балки: 1 — балка; 2 — колонна; 3 — напряженный хомут; 4 —тяж; 5 — напряженная подвеска; 6 — швеллер-подкладка; 7 — поперечная планка и гайки на подвесках; 8 — крепление тяжа на колонне

При реконструкции железобетонных перекрытий их усиливают либо частично заменяют отдельные участки плиты или балки ребристого перекрытия. Работы выполняют в соответствии с требованиями СНиП 3.03.01-87, СП.70.13330.2012 «Несущие и ограждающие конструкции».

Реконструкция железобетонных перекрытий включает восстановление или усиление плиты, усиление балок, замену их частей. Часто плит, имеющие аварийные трещины в бетоне, освобождают от бетона отбойными молотками и выправляют старую арматуру. Вводят арматуру усиления, связывая ее на опорах над балкой со старой арматурой. Обнажившиеся поверхности бетона зачищают и насекают, мусор убирают, перекрытие перед бетонированием обдувают от пыли сжатым воздухом, промывают водой и перед укладкой бетона покрывают 5-10 мм слоем цементного раствора.

Если необходимо усилить существующую плиту, поверх ее укладывают арматурную сетку, которую в нескольких местах соединяют сваркой с арматурой существующей плиты, а затем бетонируют слоем 30-50 мм, соблюдая все меры по обеспечению хорошего сцепления старого и нового бетона. В случае усиления плиты снизу ее поверхность до арматуры отбивают, приваривают новую арматуру к старой.

Наиболее эффективно усиление больших плоскостей железобетонных конструкций методом торкретирования: старую поверхность очищают пескоструйным аппаратом, сдувают сжатым воздухом пыль и промывают водой из шланга под давлением. Послойно наносят торкрет-бетон (7-20 мм каждый), ожидая, пока схватится предыдущий слой.

В домах второй и третьей группы капитальности, построенных в конце позапрошлого или в начале прошлого столетия, долговечность перекрытий, выполненных, как правило, из деревянных или смешанных (дерево и металл) конструкций, ниже долговечности основных несущих элементов зданий - фундаментов и стен. В ряде случаев срок службы таких перекрытий можно увеличить их усилением. Необходимость усиления может диктоваться изменением назначения помещений или их перепланировкой, что

вызывает увеличение собственной массы конструкций или полезной нагрузки на перекрытия.

Разгрузка перекрытия сводится к замене старых малоэффективных тепло- и звукоизоляционных материалов на современные, обладающие более низкой плотностью и соответственно меньшей массой.

Увеличение площади поперечного сечения несущих элементов - балок перекрытий - достигается (в зависимости от их материала) установкой накладок, установкой дополнительных металлических или углепластиковых элементов, устройством железобетонных обойм и рубашек.

Новые несущие элементы подводят с максимальным сохранением или незначительным увеличением высоты перекрытия. При этом на новые элементы может передаваться часть полезной нагрузки с собственной массой элементов пола или вес звукоизоляционной засыпки с собственной массой элементов потолка.

Изменение конструктивной схемы перекрытия заключается в превращении статически определимых конструкций в статически неопределимые, однопролетных элементов в многопролетные, многопролетных систем в неразрезные или однопролетных балочных схем в шпренгельные, а также в устройстве предварительного напряжения в существующих конструкциях. Наибольший эффект усиления перекрытий получается при сочетании нескольких перечисленных способов.

Конструкции шпренгелей зависят от конструкции усиливаемых элементов. Шпренгели располагают в пределах высоты балок, под или над ними. Наиболее часто используется расположение в пределах высоты, так как при этом отпадает необходимость увеличения высоты междуэтажного перекрытия или увязки расположения балок и перегородок, в которых можно скрыть шпренгель, выходящий за габариты балок.

Обычно шпренгели выполняют в виде подпружных цепей, тянущихся от одной опоры к другой. Но возможно и местное усиление изгибаемого элемента, когда анкеры для крепления шпренгелей устраивают в пролете

(для усиления металлических или железобетонных балок). При устройстве подпружных цепей следует помнить, что чем больше расстояние между затяжкой и центром тяжести усиливаемой балки, тем эффективнее работа затяжки и тем меньше усилие в сжатой зоне. Однако значительный вынос затяжки за пределы сечения балки усложняет размещение затяжки в пределах конструкции, крепление ее на опорах и устройство связи с нижней гранью балки в пролете.

Для усиления перекрытия в целом, т.е. всей системы балок, вводят дополнительные опоры, уменьшающие пролет балок. В качестве такой опоры можно использовать прогон, располагаемый под усиливаемыми балками и опирающийся на капитальные стены, идущие параллельно балкам. В этом случае усиливаются существующие балки за счет уменьшения их пролета и разгружаются стены в результате передачи усилий на ранее ненагруженные стены (Приложение 10).

Прогонны выполняют в виде шпренгельных или многопролетных балок, расположенных в теле перегородок. При создании прогонов в виде многопролетных балок промежуточные опоры можно выполнять из подкосов, один конец которых заделывается в стену, а второй служит промежуточной опорой прогона. Основным недостатком такого способа усиления - необходимость строгого согласования расположения новых прогонов с планировкой всех этажей здания, поскольку прогоны должны совмещаться с перегородками, а для устройства мест их опирания необходимо учитывать расположение и размеры проемов.

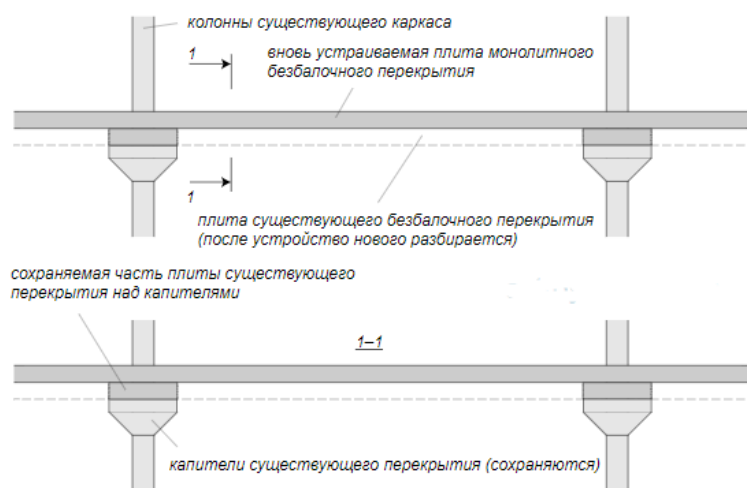
Для железобетонных монолитных перекрытий характерны следующие дефекты: трещины всех видов; оголение арматуры; пустоты и раковины; посторонние включения; дефекты швов бетонирования и в том числе их неправильное расположение; недоуплотненные участки. Реконструкция железобетонных монолитных перекрытий включает: замена существующего перекрытия новым, переустройство существующего перекрытия в плиты опертые по контуру, переустройство существующего перекрытия в балоч-

ные плиты, наращивание сверху с устройством шпонок, устройство железобетонного наращивания в виде кессонной плиты, полное разгружение существующего перекрытия балками из прокатного металла.

Нередко нужно усиление железобетонных монолитных перекрытий вследствие коррозии армирующих стержней. Причиной появления ржавчины на стержнях является очень тонкий пласт бетона вокруг них. Последствия достаточно заметны. В нижней части монолитной плиты на плоскости бетона заметны ржавые полосы, а также открытая арматура. Для защиты арматуры необходимо почистить низ железобетонных перекрытий, отбить бетон около открытых стержней, покрасить стержни антикоррозионным составом, поверхность бетона загрунтовать, ликвидировать пустое пространство в бетоне, на всю поверхность перекрытия нанести цементно-известковую штукатурку, толщина которой должна быть не меньше 1,5 см.

В настоящее время в современной архитектурно-строительной практике применяют следующие основные виды усиления монолитных железобетонных перекрытий (рис 5б, а, б, в, г, д, е):

а - замена новым монолитным безбалочным перекрытием;



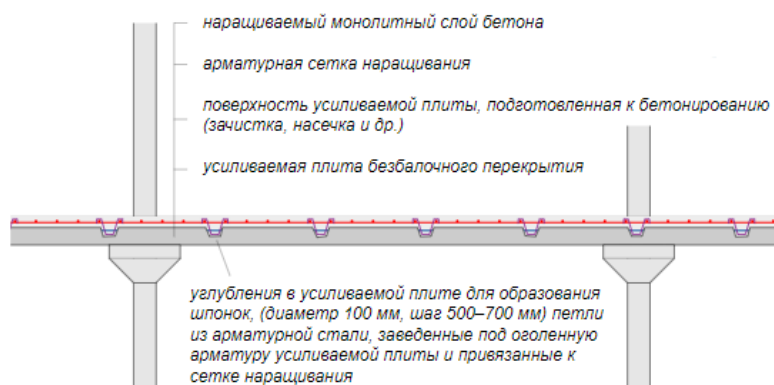
б - переустройство существующего перекрытия в монолитные плиты с изменением схемы опирания;



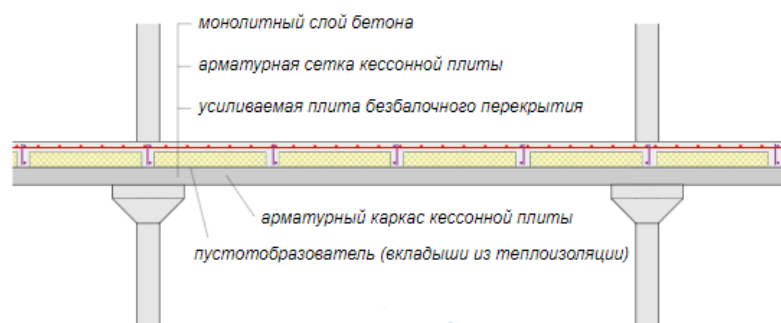
в - переустройство существующего перекрытия в балочные плиты;



г - наращивание плиты сверху с устройством шпонок;



д - устройство железобетонной плиты в виде кессонного перекрытия;



е – сплошное разгружение существующего перекрытия балками из прокатного металла;

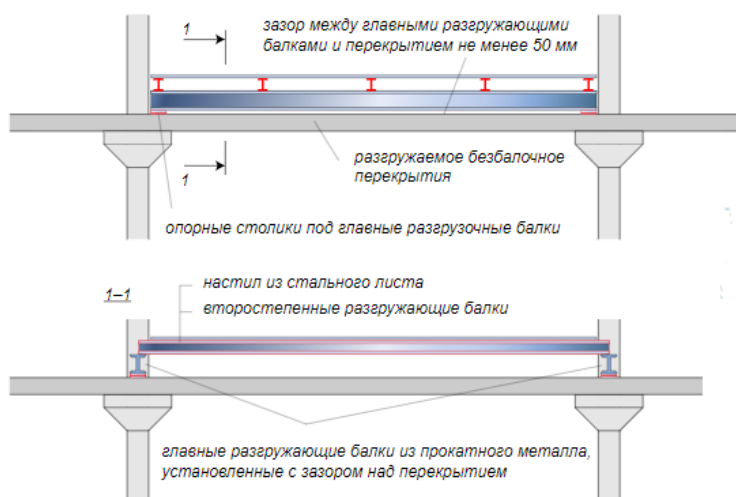


Рис. 56 (а, б, в, г, д, е). Основные схемы усиления монолитных перекрытий.

При усилении выполняют комплекс мероприятий, направленных на повышение (восстановление) несущей способности либо деформативности перекрытий или их отдельных элементов. Перекрытие усиливают его разгрузкой, увеличением площади поперечного сечения несущих элементов, подведением новых несущих элементов или изменением его конструктивной схемы.

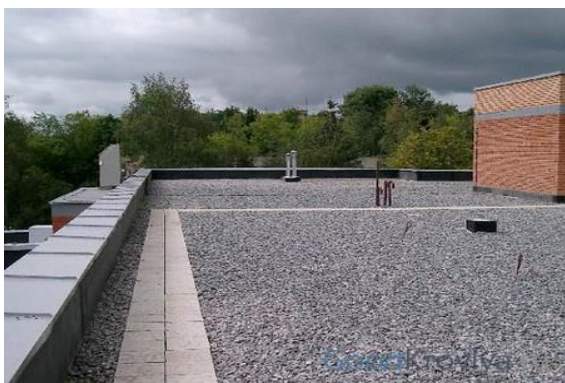
3.5. Архитектурно - конструктивные решения в реконструкции покрытий гражданских зданий.

Потребность в реконструкции покрытий возникает в том случае, если какая-нибудь из их конструктивных характеристик не удовлетворяет требованиям эксплуатации здания или если срок эксплуатации материала предположительно подходит к концу.

