



Министерство образования и науки Российской Федерации  
Федеральное государственное бюджетное образовательное  
учреждение высшего профессионального образования  
«Пермский национальный исследовательский  
политехнический университет»

Д.Г. Золотозубов, М.А. Безгодков

# Реконструкция зданий и сооружений

Издательство  
Пермского национального исследовательского  
политехнического университета  
2014

**УДК 69.059.7**

**З-80**

Рецензенты:

доцент, канд. техн. наук *В.И. Клевеко*  
(Пермский национальный исследовательский  
политехнический университет);

доцент, канд. техн. наук *В.Г. Офрихтер*  
(ООО «Технострой»)

**Золотозубов, Д.Г.**

**З-80** Реконструкция зданий и сооружений [Электронный ресурс] / Д.Г. Золотозубов, М.А. Безгодков – Пермь: Изд-во Перм. нац. исслед. политехн. ун-та, 2014. – 1 электрон. опт. диск.

ISBN 978-5-398-01224-8

Представлены лекции по основам проектирования и организации реконструкции зданий и сооружений, сопровождаемые иллюстрированным материалом.

Издание разработано на основании рабочей программы подготовки магистров по специальности 270800.68 «Строительство», профиль подготовки «Подземное и городское строительство», изучающих дисциплину «Реконструкция зданий и сооружений».

ISBN 978-5-398-01224-8

© ПНИПУ, 2014

## Об авторах

**Золотозубов Дмитрий Геннадьевич**

**Тел./факс:** +7 (342) 2-198-374

**E-mail:** spstf@pstu.ac.ru

Доцент кафедры «Строительное производство и геотехника» с 2011 г., кандидат технических наук, член Российского общества по механике грунтов, геотехнике и фундаментостроению (РОМГГиФ).

**Читает курсы:** «Реконструкция зданий и сооружений», «Техническая эксплуатация зданий, сооружений и городских территорий», «Основания и фундаменты», «Строительство на подрабатываемых и карстоопасных территориях».

**Научное направление:** исследование работы грунтовых оснований, армированных геосинтетическими материалами; обследование технического состояния зданий и сооружений; проектирование реконструкции зданий и сооружений.

Автор более 40 научных и методических работ.

**Безгодов Михаил Александрович**

**Тел./факс:** +7 (342) 2-198-377

**E-mail:** spstf@pstu.ac.ru

Ассистент кафедры «Строительное производство и геотехника»

**Читает курсы:**

«Организация строительного производства»

**Научное направление:** влияние технологий устройства глубокого котлована на дополнительную осадку окружающей застройки, статическое зондирование, изучение реологических свойств грунтов.

Автор 5 научных статей, 1 методического пособия.

## Список литературы

1. Федоров В.В., Федорова Н.Н., Сухарев Ю.В. Реконструкция зданий, сооружений и городской застройки: учебное пособие для вузов. – М.: ИНФРА-М, 2011. – 224 с.
2. Гучкин И.С. Техническая эксплуатация и реконструкция зданий: учебное пособие для вузов / Ассоциация строительных вузов. – 2-е изд., перераб. и доп. – М.: Изд-во АСВ, 2013. – 295 с.
3. Иванов Ю.В. Реконструкция зданий и сооружений: усиление, восстановление, ремонт: учебное пособие для вузов / Ассоциация строительных вузов. – 2-е изд., перераб. и доп. – М.: Изд-во АСВ, 2013. – 312 с.
4. Травин В.И. Капитальный ремонт и реконструкция жилых и общественных зданий: учебное пособие для вузов. – 2-е изд. – Ростов-н/Д.: Феникс, 2013. – 251 с.

## Содержание

<i>Введение</i> .....	5
<i>Модульный блок №1. Основные задачи и проблемы реконструкции зданий и сооружений</i> .....	11
<i>Раздел 1. Градостроительные аспекты реконструкции городских образований</i> .....	12
Тема 1. Потребности города в реконструкции гражданских зданий.....	13
<i>Раздел 2. Оценка технического состояния зданий и сооружений</i> .....	29
Тема 2. Общий (предварительный) осмотр.....	30
Тема 3. Детальное (инструментальное) обследование....	33
Тема 4. Составление технических заключений по результатам обследования.....	43
<i>Раздел 3. Восстановление, усиление и замена строительных конструкций</i> .....	46
Тема 5. Методы ремонта различных элементов конструкций.....	47
Тема 6. Классификация методов усиления.....	66
Тема 7. Методы замены конструкций.....	74