Типичные пути в реконструкции покрытий вызывают разрушения кровли, которые зависят от типа покрытия и гидроизоляции, основания покрытия и конструктивного решения верхнего перекрытия (Приложение 10). Кровля и верхнее перекрытие всегда образуют единый комплекс. Кровля предотвращает проникновение дождевой воды, снега и слишком сильного ветра в расположенные ниже помещения. Верхнее перекрытие, в свою очередь, препятствует утечке вверх тепла и влаги внутренних помещений. При исследовании проблемных кровель дефекты обнаруживаются как в свойствах водонепроницаемости кровельного покрытия, так и в конструктивных особенностях верхнего перекрытия. Карниз конструктивно соединяет стены и кровлю. Карниз является крайне важной конструкцией кровли, поэтому его выполнение должно быть обеспечено надлежащим образом. В рамках ремонта кровли конструкцию карниза зачастую приходится модернизировать или перестраивать.

Кровельные покрытия можно классифицировать на две группы: герметичные покрытия, удерживающие стоячую воду, и несплошные покрытия (рис. 57). К герметичным кровельным покрытиям относятся следующие: битумные покрытия с герметичными швами, пластиковые покрытия, резиновые покрытия и гидроизоляция, выполняемая набрызгом.

К несплошным покрытиям наклонных кровель относятся покрытия из металлического листа, асбестоцементного листа, битумная гибкая черепица и некоторых других редко используемых материалов. Несплошные кровли не удерживают стоячую воду. Угол наклона таких кровель должен быть больше, поэтому их называют также наклонными кровлями (Таблица 21).



а



б

Рис. 57. Виды кровельных покрытий: а - герметичные покрытия, б - несплошные покрытия.

Таблица 21

Уклоны плоских и скатных покрытий.

Плоские покрытия, кровли	Уклон, % (град)*
Из битумных и битумно-полимерных рулонных материалов с мелкозернистой посыпкой:	
с защитным слоем из гравия или крупнозернистой посыпки	1,5-10 (1-6)
с верхним слоем из рулонных материалов с крупнозернистой посыпкой или металлической фольгой	1,5-25** (1-14)
Из мистики с защитным слоем из гравия или крупнозернистой посыпки	1,5-10 (1-6)
Из мастики с защитным окрасочным слоем	1,5 (1)
Из полимерных рулонных материалов	1,5 (1)
Эксплуатируемые кровли	1,5-3,0 (1-2)
Скатные покрытия, кровли	
Цементно-песчаная, керамическая, полимерцементная черепица	40 (22)
Битумная черепица	20 (12)
Сланцевые, цементноволокнистые и др. плитки	40 (22)
Метал. профилированные, битумные и др. листы	20 (12)
Цементно-волокнистые листы	36 (20)
Металлические листы	12 (7)
Железобетонные панели	5-10 (3-6)

Герметичные кровли обычно являются плоскими, в настоящее время они выполняются, как правило, в виде двухслойных покрытий с применением резинобитумных ковров.

Герметичное покрытие плоских кровель повсеместно считают несложными в сооружении, привлекательными по цене конструкциями. Нарушение технологий неизбежно приводит к неутешительным итогам, в числе которых:

- растрескивание поверхности;
- локальные механические повреждения (пробоины, сквозные трещины);
- отслаивание кровельного покрытия по краям и в швах;
- появление складок;
- гниение покрытия;
- вздутия, пузыри;
- изнашивание (утрата) посыпки верхнего слоя кровельного ковра.

Причинами возникновения дефектов являются различные факторы: ошибки при проведении монтажа, недостаточное утепление чердачных перекрытий, механические воздействия, влияния окружающей среды.

С учетом различий в поставленных задачах выделяются основные виды и методы реконструкции покрытий.

Локальные повреждения (порезы, прорывы, пробития) (рис. 58). Механические повреждения на поверхности кровли могут возникнуть в результате ее очищения от снега в зимний период, попадания града, перемещения человека. Другие возможные причины: деформация основания и изначальный брак, допущенный при монтаже покрытия. Локальные дефекты устраняются посредством установки на поврежденное место заплатки.



Рис. 58. Локальные повреждения плоской кровли

Обширное повреждение битумной кровли (рис. 59). Возникает чаще всего, если влага просачивается под битумный слой, повреждается и начинает гнить большой участок кровли. Для восстановления целостности покрытия используют заплатки.



Рис. 59. Обширное повреждение битумной кровли

Растрескивание битумной поверхности (рис.60). Битумные материалы подвержены образованию мелких поверхностных трещин, возникающих под воздействием солнца и высокой температуры. Для заделки поверхностных трещин заплатку приклеивают сверху на мастику, при выборе способа наплавления нижняя сторона заплатки предварительно разогревается струей термофена .



Рис. 60. Растрескивание битумной поверхности

Воздушные или водяные пузыри (рис. 60). Образуются в результате сезонных или суточных колебаний температур в летний период, когда кровля быстро остывает и разогревается. Устраняется с помощью использования заплаток.

Разгерметизация швов. Отрыв соседних полотен в местах шовных соединений возникает при неправильном выборе силы продува и температуры

сварки во время монтажа, скорости хода сварочного аппарата. Устраняется путем накладки латку из мембраны или рулонной ленты EternaBond.

Все мероприятия по частичному восстановлению кровли относятся к текущему (плановому) ремонту, в процессе которого могут быть устранены только небольшие повреждения. Если же срок службы покрытия подходит к концу, а дефекты составляют более 50% его площади, проводят капитальный ремонт плоской кровли. Заключается он в замене всего кровельного покрытия, а по необходимости и всех составляющих кровельного пирога (теплоизоляции, пароизоляции).

Отслоение гидроизоляционного ковра от основы. Возникает, если в процессе монтажа рулонного полотна основа (бетонная плита или стяжка) была недостаточно очищена от пыли и грязи. Или же монтаж велся без огрунтовки основания битумным праймером. Для устранения дефекта требуется нанесение мастики на основание и наложение на нее отслоившийся участок, если полотно материала в месте отслоения было надорвано, то по линии разрыва накладывают заплатку.

Полное обновление кровельного пирога. Производят при намокании теплоизоляции в связи с отсутствием, неправильной укладкой или повреждением пароизоляции.

Обновление утеплителя и гидроизоляционного покрытия выполняют при безвозвратной порче от намокания теплоизоляции вследствие внутреннего повреждения гидроизоляционного ковра.

Реконструкция кровли с устройством дополнительного утепления. Реализуют в случае недостаточно благоприятного микроклимата во внутренних помещениях сооружения. Устройство уклонов проводят при образовании застоев на крыше, на которой в период строительства не сделали разуклонку и организацию водоотвода к водоприемным воронкам.

Парапет является неотъемлемой частью крыши многих домов, дополняя их конструкцию. Он имеет определенную высоту, которая может быть

разной в зависимости от ситуации, на стыке этого защитного бордюра с крышей происходит примыкание кровли к парапету (рис. 61).

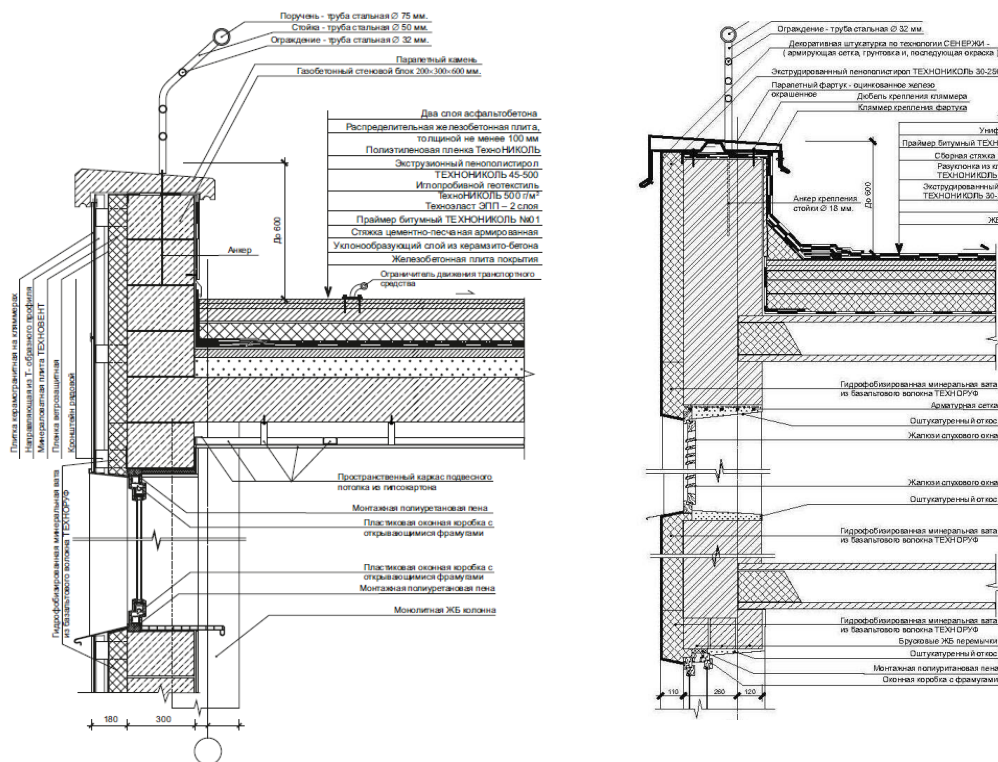


Рис. 61 . Архитектурно-конструктивные решения плоского покрытия.

При устройстве примыкания к парапету кровли рулонного типа особое внимание необходимо уделять гидроизоляции – она должна быть усиленная. При монтаже кровельного покрытия материал должен заводиться на вертикальную стенку. При укладке материала в месте стыка поверхностей должна присутствовать специальная опора.

Чтобы не возникало проблем, связанных с повреждением кровельного материала, стык между поверхностью крыши и парапета закладывают опорным бортиком, который имеет в сечении 2 угла по 45°. Его устройство проводится из материала на основе смеси цементно-песчаного раствора. Вместо этой опоры можно подложить пропитанный био- и огнезащитным средством теплоизоляционный материал, который в сечении имеет вид равнобедренного треугольника. Благодаря такому бортику материал покрытия будет плотно приставать ко всей прилегающей поверхности.

Существуют технологии для выполнения примыкания данных поверхностей с применением мастичных средств, имеющих гидрофобные характеристики. При такой обработке покрытие создается без швов, и примыкание надежно герметизируется.

Для зданий малоэтажных и средней этажности применяют конструктивные решения с наружным организованным водоотводом в виде карнизных конструктивных решений (рис.62). Для скатных покрытий применяют различные материалы: асбестоцементная кровля, черепичная кровля, кровля из металлического листа и др. Выбор кровельного материала определяет величину уклона ската крыши: чем плотнее материал и герметичней сопряжение, тем меньше уклон крыши и наоборот (Приложение 10)).

Асбестоцементная кровля со временем теряет свои водозащитные качества. Ее наружная поверхность становится вспученной. Кромки листов легко выкрашиваются и откалываются (особенно в продольном направлении в асбестоцементных волнистых листах). Кроме того, такая кровля на затененных участках нередко покрывается лишайниками.

Черепичные кровли — в случае правильного монтажа — являются одним из наиболее надежных вариантов кровельных покрытий. Само покрытие редко требует ремонта. На практике под черепичным покрытием всегда устраивается нижнее покрытие. На практике при выборе материала нижнего покрытия и обеспечении герметичности его монтажных проемов иногда наблюдаются некоторые проблемы.

Значительная часть наклонных кровель имеет покрытие, выполняемое из тонкого оцинкованного металлического листа. Серьезной проблемой таких покрытий являются частые протечки в стыках швов. Протекание кровель может происходить по самым разным причинам, в частности, некачественно выполненные швы, слишком пологая кровля, снегозадерживающие конструкции, которые становятся все более популярными, но приводят к появлению скоплению льда, отсутствие нижнего слоя покрытия, что противоречит нормам, и т.п. Внутренние желоба оснований являются проблем-

ными участками, поскольку на них выполняются соединения перекрестных швов, на которых трудно удерживать стоячую воду. Талый снег примерзает к этим участкам, что приводит к возникновению избыточного давления, раскрытию шва и проникновению воды.

Восстановление включает полную либо большую часть замену покрытия крыши. Полная замена в том случае, если имеют место значительные повреждения, имеет ту же последовательность работ, что и устройство новой кровли. Процесс ведется по следующей технологии:

- демонтаж старого кровельного покрытия, пришедшего в негодность;
- демонтаж кровельного пирога, водосточных труб;
- восстанавливается устройство кровельного пирога: прокладывается пароизоляционный и теплоизоляционный слой;
- монтаж нового кровельного покрытия;
- установка водостока и ограждений.

Несмотря на долговечность и надежность водосточных систем эти их свойства нуждаются в поддержке, которую обеспечивает своевременное обслуживание, а при необходимости и своевременный ремонт водосточной системы с заменой некоторых вышедших из строя деталей.

Необходимость устройства водостоков возникает в таких ситуациях:

- на металлических водостоках начала явно проявляться ржавчина;
- пластиковые водостоки имеют трещины и повреждения из-за перепадов температурных воздействий;
- при ветре водосточная система дребезжит и качается;
- на стыках желобов или ливневых труб происходят протечки;
- вода переливается через желоба и с недостаточной скоростью уходит через ливневые трубы.

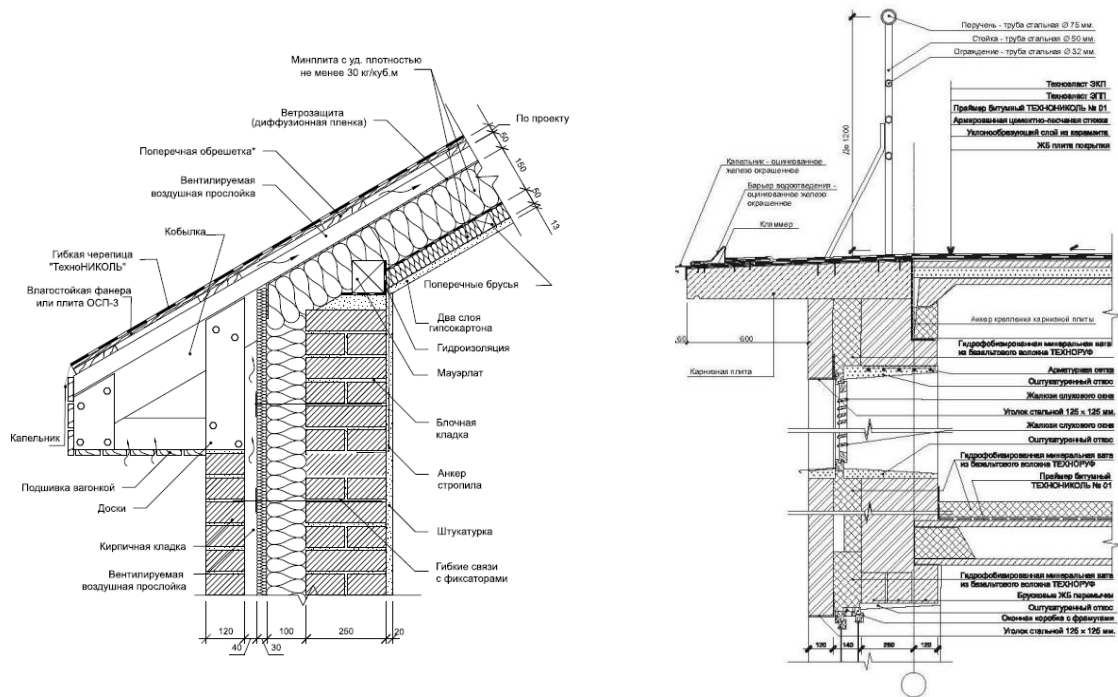


Рис. 62. Архитектурно-конструктивные решения карниза покрытий.

В многоэтажных зданиях применяются плоские покрытия с небольшими уклонами (0,02-0,10) с рулонной или мастичной кровлей, с организацией внутреннего водоотвода к центральной части здания. Характерно, что при реконструкции выполняется изменение скатных крыш и создание нового вида покрытия и системы отвода воды в зданиях выше пяти этажей, так как происходит образование наледей и сосулек на карнизах, замерзание воды в водостоках. При реконструкции покрытий выполняются внутренние и наружные водостоки по водоотводным лоткам мансардных и комбинированных крыш, а также устройство парапетов по периметру зданий (рис.63).

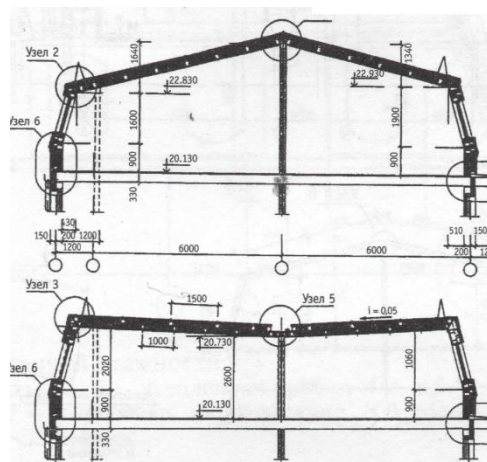


Рис. 63. Конструктивные решения скатных покрытий с наружным и внутренним водостоком.

3.6. Архитектурно-конструктивные решения и приемы реконструкции лоджий и балконов.

Российские города и поселки застроены домами самой различной архитектуры и конструкций. Балконы, лоджии, имеющие все отличительные признаки того или иного стиля являются неотъемлемой частью этих зданий. К примеру, в жилых домах старой постройки нередко можно встретить балконы, выполненные из каменных или железобетонных плит, уложенных поверх стальных консолей, жестко закрепленных в массиве стен. Конструкции некоторых старых зданий оборудованы балконами в виде консольной каменной плиты. В домах постройки 60-70-х годов прошлого века балконы выполнялись обычно в виде сборной железобетонной плиты, заделанной в массиве стены.

Балконы и лоджии современных зданий выполняют из специальных стандартных железобетонных плит, которые при реконструкции здания также претерпевают разные конструктивно-технологические решения по восстановлению и усилению несущей способности (Приложение 11).

Разрушающее действие на балконы и лоджии оказывают следующие основные факторы:

- балкон имеет обратный уклон, допущенный при нарушении технологии монтажа балконной плиты. Это влечет за собой накопление на балконе снега и дождевой воды, которая проникает в микроскопические трещины в бетоне и при замерзании расширяет их, постепенно приводя к разрушению плиты;

- отсутствие (или несвоевременное восстановление) на нижней стороне плиты капельника и периметральных сливов, изготовленных из оцинкованной стали;

- отсутствие или повреждение по периметру балкона ограждающих экранов, препятствующих проникновению на балкон снега и атмосферной влаги.

Но даже эти элементарные защитные меры не всегда являются эффективными. Косые дожди и снегопады, сопровождающиеся сильными ветрами, способствуют оседанию на балконе атмосферной влаги, которая способствует постепенному разрушению бетонной конструкции.

Реконструкция балконной плиты зависит от степени ее разрушения. При небольших дефектах реконструкция балкона, лоджии сводится к заделке трещин и выкрошившихся кромок, замене проржавевших перил и сгнившего оконно-балконного блока, остекление балкона, лоджии, монтаж утепления (рис. 64).

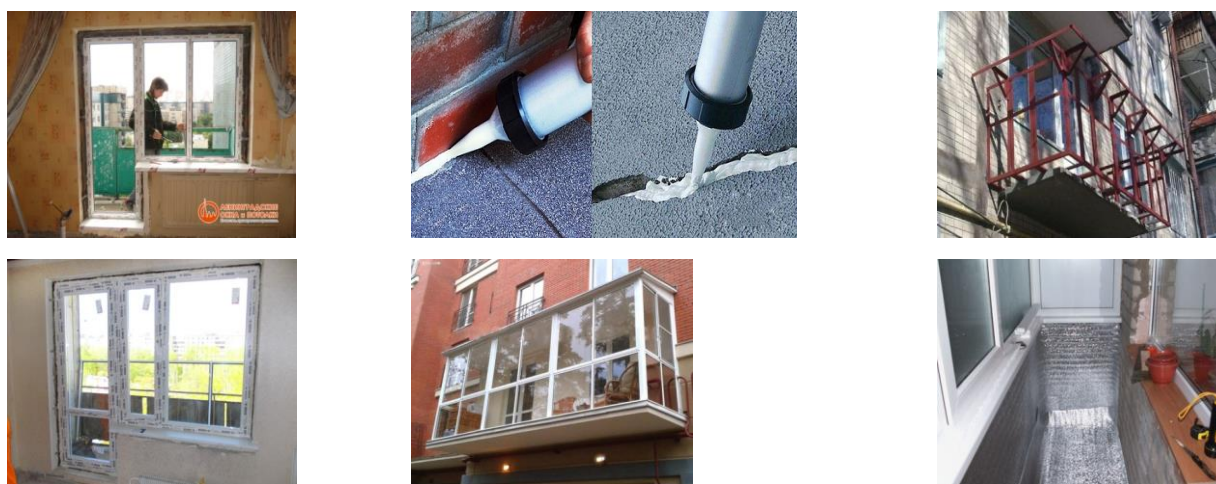


Рис. 64. Приемы реконструкций балконов и лоджий.

При реконструкции выполняется усиление балконных плит (рис. 65):

- усиление с помощью дополнительной арматуры,
- усиление с помощью подвесок,
- усиление с помощью стоек, опирающихся на консоль, закрепленную в фундаментном блоке,
- усиление с помощью подстановочных подкосов, модульонов, накладных укосин, железобетонной балки, опорного столика и др.
- усиление с помощью железобетонной балки,
- усиление с помощью опорного столика.

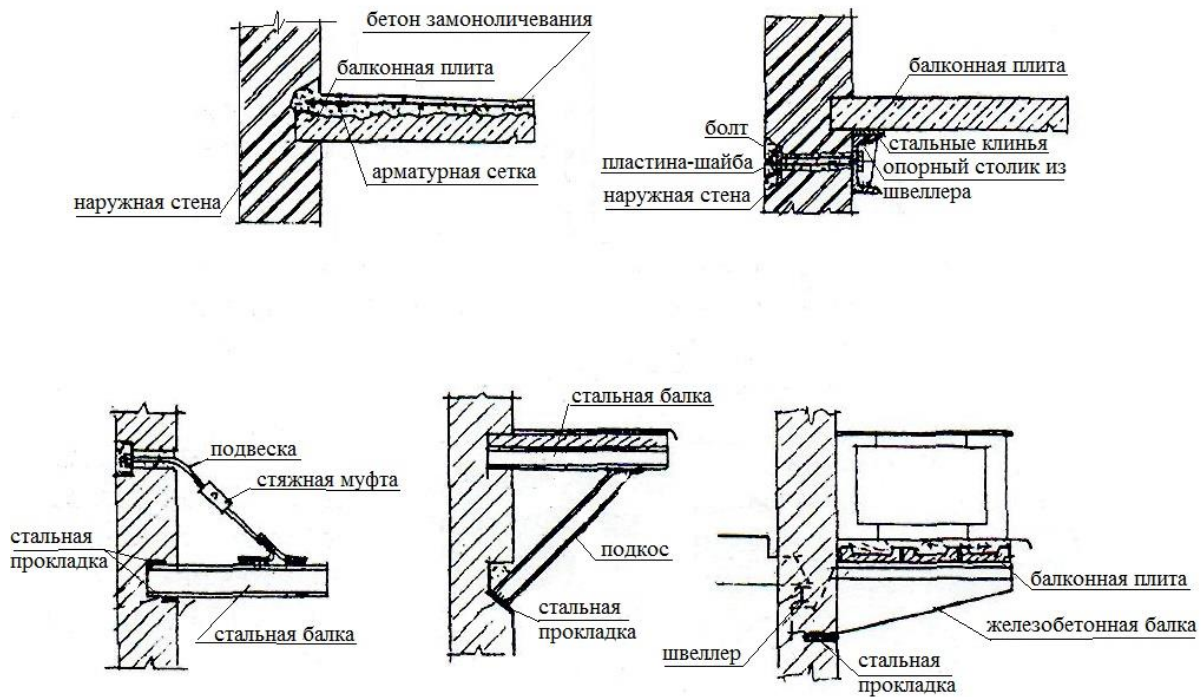


Рис. 65. Конструктивные схемы усиления балконных плит.

Радикальный способ для консольных балконов в кирпичных домах – подстановочный подкос, модульон. Плита лежит на модульонах и очень хорошо разгружается, сам же модульон давит на стену, т.е. стена работает на сжатие, что для стройматериалов выгодно (рис. 65).



Рис. 65 . Усиление плиты с помощью модульонов.