<b>Модульный блок № 2. Переустройство, перепланировка и модернизация зданий и сооружений.....</b>	<b>83</b>
<i>Раздел 4. Улучшение объемно-планировочных показателей реконструируемых зданий.....</i>	<i>84</i>
Тема 8. Перепланировки помещений.....	85
Тема 9. Модернизация лестнично-лифтовых узлов.....	100
Тема 10. Возведение надстроек, пристроек и встроенных помещений.....	106
<i>Раздел 5. Усиление тепло- и гидрозащиты при реконструкции зданий.....</i>	<i>115</i>
Тема 11. Методы повышения тепло- и гидрозащиты реконструируемых зданий.....	116
Тема 12. Гидроизоляция конструктивных элементов.....	122
<i>Раздел 6. Совершенствование и модернизация инженерного оборудования зданий и сооружений.....</i>	<i>125</i>
Тема 13. Модернизация наружных сетей.....	126
Тема 14. Модернизация и замена электрооборудования зданий и сооружений.....	129
Тема 15. Модернизация и ремонт внутренних сетей...	131
<i>Раздел 7. Проектирование и организация реконструкции зданий и сооружений.....</i>	<i>138</i>
Тема 16. Общие требования к проектам реконструкции.....	139
Тема 17. Состав проектно-сметной документации на реконструкцию зданий.....	147
<b>Заключение.....</b>	<b>159</b>

## Введение

**Реконструкция зданий и сооружений** относится к особому виду строительных работ, представляющих из себя комплекс строительных работ и организационно-технических мероприятий, связанных с изменением основных технико-экономических показателей (высоты, количества этажей, площади, объема), проводимых:

- для гражданских зданий с целью повышения комфортности проживания, качества обслуживания, увеличения объема услуг;
- для промышленных зданий с целью технического перевооружения, модернизации производства, направленных на изменение номенклатуры и/или увеличения объема выпускаемой продукции, улучшения условий труда.

Необходимость реконструкции жилых, общественных и производственных зданий связана с устранением морального и физического старения, вызванного как объективными (естественный износ, изменение представлений о комфортности, научно-технический прогресс), так и субъективными (низкое качество технической эксплуатации, несвоевременное проведение ремонтов и т.п.) причинами.

Реконструкция жилых зданий и жилой застройки в целом позволяет решать следующие задачи:

- повышение комфортности проживания за счет изменения планировки и модернизации инженерного оборудования здания;
- повышение количества проживающих (увеличение плотности застройки) с помощью надстройки этажей, пристройки дополнительных объемов;
- повышение благоустройства территорий.

В процессе реконструкции решаются и другие задачи, связанные с сокращением энергопотребления в зданиях вследствие:

- утепления ограждающих конструкций;
- модернизации систем инженерного оборудования и применения контрольно-измерительных приборов.



Реконструкция существующих зданий и сооружений требует учета многих факторов, определяющих строительную деятельность. В основном эти факторы связаны:

- с увеличением нагрузок на фундаменты;
- возрастанием интенсивности использования прилегающей территории и практически всегда с ее перепланировкой;
- проведением работ в стесненных условиях строительной площадки;
- необходимостью модернизации существующих или прокладки новых инженерных коммуникаций.




Пособие создано для изучения дисциплины **«Реконструкция зданий и сооружений»** и помогает в приобретении комплекса знаний о способах и методах реконструкции, этапах проведения и организации работ по реконструкции зданий и сооружений.

В пособии рассматриваются следующие вопросы:

- способы реконструкции жилой застройки;
- решения, применяемые при проектировании реконструкции жилой застройки;
- мероприятия по благоустройству территорий реконструируемых зданий и жилой застройки;
- вопросы, связанные с особенностями реконструкции зданий и сооружений, возникающими при этом проблемами и путями их решения;
- этапы проведения реконструкции зданий и сооружений, в том числе проведение технического обследования;
- методы восстановления, усиления и замены строительных конструкций, способы изменения объемно-планировочных решений, организация работ по реконструкции зданий и сооружений.

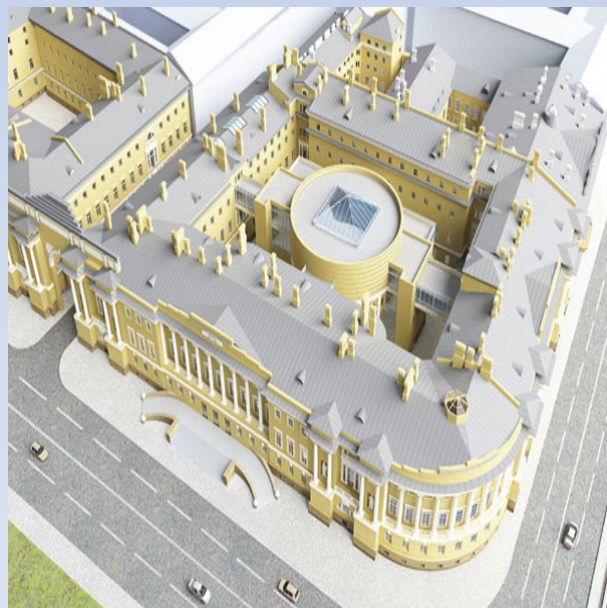
Также рассмотрены вопросы модернизации наружных и внутренних инженерных сетей.