В новых домах плиту можно укрепить накладными укосинами. Но крепить их к плите и стене ершами или анкерными шпильками в цапгах

бесполезно, это только ослабит конструкцию. По периметру плиты и в стене нужно пробить штробы до арматуры, и укосины приварить к ним, а затем штробы заделать прочным морозостойким бетоном, как при капремонте. Работа такая требует полноценного проекта и профессионального исполнения. Укосин, в отличие от модульонов, можно поставить всего две, по бокам плиты, и связать их между собой швеллером по ее нависающему краю, также в штробе и приваренным к арматурному каркасу. От бокового остекления при этом придется отказаться, и самая работа требует тщательной ревизии состояния несущих стен.

По другому способу усиления балкона, нагрузка передается на систему парных подвесок, соединяющих балконные плиты по высоте здания (рис. 66).



Рис. 66. Усиление плиты с помощью подвесок.

Подвески крепятся непосредственно к металлическим балкам усиления балконных плит, проходящим под балконными плитами в средней их части вдоль длинной стороны. Для обеспечения передачи нагрузки на металлическую балку и далее на подвески плита по трем свободным сторонам взята в обойму (раму) из уголков. В верхней части наружной стены здания подвески проходят сквозь стену через отверстия и соединяются с металлической балкой, которая заанкерована в плиты чердачного перекрытия .

В чердачном перекрытии устанавливают дополнительно металлическую балку поперек железобетонных плит чердачного перекрытия. Количе-

ство плит, к которым крепят балку, определяется расчетом, исходя из нагрузки от балконных плит.

Следующим способом является прием, где нагрузка с рамы усиления балконной плиты передается на вертикальные стойки из замкнутых гнутосварных профилей и далее на опорный столик, заанкеренный в фундаментные блоки здания (рис. 67).



Рис. 67 . Усиление с помощью стоек, опирающихся на консоль, закрепленную в фундаментном блоке.

Стойки закрепляют к наружной стене здания при помощи анкеров. Для обеспечения плотной заделки анкеров в стене здания в предварительно просверленные отверстия нагнетают цементный раствор. Чтобы исключить передачу усилий со стойки на грунт и необходимость устройства фундамента под стойку, предусмотрена консоль из прокатного уголка. Консоль закрепляется в фундаментном блоке с помощью сквозных анкеров. Диаметр анкеров определяется из расчета их на срез и смятие бетона фундаментных блоков.

Во всех способах усиления поверхности балконных плит восстанавливаются и под плиты подводится рама усиления из прокатных профилей. Благодаря раме изменяется расчетная схема балконной плиты. Из консольной балконная плита превращается в опертую по контуру, а нижняя конструктивная арматура плиты превращается в рабочую.

При более сильных разрушениях бетонной плиты ее следует заменить.

Восстановление балконов старой конструкции с устройством несущих балок из прокатного металла нецелесообразно. Такие балконы могут быть только в зданиях, где это диктуется архитектурными соображениями. Для остальных случаев должны применяться типовые конструкции с несущими элементами из сборного железобетона.

Устройство железобетонных балконов при реконструкции значительно отличается от нового строительства. При возведении нового здания целая балконная плита устанавливается в соответствующее место в процессе кладки при монтаже. При реконструкции замена балконов зачастую выполняется не одновременно с заменой перекрытий, и тогда становится затруднительным или невозможным использование целой плиты.

3.7. Архитектурно - конструктивные решения лестниц в реконструкции гражданских зданий.

В зданиях старой исторической постройки лестницы делали из прочных пород древесины, металлических конструкций, естественного камня и кирпича, а в последующие периоды с применением железобетона и металлических балок (Приложение 11).

В процессе эксплуатации лестниц происходит истирание и разрушение ступеней и площадок, расшатывание перил, повреждение перил, повреждение поручней, загнивание несущих элементов деревянных лестниц. Особенно частым дефектом является раскалывание ступеней от упавших грузов, иногда приводящее к перекосу и даже обрушению марша (рис.68).

Реконструкция деревянных лестниц заключается, как правило, в полной замене отдельных маршей и площадок, тетив, косоуров, замене отдельных элементов (ступеней), укреплении или замене стоек и поручней. Вновь устанавливаемые подступенки и проступи заводят в пазы тетив с нижней стороны марша, начиная с нижней ступени.



Рис. 68. Примеры повреждения лестниц.

Поврежденные ступени деревянных лестниц заменяют новыми, иногда набивая на их кромки металлические уголки или полоски.

Усиление поврежденной тетивы осуществляется посредством дополнительной тетивы, которая прикрепляется к основной болтами и врубается в площадочную балку.

Поручни демонтируют, удаляя поврежденные участки и вставляя новые, которые соединяются со старым поручнем впритык вставками, врезанными в пазы в виде "ласточкина хвоста". Поручни привертывают шурупами к металлической решетке. Более эффективно для поручней использовать поливинилхлоридные профили, которые непосредственно перед установкой разогреваются в баке с горячей водой (60...800 °С) и надеваются вручную с помощью специального металлического крючка.

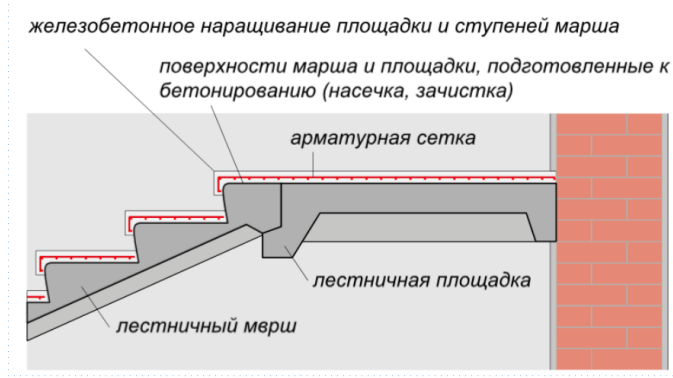
Наиболее повреждаемыми элементами железобетонных лестниц являются ступени, площадки и перила. Ремонт железобетонных лестниц включает в себя замену отдельных элементов (ступеней, косоуров, площадочных балок), заделку выбоин в ступенях и на площадках, укрепление или замену перил. При ремонте и замене элементов лестниц работы ведут сверху вниз (спускаясь), при устройстве новой лестницы - снизу вверх. Выбоины и трещины в бетоне тщательно очищают от грязи, промывают водой и заделывают цементным раствором с последующим железнением места заделки. Края больших выбоин обязательно разделяют под углом к поверхности, обеспечивая сопряжение типа "ласточкин хвост".

Конструктивно-технологичные решения усиления лестниц с малой степенью разрушений:

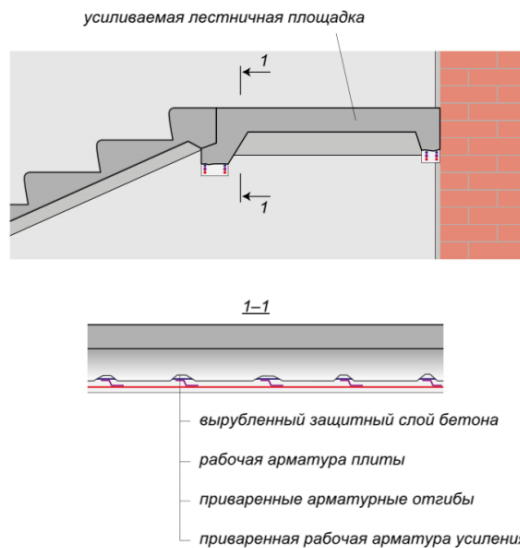
- текущий ремонт ребра ступени;
- выравнивание поверхности проступи;
- новая заливка на старый монолит;

В настоящее время применяют основные конструктивно-технологические приемы реконструкции и усиления железобетонных лестничных маршей и площадок (рис.69).

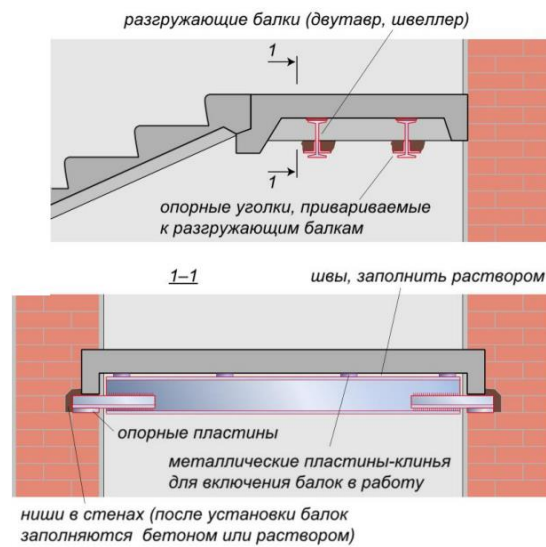
а - устройство железобетонного наращивания в сжатой зоне;



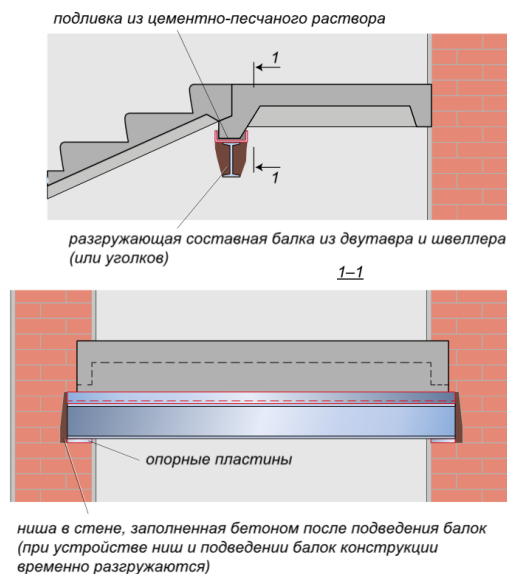
б - устройство железобетонного наращивания в растянутой зоне;



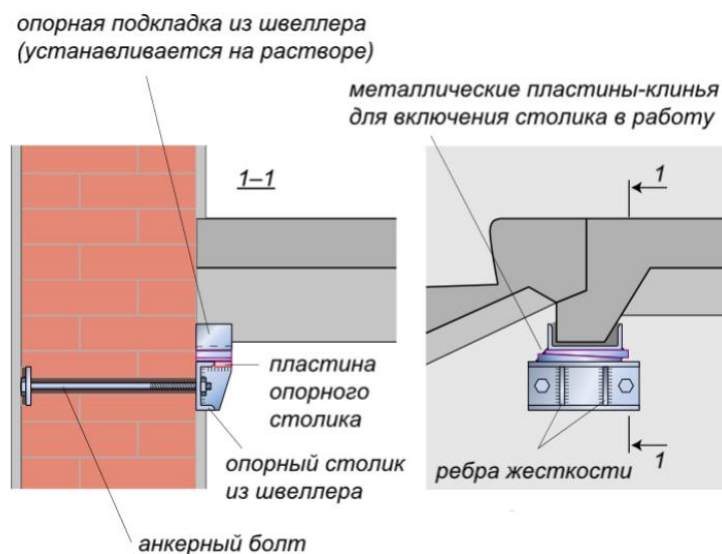
в - подведение металлических разгружающих балок под площадки;



г - подведение металлических разгружающих балок под лобовое ребро ;



д - установка опорных столбиков под лобовым ребром площадки;



е - установка опорного столика под пристенным ребром лестничной
площадки;

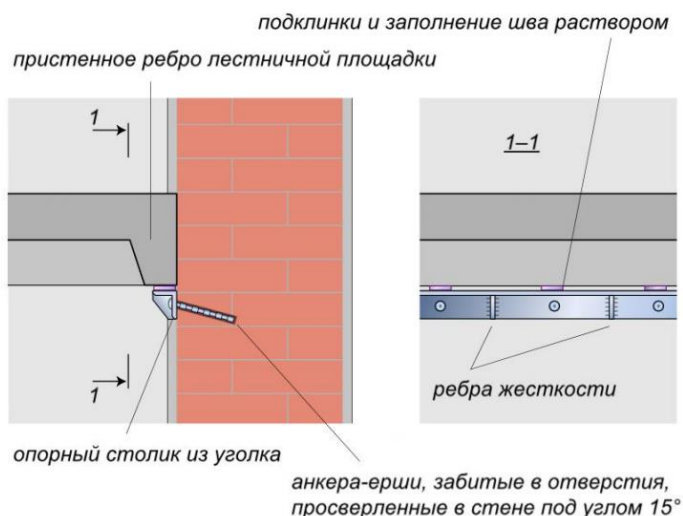


Рис. 69. Конструктивные схемы усиления лестниц (а, б, в, г, д, е)

При устройстве лестниц необходимо стремиться к максимальному использованию крупноразмерных сборных элементов - железобетонных маршей с косоурами и ступенями и этажных и промежуточных лестничных площадок. Однако применение конструкций лестничных маршей и площадок, используемых в новом строительстве, при реконструкции гражданских

зданий не всегда возможно. Зачастую приходится применять конструкции лестниц из отдельных элементов. Для этой цели разработан сортамент сборных индустриальных конструкций обычных и складчатых маршей с различными размерами в горизонтальной проекции и по высоте. Это дает возможность составлять почти все необходимые сочетания изделий, требуемых для лестниц в ремонтируемых зданиях. При этом элементы металлических ограждений, как правило, типовые. Основные стойки крепят путем приварки их к закладным деталям, установленным в ступенях.

Сборные железобетонные лестницы при выборочном ремонте монтируют с помощью переставных кранов и лебедок, а при капитальном комплексном ремонте - башенным краном.

Лестничные марши соединяются с лестничными площадками посредством сварки закладных деталей.

Иногда наблюдаются недопустимые прогибы лестничных железобетонных площадок. В таких случаях производят их усиление посредством установки металлических балок, выполняемых из спаренных швеллеров, и последующей подводки и включения в работу посредством подклинки металлической стойки из швеллеров. Балки и стойки затем могут быть оштукатурены по металлической сетке.

При замене отдельных железобетонных ступеней вышележащие ступени временно закрепляют, чтобы не допустить их сползания. Затем удаляют поврежденную ступень и устанавливают на растворе новую.

При замене косоуров приходится устанавливать временный косоур для вывешивания ступеней. При замене площадочных балок косоуры и площадки вывешивают на временных стойках и прогонах.

Укрепление расшатавшихся ограждения производят путем расклинивания стоек в расчищенных гнездах металлическими клиньями, после чего клинья заделываются цементным раствором, расплавленным свинцом или расплавленной серой (рис.70).

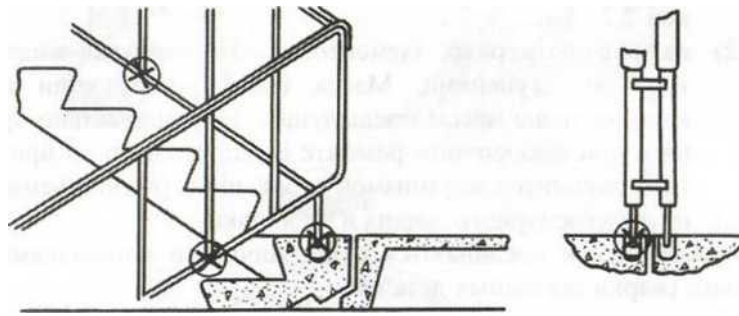


Рис. 70. Характерные повреждения лестничных ограждений: расширение вследствие слабого крепления, нарушения сварных соединений решетки вследствие механических воздействий.

3.8. Архитектурно - конструктивные решения и виды оконных заполнений в реконструкции гражданских зданий.

В старых исторических зданиях присутствуют разнообразные оконные проемы с различной формой их перекрытия: прямые, полуциркульные, стрельчатые и др. Проемы перекрывались арками и перемычками (кирпичными или по металлическим балкам). На выбор оконных заполнений очень большое влияние оказывали архитектурно-стилистические особенности зданий различных периодов - по форме и размеру окна отличаются рисунком переплетов (рис. 71).



Рис. 71. Примеры архитектурно-стилистических решений фасадов зданий.

В связи с ограниченным нормативным сроком эксплуатации оконных заполнений, около 30-40 лет, при реконструкции зданий необходимо выполнять и замену оконных блоков. В реконструктивные работы окон включаются следующие виды работ: укрепление переплетов с заменой деталей,

устройство новых рам с новыми переплетами и устройством форточек и фрамуг, смена стекол и промазка фальцев, постановка новых оконных приборов и заделка сопряжений раствором и мастикой, устройство откосов и гидро-ветрозащиты (Приложение 11).

Оконные блоки подвержены интенсивному воздействию погодноклиматических факторов, и вследствие этого возникают повреждения и дефекты оконных блоков. Следствие повреждений и дефектов оконных блоков: не герметичность оконного блока и отсутствие внешнего вида окна вследствие деформации рам, появления грибка, повреждения древесины или одного из узлов (оконной фурнитуры). Современные оконные системы привлекательны, удобны и практичны, но имеют несколько сложную внутреннюю конструкцию. Светопрозрачные конструкции имеют относительно небольшое сопротивление теплопередаче и оказывают существенное влияние на температурно-влажностные параметры внутреннего воздуха, которые являются нормируемыми санитарно-гигиеническими параметрами и должны поддерживаться постоянными на протяжении отопительного периода. Для гражданских зданий температура и влажность внутреннего воздуха нормируется в соответствии с ТСН 23-304-99 «Энергосбережение в зданиях. Нормативы по теплозащите и тепло-, водо-, электросбережению». Так, для жилых и общественных зданий температура принимается равной 20 градусов, при этом влажность принимается равной 55 %, а скорость движения воздуха не должна превышать 0,2 м/с. При выполнении работ по устройству оконных заполнений необходимо правильно подбирать систему остекления с учетом различных состояний: это возможный перегрев помещений за счет солнечной тепловой энергии, проникающей через остекление; это возможное переохлаждение помещения в результате теплопотерь, происходящих за счет излучения тепловой энергии от внутренних поверхностей помещения через окно. Уменьшение величины теплового потока можно достичь за счет установки в стеклопакете теплоотражающих или теплопоглощающих стекол. Теплопоглощающие стекла, нагреваясь от солнечной радиации, под-

вергаются температурному расширению, при этом возникающие усилия передаются на краевую зону стеклопакета, что приводит к разгерметизации и разрушению. Теплопоглощающие стекла уменьшают светопропускание в видимой части окна. Теплоотражающие стекла пропускают 75-80% излучения Солнца, и 5-20% инфракрасное излучение.

Правильно запроектированные оконные конструкции должны обеспечивать снижение шумовых воздействий окружающей среды до нормируемых допустимых величин. Регламентируемыми санитарными нормами. Оконные заполнения, обладающие звукоизолирующей способностью значительно более низкой по сравнению с глухими участками стен определяют степень защиты помещений от воздействия уличного шума.

Обычное оконное стекло не достаточно удовлетворяет современным стандартам эффективности в области защиты и комфорта гражданских зданий. Например, в некоторых случаях, что характерно для офисных зданий, прямое действие солнечных лучей утомляет глаза и рассеивает внимание. Правильно установленные защитные пленки блокируют почти 99 % вредного УФ-излучения, в отличие от обычного стекла. Применение архитектурных декоративных пленок, непрозрачных и матовых, например, подходят для установки на стекла переходов-галерей между корпусами зданий, могут применяться в качестве привлекательного отделочного материала фасадов зданий (рис. 72)



Рис. 72. Примеры применения фасадных систем остекления в реконструкции гражданских зданий.

Архитектурные и пленки предназначены для установки на силикатное листовое стекло для его тонирования, а также для защиты от внешних воздействий. В современных решениях предлагаются металлизированные пленки с напылением различных металлов и сплавов, полупрозрачные матовые пленки, зеркальные пленки с переменным отражением света для создания специальных световых эффектов. Декоративные пленки служат для создания необходимого стиля, сокращения или устранения бликов, обладают жестким и долговечным защитным покрытием.

В настоящее время актуальны и ударопрочные пленки в силу существующей антивандальной защиты и угрозы терроризма. Возможности ударопрочных пленок позволяют создавать взрывобезопасное и безосколочное остекление требуемых степеней защиты, с возможностью комбинировать виды защиты. Ударопрочные пленки могут быть как бесцветные прозрачные, так и тонированные, устанавливаются при одинарном и двойном остеклении, на стеклопакеты, обеспечивают полную защиту стекол. Современное защитное пленочное покрытие представляет собой многослойную систему, в состав которой входит несколько компонентов с основой из полиэтилентерефталата и акриловый клеящий слой, обеспечивающий прочное сцепление стекла и пленки.

В современных условиях для достижения более высоких защитных показателей в остеклении зданий применяют ламинированное стекло триплекс – это архитектурное стекло, состоящее из двух или более стекол, ламинированных вместе с помощью ламинирующей пленки. Основная задача триплекса - защита, при разрушении ламинированное стекло остается целым благодаря ламинирующей пленке, осколки стекла остаются в этой пленке. Поэтому ламинированное стекло снижает опасность от осколков или падающего стекла, так как стекло разбивается, но остается в раме. Для достижения более высоких защитных показателей при ламинировании используют несколько слоев стекла и внутренних слоев поликарбоната, что позволяет достичь высоких уровней баллистической устойчивости, или

«пуленепробиваемое стекло». Ламинированное остекление следует устанавливать при остеклении фасадов, куполов и оболочек, балконов и эркеров, зимних садов и галерей, атриумных пространств и световых покрытий (рис.73).



Рис. 73. Примеры реконструкции зданий с применением системы архитектурного остекления.

Здания массового строительства преимущественно выполняли из стандартных конструкций оконных блоков со светопрозрачным заполнением из силикатного стекла или стеклопакетов. В настоящее время деревянные окна совершенствуются и приобретают популярность и ценность. Древесина обладает значительными достоинствами, дерево - экологичный материал. морозоустойчив, отличный звукоизолятор, обладает теплозащитой, прочностью и легкостью в обработке. В силу природной естественности древесина склонна к деформациям, оконный блок, выполненный из массива древесины подвижен во всех направлениях оконного проема, и зазоры появляются любом месте. Конструктивным решением является применение «композитного» материала –клеенодеревянного бруса, который собирается из сботных дощечек – ламелей, с возможной комбинацией слоев ценных пород дерева, результате создается конструкция как цельнодеревянная. Прочность клееного бруса примерно на 80 % выше цельнодеревянных. В настоящее время приобретает распространение применение дерево-

алюминиевых окон. Современная технологическая обработка древесины максимально защищает ее от вредного внешнего воздействия и гарантирует срок эксплуатации не менее 50 лет. Но даже хорошо обработанную древесину желательно дополнительно защищать от застоя воды, снега или дождя, для этого используется алюминий, который лучше чем любой другой сохраняет свойства перепада температур.

Разработаны несколько типов дерево-алюминиевых окон: «дерево-алюминий», «алюминий-дерево», «дерево-разрыв-алюминий» или «дерево-пластик- алюминий». В системе «дерево-алюминий» - на деревянный оконный блок с внешней стороны по периметру или по нижнему краю рамы монтируется система алюминиевых накладок. В системе остекления «алюминий-дерево» - алюминиевая рама с внутренней деревянной отделкой, обладают большей долговечностью и прочностью, дерево выполняют эффектную декоративную функцию. Но имеются некоторые недостатки – дерево и металл имеют разную теплопроводность и возникают проблемы с конденсатом и возникает мостик холода. В системе остекления «дерево-разрыв-алюминий» или «дерево–пластик-алюминий» применяется «разрыв» в качестве специального соединительного элемента между деревом и алюминием, сделанный из особого вида пластика – полиамида. Полиамид сочетает в себе низкую теплопроводность и высокую прочность, компенсирует механические напряжения . возникающие между разнородными материалами.

По конструктивному решению оконные блоки выполняются с отдельными переплетами и спаренными переплетами. В отдельных переплетах оконные створки открываются независимо, расстояние между створками большое, что позволяет увеличить звуко- и теплоизоляцию. Сложностью является большая масса оконного блока и открываются только распаиванием. Такая конструкция окон может применяться только в случаях необходимости восстановления исторического объекта при реконструкции и реставрации зданий.

В спаренном оконном переплете – створки соединены между собой, это стеклопакет скрепленных рам, стекла с воздушным пространством. В современном конструктивном решении клеенодеревянный стеклопакет представляет достаточно эффективную систему в условиях агрессивной внешней среды мегаполиса (рис. 74).

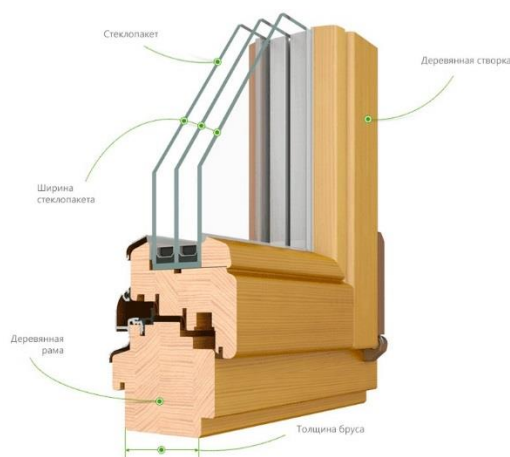


Рис. 74. Спаренный клеенодеревянный оконный переплет.

Для остекления балконов и лоджий применяют алюминиевые системы остекления, в виде «холодного» и «теплого» профиля. Профиль «холодного» типа представляет алюминиевую раму с одним стеклом толщиной 4-5 мм, профиль «теплой» конструкции состоит из трех частей, двух алюминиевых и между ними термоизолирующей вставки- термостата из армированного стекловолокна. Теплый алюминиевый профиль может состоять из трех и более воздушных камер, их количество увеличивается за счет полиамидной части. Дополнительные полости делают конструкцию более жесткой, что повышает преимущества перед другими материалами.

В современной системе остекления применяются оконные блоки из стеклокомпозита, который превзошел другие материалы по таким показателям как прочность, теплопроводность, долговечность, экологичность, коррозионная стойкость, устойчивость к активным агрессивным средам. Стеклокомпозит совмещает в себе положительные качества дерева, пластика и алюминия, не промерзает, не гниет, не поддерживает горения, является эко-

логически чистым. Стеклокомпозит – это волоконный стекломатериал, пропитанный термореактивной смолой, прочность профиля повышается высоким содержанием стекла в полимерной матрице, в результате чего он имеет такое же расширение сжатие как и стекло, что полностью снимает напряжение в уплотнениях остекления и не вызывает рамных деформаций. Стеклокомпозит уменьшает толщину профиля и облегчает конструкцию, хорошо красится в любой цвет, что существенно обогащает архитектуру зданий.

Окна их ПВХ-профилей просты в эксплуатации и обладают высокой химической стойкостью к действию агрессивных воздействий. Пластиковые окна герметичны, не пропускают сквозняки и преграждают доступ воздуха в помещение. Исходя из анализа основных параметров пластиковых окон можно сделать вывод, что не все пластиковые окна одинаковы. Так, например, звукоизоляция будет зависеть от конструкции оконной рамы, типа стеклопакета, качества уплотнения. Коэффициент теплопроводности ПВХ - 0,15 ...0,17 Вт/м·К. ПВХ всеми европейскими нормативами признан самозатухающим материалом, не поддерживающим горение и отнесен по количеству выделяемых летучих веществ к материалам класса "М2". ПВХ проявляет и отличную химическую стойкость к действию агрессивных веществ. Вследствие накопления статического электричества, на поверхности ПВХ окон оседает пыль, но для ее удаления достаточно протирать поверхности тканью с обычными бытовыми моющими средствами. Все эти качества, плюс невысокая стоимость делают ПВХ окна подходящими для применения в гражданских зданиях. Многочисленные научные исследования до сих пор не смогли доказать негативного воздействия ПВХ на окружающую среду (рис. 75).

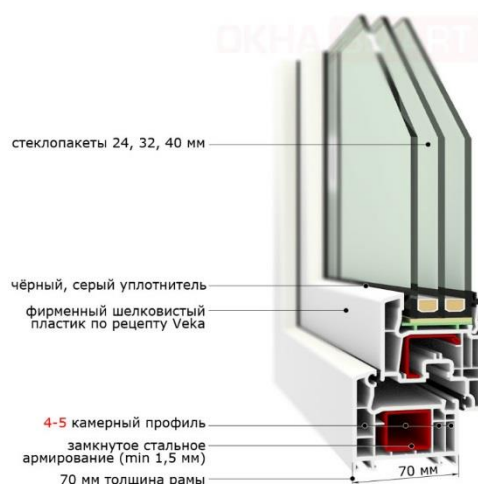


Рис. 75. Многокамерный профиль оконного блока ПВХ

Процесс монтажа оконных блоков ПВХ включает следующие этапы:

- нанесение разметки и уточнение размеров;
- установка рамы в проем на опорные и распорные подкладки;
- выставлению рамы по уровню и отвесу в трех направлениях;
- крепление рамы в проемы осуществляется специальными элементами - дюбелями, анкерными пластинами или саморезами в зависимости от материала стен здания; окно должно быть закреплено по всему периметру, интервалы между креплениями не более 700 мм а от угла – 150 мм.
- герметизация стыка между окном и стеной с помощью полиуретановой монтажной пены и герметиков; ширина стыка, монтажного шва не должна превышать 60 мм;
- установка гидроизоляционных и пароизоляционных лент, защищающих монтажный шов от разрушения (согласно ГОСТ 30971-2002) и в соответствии с требованиями строительной теплотехники;
- установка декоративных накладок и ручек, фурнитуры.

3.9. Воздействия на конструкции и их проявления.

Здания в процессе своей жизнедеятельности и эксплуатации постоянно находятся в соприкосновении с различными средами и различными разрушающими воздействиями, которые в результате приводят к необходимости реконструктивных работ (Приложение 12).

При техническом обосновании реконструкции здания определяется состояние конструктивного элемента, потеря его несущей способности и значительной утрате его ограждающих функций. Согласно ГОСТ 27.310-95 разработана классификация отказа строительных конструкций: по причинам возникновения – внутренние и внешние, по скорости проявления – постепенные последовательные и внезапные, по диапазону – частичные и полные, по виду последствий – незначительные критические, по сроку эксплуатации - преждевременные и износосвые. Все виды деформаций и дефектов количественно и качественно накапливаются в процессе в эксплуатации зданий и разрушающих внешних и внутренних воздействий (табл.22) .

Таблица 22.

Внешние и внутренние разрушающие воздействия на здания

Внешние природные, атмосферные антропогенные воздействия	Внутренние воздействия технологические и функциональные
Температурные напряжения, ультрафиолетовое облучение, радиация;	Колебания температуры, перегрев конструкций;
Осадки (дождь, град, снег) вымывание растворов и бетонов, набухание, замораживание и оттаивание, давления в местах скопления воды;	Технологические воздействия: удары, вибрации, истирание, пролив жидкости и влажностный режим помещений;
Воздушные потоки, грозовые разряды	Вибрации, технологические воздействия механизмов и оборудования;

Колебания земной коры, давление грунта;	
Газы, химические вещества;	Биологические воздействия строительных материалов;
Шум, звуковые колебания;	Воздействия механизмов, оборудование, потоки людей, собственная масса;
Блуждающие токи, радиоволны, электромагнитные волны;	

В определении физического износа в конструкциях зданий испытывают разрушающие воздействия в большей или меньшей степени все несущие конструкции – внутренние стены, кровли, фасады, лестницы, перекрытия и полы, перегородки, балконы и окна, двери. Но в большей степени претерпевают разрушительные воздействия наружные стены, это – промерзание стен, трещины в местах сопряжений, увлажнение стен, отслоение облицовочного фасадного слоя, разрушение отделки цоколя. Выявляются основные главные причины деформаций и изменений конструкций зданий:

- повреждения в процессе эксплуатации: износ конструкций в результате коррозии арматуры и металлоконструкций, повреждений и разрушения бетона ограждающих конструкций;

- посторонние воздействия: динамические и статические воздействия от соседних зданий, сооружений и сетей;

- ошибки эксплуатации: недопустимая эксплуатация и нарушение правил пожарной безопасности, пожар или затопление, взрыв и стихийные бедствия;

- ошибки проектирования: не выявлен функциональный потенциал и возможность перепланировок, не предусмотрена последующая модернизация и оснащение технологическим оборудованием;

- осадка основания здания: изменение свойств и способности основания;

- недостаточная несущая способность основания и фундамента.

При определении работ по реконструкции необходимо учитывать и новые требования и объективные причины, приводящие к разрушающим воздействиям, это:

- изменение величины и направлений нагрузок на несущие конструкции здания в результате работ по модернизации инженерного и технологического оборудования внутри здания;

- изменение функционального назначения и оснащение дополнительным оборудованием и количественное увеличение вместимости;

- изменение конструктивных схем при переоборудовании здания;

- изменение конструкций покрытия и кровли;

- дополнительное использование подвальных и цокольных помещений;

- изменение и прокладка новых инженерно-технических коммуникаций.

Определяющим показателем надежности и самодостаточности здания в целом как строительной системы является его оптимальный срок службы, оптимальная долговечность, определяемые во взаимосвязи всех составляющих учитываемых факторов и причин.

Под сроком службы конструкций понимается календарное время, в течении которого под воздействием различных факторов они приходят в состояние, когда дальнейшая эксплуатация становится невозможной, а восстановление – экономически нецелесообразным. Срок службы здания определяется сроком службы несущих конструкций: фундаментов, стен, колонн, перекрытий. Нормативный срок устанавливается СНиП и является показателем, который зависит от капитальности здания. По капитальности жилые здания подразделяются: I гр., сроком службы 150 лет – это здания каменные (кирпичные и крупноблочные), железобетонные несущие конструкции фундаментов, перекрытий и лестниц; II гр., срок службы 125 лет – это здания каменные и крупнопанельные, перекрытия железобетонные и смешан-

ные, каменные своды и по металлическим балкам; III гр., сроком службы 100 лет – здания каменные, фундаменты каменные и бетонные, стены облегченной кладки из кирпича, шлакоблоков, перекрытия деревянные и железобетонные, каменные своды и по металлическим балкам; IV гр., сроком службы 50 лет – здания деревянные, рубленные и брусчатые, смешанной конструкции, фундаменты ленточные бутовые, стены рубленные, брусчатые и смешанные (кирпич, дерево), перекрытия деревянные; V гр., сроком службы 30 лет – это здания сборно-щитовые, каркасные, глинобитные, фахверковые, фундаменты деревянные и бутовые столбчатые, стены каркасные, перекрытия – деревянные; VI гр., сроком службы 15 лет – здания облегченные. Общественные здания классифицируют по капитальности на IX групп сроком службы от I группы зданий 175 лет до IX группы 10 лет, в зависимости от сроков службы отдельных конструктивных элементов.

Все конструктивно-строительные элементы гражданских зданий по признаку долговечности делятся на две группы: несменяемые конструктивные элементы - несущие конструкции, определяющие конструктивную схему всего здания, сменяемые конструктивные элементы – несущие конструкции, определяющие строительную систему здания с возможностью полной или частичной замены.

Главными характеристиками технического состояния конструкций и инженерно-технического оборудования зданий в целом является физический износ, происходящий в результате воздействий на конструкции и их проявления.

К воздействиям на строительные конструкции относятся такие понятия, как «эрозия», «коррозия» и «биологические воздействия». Особое влияние оказывают агрессивные воздействия, являющиеся следствием загрязнения атмосферы, находящимися в ее составе газами и выбросами, выделяемыми промышленными предприятиями и транспортом. Основной вред наносят агрессивные газы, двуокись серы и аэрозоли серной кислоты, окись

азота от выхлопных газов и соляная кислота являются причиной наиболее сильных фасадных загрязнений и разрушений.

Биологические факторы по степени их воздействия на строительные конструкции являются менее агрессивными. Биологическая коррозия происходит в результате жизнедеятельности живых организмов - бактерий, происходит в результате нарушения сцепления составляющих компонентов из-за воздействия органических кислот микробного происхождения, в результате теряются свойства и прочностные характеристики строительного материала. Биологическая коррозия подразделяется по степени воздействия на два вида: 1. биоорганизмы находятся в непосредственном контакте с поверхностью строительной конструкции, взаимодействуют с материалом; 2. биоорганизмы не связаны непосредственно с конструкцией и коррозионные процессы развиваются и вырабатывают агрессивные вещества в окружающее пространство и увеличивают кислотность среды.

Под коррозией понимается химическое воздействие естественных и искусственных факторов на строительные материалы минерального и органического происхождения, металлы строительных конструкций, детали фасадов, крыш, балконов и оконных заполнений. В качестве основных известны несколько видов, которые проявляются разным образом у разных материалов: поверхностная коррозия – равномерное разрушение материала по всей поверхности; избирательная селективная коррозия - воздействие на часть или отдельный элемент конструкции, точечная язвенная коррозия – на металле, козырьках, балконах и элементах фасада; стрессовая разрывная коррозия – у металлов и органических строительных материалов с дополнительными механическими воздействиями. Физическим механическим воздействием, имеющим естественные причины является эрозия, которая определяется воздействиями воды, температурных деформаций, абразивных процессов, света и ультрафиолетового облучения.

Воздействия воды вызывают вымывание и деформации от попеременного набухания, высыхания и оттаивания материалов. Вода обуслови-

вает выщелачивание и размывает многие фасадные системы и другие строительные материалы органического происхождения. Вода создает питательную среду для различных микроорганизмов, агрессивно действующих на строительные материалы. Вода уменьшает теплозащитные свойства материалов, что особенно важно для их использования в качестве теплоизоляции конструкций. Для ускорения процесса испарения влаги, проникающей в стеновую конструкцию необходимо увеличить обогрев конструкции, что влечет дополнительные затраты на отопление. Таким образом, вода является решающим фактором для всех коррозионных и эрозионных процессов.

Температурные воздействия ведут к образованию трещин в результате температурных напряжений, разрывы строительных материалов в растворных швах, разрушения вследствие попеременного растяжения и сжатия. Температурные перепады являются причиной разрушений и деформаций как целых сооружений так и отдельных конструкций. В результате температурных деформаций в материалах возникают напряжения от растягивающих, сжимающих и скалывающих напряжений.

Абразивные процессы, воздействие песка, дождя, пыли ведут к поверхностному селективному уносу частиц строительного материала. Под абразивным воздействием понимается воздействие на строительные материалы твердых частиц и капель воды, переносимых ветром. Этот вид эрозии незначителен и малоощутим. Ускоряют процесс эрозийной коррозии морские ветры и песчаные бури, оказывая на материалы конструкций здания дополнительные абразивные воздействия. В основном абразивные воздействия проявляются в виде размывания и смывания строительных материалов, что характерно для слабо связанных минеральных облицовочных материалов и красок в наружной отделке зданий.

Воздействие света и ультрафиолетового облучения в результате инфракрасного теплового облучения ведут к перегреву и перенапряжениям строительных материалов, особенно подвергаются этим воздействиям фасадные материалы и кровельные покрытия. Солнечные лучи обладают спо-

способностью разрушать углеродные связи органических материалов, вызывают их деструкцию. Дефекты от светового воздействия носят поверхностный характер, разрушают поверхностные слои материалов здания, в результате под воздействием солнечного облучения наблюдаются на однородных поверхностях фасадов характерные пятна и подтеки, потому требуется более качественное декоративное оформление и облицовка фасада здания.

Световая радиация причиняет ущерб конструктивным элементам из ПВХ и пластмассовым материалам, древесине, битуминизированным материалам и герметикам, уплотняющим прокладкам и мастикам. В настоящее время можно существенно ограничить вредные влияния светового излучения, благодаря специальным светозащитным средствам и стабилизаторам.

В целом в зданиях наружные стены кирпичной кладки обладают достаточно высокой стойкостью к внешним воздействиям, которые могут сказаться только на растворных швах кирпичной кладки. Растворные швы подвергаются разрушению в результате содержащихся в кирпичной кладке растворимых солей стеновых керамических материалов, грунтовой и атмосферной влаги. В результате миграции растворимых солей в кирпичной кладке, которая происходит вследствие изменения температурного режима, на фасадах появляются кристаллические солевые образования, «высолы». На фасадах зданий развивается солевая коррозия и кристаллизация, появляются характерные кристаллические солевые образования, которые снижают эстетические качества фасадов, но и вызывают разрушительные процессы облицовки и стеновых материалов вызывают разрушительные процессы облицовки и стеновых материалов. Намоканию кирпичных стен способствует неправильно установленные козырьки и плохо организованный водоотвод дождевых и талых вод. Внешними признаками солевой коррозии являются выкрашивание лицевого кирпича, трещины и отвал облицовочных материалов.

Коррозия бетона возникает под влиянием атмосферно-химических воздействий, процессов замораживания и оттаивания, агрессивных воздей-

ствий веществ внешней водной и газовой среды. В настоящее время разработаны добавки к бетону, обеспечивающие высокую подвижность бетонной смеси с водоцементным отношением и позволяющие исключить необходимость какой-либо последующей обработки защиты бетона. Вопрос сохранения арматуры в бетоне непосредственно связан с стойкостью бетона, и как правило, стальная арматура, заключенная в бетоне, не разрушается, но ржавеет. Арматура в железобетонной конструкции должна быть закрыта защитным слоем бетона, минимальная толщина которого от 10 мм для плит и настилов и до 35мм для фундаментных блоков. При неблагоприятной окружающей среде толщину защитного слоя увеличивают, который должен быть плотным без трещин.

Для стальных строительных конструкций различают следующие основные виды коррозии: сплошная – характеризуется равномерным распределением коррозии по всей поверхности; пятнами – небольшая глубина проникновения; язвенная – появление отдельных и множественных повреждений; точечная – разрушение в виде отдельных мелких и глубоких язв; межкристаллическая – относительно равномерное распределение множественных трещин на больших участках. К качественным характеристикам коррозии относятся плотность, структура, цвет и химический состав продуктов коррозии. К количественным показателям относятся площадь и глубина коррозионных язв, величина потери сечения и скорость коррозии. Для стальных строительных конструкций решающими факторами, обеспечивающими их сохранность, являются правильно выполненная подготовка и предварительная очистка от ржавчины и соответствующая грунтовка, а затем и качество самой окраски. При соединении различных металлов рекомендуется сочетать только такие материалы, при соединении которых не возникает разность электрических потенциалов, так как возникает электрохимическая коррозия. Следует избегать таких конструктивных решений при которых материалы листовой меди располагаются выше других незащищенных элементов фасада, выполненных из легких материалов, так как

мелкие частицы меди попадающие на поверхность других материалов, например алюминия, становятся причиной его коррозии.

Отрицательные воздействия испытывают и деревянные конструкции, при эксплуатации которых следует принимать меры по предотвращению условий, способствующих развитию разрушающие воздействий. Следует учитывать отрицательные влияния на древесину – высокая влажность, закупорка влаги и отсутствие проветривания и просушивания. Например, пол из досок покрытый линолеумом, закрытый штукатуркой, разрушается уже через один-два года более опасными вредными воздействиями древесины являются влага и тепло, грибковые явления и огонь, от которых необходимо надежно защищать деревянные конструкции. Дерево, применяемое в качестве отделочных облицовочных материалов фасадов и изготовления оконных блоков, подвергается лессировке, пропитке и защищается красками и лаками. В основном разрушительному воздействию подвергается сначала лаковое покрытие древесины, и проходит достаточно много времени, прежде чем она начинает разрушаться. Дерево является уникально стойким по отношению к воздействию окружающей среды материалом, что доказывают сохранившиеся старые деревянные постройки. Используя деревянные конструкции необходимо помнить о условиях, которые способствуют развитию дерево-разрушающих грибов, необходимо это предусматривать в проектах и при возведении. Если древесину соответствующим образом обработать, защитить от разрушения путем глубокой пропитки, то срок службы деревянных конструкций значительно увеличивается, а в условиях контакта с грунтом и атмосферной влагой может составлять до 45 лет а затраты на ремонт малы. Древесина хвойных пород, содержащая смолу, обладает большей химической стойкостью, чем древесина лиственных пород.

При использовании деревянных строительных конструкций в скатном покрытии зданий необходимо знать причины повреждений, которые ведут к загниванию стропильных ног и мауэрлата, это использование при строительстве сырой древесины и недостаточная вентиляция чердака, неправиль-

но высоко расположены слуховые окна или недостаточны их размеры и мала их площадь. Необходимо выполнять гидроизоляционный слой между деревянной конструкцией и каменной кладкой, чтобы избежать увлажнения древесины от кладки. Необходимо правильно выполнить кровельное покрытие, чтобы избежать протечки и увлажнения стропильных ног и мауэрлата.

Повреждения в междуэтажных деревянных перекрытиях возникают в результате загнивания балок, в отсутствии вентиляции, поражения грибом, разрушения происходят в результате закупорки торца балки антисептиком исключая высыхание древесины, происходит увлажнение балок при протечки кровли, конденсата наружных стен, загнивание древесины от каменной кладки при отсутствии гидроизоляционных прокладок.

Таким образом, здания и строительные конструкции находятся под воздействием сложных внешних и внутренних воздействий, подвергаются постоянным и временным силовым и несиловым воздействиям, статическим и динамическим нагрузкам, вызывающих деформации, повреждения разрушительные воздействия. Здания представляют сложную строительную систему, определяющуюся функциональной самодостаточностью и конструктивной жизнеспособностью, сохранение этой системы, отвечающей современным требованиями времени, и в то же время внесение новых изменений, новых технологий и нового актуального содержания в эту систему – задача реконструкции.

Заключение

1. Проведен комплексный системный анализ современных тенденций в реконструкции гражданских зданий, который определяет объект реконструкции как сложную систему, состоящую из взаимодействия инженерно-технологических и конструктивных решений, применяемых архитектурно-конструктивных элементов, находящихся под влиянием внутренних воздействий эксплуатации, временных исторических факторов, влиянием внешней городской среды, что и оказывает влияние на определение видов и методов реконструкции.

2. В настоящее время проводится обследование технического состояния реконструируемых объектов, которое состоит из основных этапов.

Сбор и изучение существующей строительной и технической документации, получение информации о проектных решениях и функциональном назначении объекта, его объемно-планировочных показателях, таких как группа капитальности, этажность и планировочная схема, строительный объем и полезная площадь здания, приводится обобщение сведений по строительству и эксплуатации объекта.

Обследование несущих и ограждающих конструкций наземной части здания, дается оценка соответствия объемно-планировочных и конструктивных решений здания, проверяются фактические номинальные размеры конструктивной схемы и сечения несущих конструкций, уточняются конструкции отдельных узлов, определяется характер армирования железобетонных конструктивных элементов исследуется степень поражения строительных материалов и конструкций коррозией, анализируются причины образования трещин и механических повреждений.

Обследование фундаментов и грунтов основания, изучаются исполнительные рабочие чертежи и акты на скрытые работы, данные геологических изысканий, наличие вибрационных технологических нагрузок, агрессивных воздействий, промораживания грунта в основании фундаментов,

технические, атмосферные и грунтовые воздействия, подтопления по-
вальных помещений.

Составление технического заключения, по результатам обследования дается оценка технического состояния несущих конструкций и инженерных систем здания, решается вопрос о необходимости проведения специального обследования, составляется программа детального обследования, в которой устанавливается необходимая степень детализации и определяются приемы и методы диагностики состояния объекта, это – визуальный в виде фотофиксации и характеристики здания, изыскательские работы в виде измерений механическими инструментами и приборами и составление обмерных чертежей планов и элементов здания, инструментальный метод обследованием и приборами несущих и ограждающих конструкций с выраженными деформациями и разрушениями, обнаруженными при визуальном осмотре.

Техническое заключение выявляет целесообразность проведения работ по реконструкции, градостроительную возможность проведения строительных работ, техническую необходимость и требуемые объемы работ по реконструкции, экономическую целесообразность и эффективность в определении объема реконструкции. Техническое заключение включает следующие данные: задание на техническое обследование, общую пояснительную записку с описаниями характеристик исторической справки и материалов архивных данных, проектно-строительные конструктивные чертежи здания, приложения с фотофиксацией и проверочными расчетами конструкций, данные лабораторных исследований и полевых испытаний.

3. В настоящее время претерпевает трансформацию типология гражданских зданий, которые классифицируются как «эконом-класс» а также «бизнес, премиум и люкс» классы, формируется устойчивая тенденция к увеличению масштабов и объемов зданий, к появлению новых типов многофункциональных зданий с многоплановой композицией. Сформировались качественные критерии и показатели в определении классификаций

гражданских зданий: строительные и объемно-планировочные параметры, инженерно-техническое оборудование, экология и энергосбережение, современные системы технологического оснащения, а также качественные показатели комфортности, такие как, наличие парковок и транспортная доступность, градостроительное территориальное расположение, архитектурно-стилистическая привлекательность, строительно-конструктивные решения, планировочные схемы и качественные материалы применяемые в отделке помещений.

4. Объектом реконструкции являются существующие здания в исторически-сформировавшейся застройке, которые условно разделяются по следующим основным периодам:

- до 1917 года - объекты исторической застройки и представляющие культурную ценность а также здания, обладающие несущей способностью и достаточным запасом прочности;

- 1917 - 1925 гг. - объекты имеют культурно-историческую ценность, характеризуются функциональным и моральным несоответствием современным требованиям, частичной потерей несущей способности и большим физическим износом;

- 1956 – 1966 – 1975 гг. – застройка, включает в себя кирпичных и крупноблочных зданий, развитие унификации и типовых конструктивных решений, формирование крупно-панельного строительства на основе массового применения типовых проектов;

- 1976 – 1984 гг. – дальнейшее развитие полносборного домостроения, строительство многоэтажных зданий до 16 этажей и выше, усложняются композиционные решения и увеличиваются объемно-планировочные параметры, здания представляют основную массовую застройку городов;

- с 1990-х г. – строительство зданий по «Единым каталогам унифицированных строительных изделий», которые легли в основу архитектурно-планировочных решений, формируется индивидуальное авторское проек-

тирование, развитие качественных критериев и классификации гражданских зданий.

5. В настоящее время реконструкции гражданских зданий применяются следующие основные виды объемно-композиционных и архитектурно-конструктивных решений: надстраиваемые объекты – «надстройка» зданий, пристраиваемые объекты – «пристройка» зданий, встраиваемые объекты – «встройка» зданий, комбинированные виды.

6. Выявлены основные классификации и виды объемно-композиционных решений надстроек – «сплошная надстройка» над всей площадью здания, «надстройка-консоль» выступающая за пределы фасада здания, «частичная надстройка» в виде отдельного объема над определенной частью здания, «локальная надстройка» в виде надстроенного объемного элемента здания. По этажности надстраиваемые объемы выполняются как надстройкой полного этажа, аттикового этажа, мансардного одноуровневого и многоуровневых этажей. По архитектурно-конструктивным решениям выявлены конструктивные схемы надстроек: «ненагружающая» надстройка – надстройкой выступает за объем здания и опирается на собственные отдельные фундаменты, «нагружающая» надстройка в виде надстроенного объема опирающегося на несущие конструкции существующего здания.

7. В современной практике реконструкции определяются целесообразные приемы и методы проведения определенного вида работ и выявляются положительные показатели и качественные характеристики, например: «надстройка» заключается в повышении этажности и увеличении полезной площади здания без расширения территории участка; «пристройка» - создает дополнительные полезные площади и новый планировочный объем здания, который является шумозащитным объемом; «встройка» - объединяет отдельные здания, функционально организует внутреннюю территорию и формирует застройку в виде «угловой встройки», «фронтальной встройки», «локальной встройки» или «торцевой встройки».

8. В архитектурно-строительной практике реконструкции применяются к каждому определенному объемно-композиционному виду - надстройке, пристройке или встройке соответствующие приемы и методы конструктивных решений: усиления оснований и фундаментов с устройством обойм и разгружающих конструкций; усиления кладки каменных стен - перекладка и инъектирование, усиление перемычек и устройство проемов; восстановление и герметизация крупнопанельных стен и стыков; методы и приемы усиления перекрытий – разгрузка, замена и увеличение сечений перекрытий; восстановление и видоизменение конструкций покрытий – устранение локальных и обширных деформаций, замена кровельного пирога; восстановление и усиление функционально-конструктивных элементов – лестниц, оконных заполнений, лоджий и балконных плит, входных узлов.

9. Объектом реконструкции являются здания существующей исторической застройки, которая претерпевает существенное обновление в соответствии с современными архитектурно-композиционными требованиями, что предъявляет к реконструкции архитектурно-стилистический подход с применением новых современных технологий и материалов, таких как применение систем фасадного архитектурного остекления в виде встроенно-пристроенных и надстроенных объемов, формирующих новое архитектурно-композиционные решения зданий и застройки в целом.

10. Здания как объект реконструкции имеют оптимальную долговечность и срок службы, представляют собой сложную систему разнородных конструкций, которые имеют разный срок долговечности и постоянно находятся во взаимодействии с различными средами и воздействиями. Главными факторами, влияющими на техническое состояние конструкций и здания в целом являются антропогенные факторы и агрессивные «воздействия на строительные конструкции», такие как «эрозия», «коррозия», «биологические воздействия», которые необходимо знать и учитывать при определении конструктивных решений, приемов и методов в реконструкции гражданских зданий.

Список литературы

1. Градостроительный кодекс Российской Федерации от 29.12.2004 N 190-ФЗ (ред. от 03.08.2018) (с изм. и доп., вступ. в силу с 01.09.2018).
2. СП 13-102-2003 Правила обследования несущих строительных конструкций зданий и сооружений.
3. СП 54.13330.2011 Здания жилые многоквартирные. Актуализированная редакция СНиП 31-01-2003.
4. СП 59.13330.2016 Доступность зданий и сооружений для маломобильных групп населения. Актуализированная редакция СНиП 35-01-2001.
5. СП 160.1325800.2014 "Здания и комплексы многофункциональные. Правила проектирования" (утв. приказом Министерства строительства и жилищно-коммунального хозяйства РФ от 7 августа 2014 г. N 440/пр).
6. СП 13-102-2003 Правила обследования несущих строительных конструкций зданий и сооружений.
7. СП 4.13130.2013 Свод правил Системы противопожарной защиты ограничение распространения пожара на объектах защиты требования к объемно-планировочным и конструктивным решениям.
8. СП 31-101-97 Проектирование и строительство кровель (к ТСН 31-308-97 (ТСН КР-97 Московской области)).
9. СП 35-103-2001 Общественные здания и сооружения, доступные инвалидам.
10. СП 50-101-2004 Проектирование и устройство оснований и фундаментов зданий и сооружений .
11. СП 50-102-2003 Проектирование и устройство свайных фундаментов .
12. СП 52-101-2003 Бетонные и железобетонные конструкции без предварительного напряжения арматуры .
13. СП 53-101-98 Изготовление и контроль качества стальных строительных конструкций .

14. СП 53-102-2004 Общие правила проектирования стальных конструкций .
15. ТКП 45-1.01-4-2005 (02250).
16. Дыховичный Ю. А., Казбек-Казиев З. А, Марцинчик А. Б., Кириллова Т. И., Коретко О. В., Тищенко Н. Ф. — Учебное пособие. — 2-е изд., перераб. и доп. — М.: Архитектура-С, 2006. — 248 с. — ISBN 5-9647-0064-0.
17. Маклакова Т.Г., Нанасова С.М. Конструкции гражданских зданий: Учебник. – М.: Издательство АСВ, 2000 – 280 с.
18. Ширшиков, Б.Ф., Ершов, М.Н. Реконструкция объектов (Организация работ. Ограничения. Риски): монография / Б.Ф. Ширшиков, М.Н.Ершов / Издательство Ассоциации строительных вузов, 2010. М. 120 с.
19. Золотозубов, Д.Г., Безгодов, М.А. Реконструкция зданий и сооружений / Д.Г. Золотозубов, М.А. Безгодов; Перм. нац. исслед. политехн. ун-т.- Пермь: Изд-во Перм. нац. исслед. политехн. ун-та, 2014.- 159 с.
20. Юдина А.Ф. Реконструкция и техническая реставрация зданий и сооружений / А.Ф. Юдина / М.: Издательский центр «Академия», 2012.
21. Ершов, М. Н. Организационно-технологические решения при реконструкции общественных зданий, находящихся в режиме эксплуатации / М. Н. Ершов, И. А. Баженов, Д. В. Еремин, Д. В. Топчий – М.: АСВ, 2013.
22. Казакова И.С. Реконструкция зданий и сооружений (Методические указания к курсовому проекту по разделу надстройка и пристройка к зданиям при реконструкции»)/ И.С. Казакова; Вологодский государственный технический университет.- Вологда: ВоГТУ, 2006.- 31 с.
23. Ершов, М. Н. Реконструкция объектов Организация работ. Ограничения. Риски / Б. Ф. Ширшиков, М. Н. Ершов – М. : АСВ, 2010.
24. Шепелев, Н.П. Реконструкция городской застройки / Н.П.Шепелев, М.С.Шумилов. - М.: Высш. школа, 2000. - 370 с.

25. Булгаков С.Н. Варианты проектных решений мансардных этажей при реконструкции жилых домов: архитектурно-планировочные решения. //Промышленное и гражданское строительство. - 2000. - №1. - С. 41- 44.
26. Ершов, М. Н. Современные технологии реконструкции гражданских зданий / М. Н. Ершов, А. А. Лapidус – М. : АСВ, 2014. – 495 с.
27. Кузнецова Г.Ф. Здания и сооружения: Учебное пособие/СПбГИЭУ.-СПб.:СПбГИЭУ, 2010 . - 292 с.
28. Правила и нормы технической эксплуатации жилищного фонда. – М.: Изд-во НЦ ЭНАС, 2004. – 144 с.
29. Вольфсон В.Л. и др. Реконструкция и капитальный ремонт жилых и общественных зданий: Справочник производителя работ/ В.Л, Вольфсон, В.А. Ильяшенко, Р.Г. Комисарчик. – 2-е изд., репринтное. – М.: Стройиздат, 2003. – 252 с.
30. Девятаева Г.В. Технология реконструкции и модернизации зданий: Учеб. пособие. – М.: ИНФРА-М, 2003. – 250с.
31. Справочник строителя. Справочник/ Г.М. Бадьин, В.В. Стебаков. –М.: Издательство АСВ, 2003. – 340 с.
32. Бадьин Г.М., Заренков В.А. Справочник строителя-технолога. – СПб.: ЛенспецСМУ 2005. – 320с.
33. Федоров В.В. Реконструкция и реставрация зданий: Учебник. - М.: ИНФРА-М, 2003. – 208 с.
34. Травин В.И. Капитальный ремонт и реконструкция жилых и общественных зданий: Учебное пособие для архитектурных и строительных спец. вузов/ Серия «Учебники и учебные пособия» - Ростов-на-Дону: Изд-во «Феникс», 2004 – 256 с.
35. Ершов, М.Н. Обследование несущих конструкций Шуховской башни / М. Н. Ершов [и др.] // Технология и организация строительного производства. – 2012. - №1. с. 23-26.

36. Кирнев А.Д., Субботин А.И., Евтушенко С.И. Технология возведения зданий и специальных сооружений / Серия «Учебник для высшей школы». – Ростов н/Д: «Феникс», 2005. – 576 с.
37. Рогонский В.А., Костриц А.И., Шеряков В.Ф. и др. Эксплуатационная надежность зданий и сооружений. С.-Петербург: ОАО Издательство «Стройиздат СПб». - 2004. 172 с.
38. Положение об организации и проведении реконструкции, ремонта и технического обслуживания зданий, объектов коммунального и социально-культурного назначения. ВСН 58-88(р). М.: Стройиздат, 1990.
39. Положение по техническому обследованию жилых зданий. ВСН 57-88 (р). М.: ГУП ЦПП.1998.
40. Правила оценки физического износа жилых зданий. ВСН 53-86 (р). Госгражданстрой. М.: ГУП ЦПП, 2001.
41. Девятаева Г.В. Технология реконструкции и модернизации зданий: Учеб. пособие / Г. В. Девятаева. - М. : ИНФРА-М, 2003. - 250 с.
42. Калинин А.А. Обследование, расчет и усиление зданий и сооружений: Учеб. пособие / А.А. Калинин. - М. : АСВ, 2002. - 160 с.
43. Маклакова Т.Г. Конструкции гражданских зданий: Учебник / Т.Г. Маклакова, С.М. Нанасова. - М. : Изд-во АСВ, 2002. - 272 с.
44. Мяснянкин А.В. Дом из местных материалов. Возведение и ремонт его конструкций: Учеб. пособие / А. В. Мяснянкин, А. А. Мяснянкин. - М. : АСВ, 2003. - 208 с.
45. Технология возведения зданий и сооружений: Учебник / В.И. Теличенко, А.А. Лapidус, О.М. Терентьев, В.В. Соколовский. - М. : Высш. шк., 2002. - 320 с.
46. Строительство и реконструкция деревянных жилых домов: Сб. тр. междунар. научно-техн. конференции. 23-24 мая 2002 года / Архангельский государственный технический университет. - Архангельск : Изд-во АГТУ, 2002. - 180 с.

47. Ершов, М. Н. Технология усиления плит перекрытий от продавливания с использованием вклейки поперечных арматурных стержней Hilti HZA-P / М. Н. Ершов, А. В. Мушкин // Технология и организация строительного производства. - 2013. - №2. - С. 20-25.

48. Реконструкция и ремонт транспортных сооружений в климатических условиях Севера: Труды международной научно-техн. конференции "Реконструкция-Архангельск 99", 24-25 июня 1999 года. Т.2 / Арх. гос. тех. ун-т. - Архангельск : [б. и.], 1999. - 253 с. Калинин А.А. Обследование, расчет и усиление зданий и сооружений: Учеб. пособие / А.А. Калинин. - М. ; Волгоград : АСВ, 1998. - 154 с.

49. Ершов, М. Н. К выбору организационно-технологических решений при реконструкции общественных зданий без остановки эксплуатации / М. Н. Ершов, Б. Ф. Ширшиков // Промышленное и гражданское строительство. - 2005. - №9. - С. 48-51.

Даняева Людмила Николаевна

Архитектурно-строительные особенности в реконструкции гражданских зданий

Учебное пособие

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