**Модульный блок №1**  
**ОСНОВНЫЕ ЗАДАЧИ**  
**И ПРОБЛЕМЫ**  
**РЕКОНСТРУКЦИИ**  
**ЗДАНИЙ**  
**И СООРУЖЕНИЙ**

# Раздел 1

## ГРАДОСТРОИТЕЛЬНЫЕ АСПЕКТЫ РЕКОНСТРУКЦИИ ГОРОДСКИХ ОБРАЗОВАНИЙ



ПНИПУ. Каф. СПГ. Конспект лекций «Реконструкция  
зданий и сооружений». доц. Д.Г. Золотозубов

# Тема 1. Потребности города в реконструкции гражданских зданий

## *1.1. Реконструкция жилых кварталов городов*

Мероприятия по реконструкции жилой застройки города зависят от ее *планировочных, архитектурных и конструктивных* особенностей. Они должны проводиться с учетом:

- рельефа местности;
- инженерно-геологических и гидрологических условий и их изменений под влиянием природных и техногенных факторов;
- расположения застройки относительно промышленных предприятий.

Обязательно должны учитываться перспективы развития данной территории, которые закладываются в генеральном плане развития города. При этом при проведении реконструкции не должны пострадать здания и сооружения, имеющие историко-архитектурную ценность.

При проектировании реконструкции жилой застройки обязательно должны учитываться все современные градостроительные, архитектурные, санитарно-гигиенические требования, обеспечивающие *безопасность* и *комфортность* проживания населения.

Развитие современного города требует постоянного обновления и приспособления застройки к меняющимся требованиям и представлениям о комфортной среде проживания. Необходимо учитывать условия жизнедеятельности, такие как:

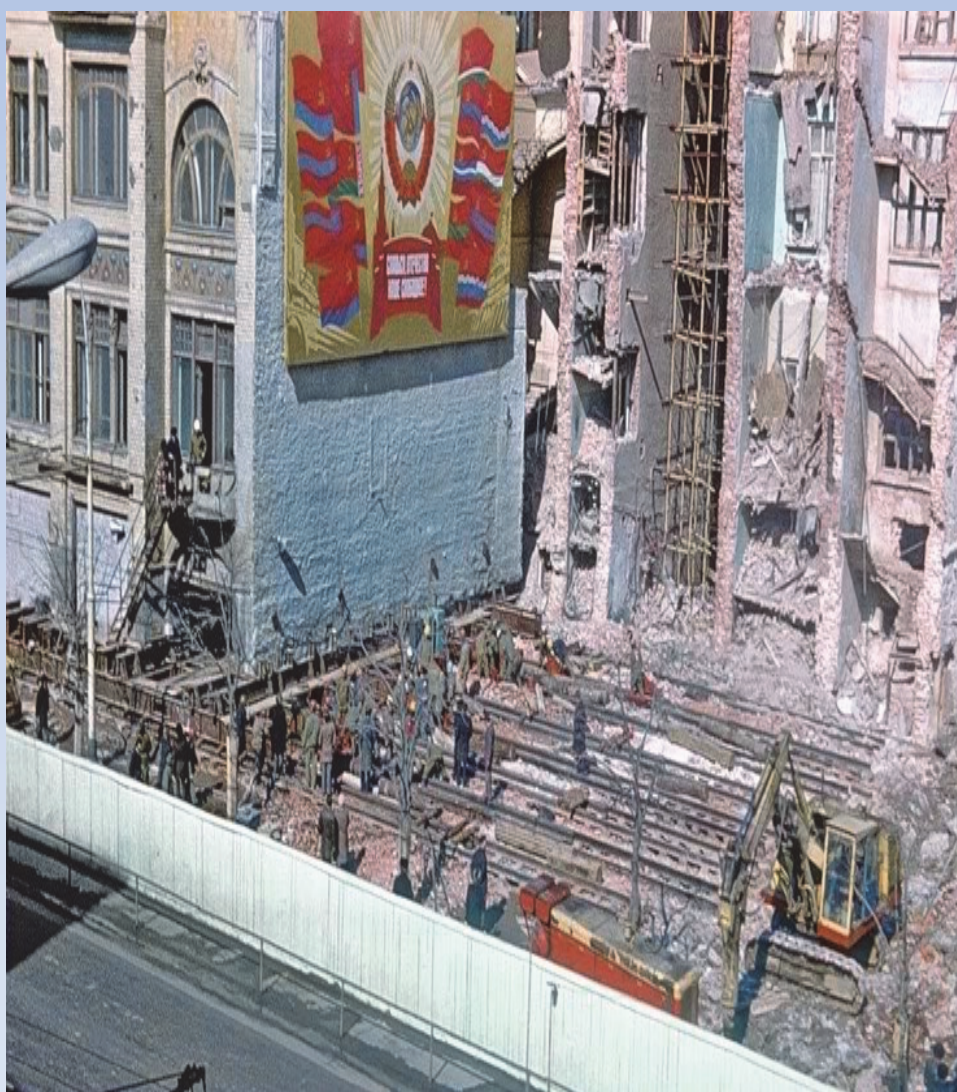
- состояние атмосферы,
- уровень шума,
- электромагнитное загрязнение,
- цветоцветовая среда,
- восприятие архитектуры
- и прочее,

При проведении реконструкции учитывают воздействия ближайшего окружения (здания, промпредприятия, автомагистрали, парковые зоны и т.п.).

При проведении реконструкции жилой застройки может решаться задача повышения степени использования городской территории. Для этого разрабатывают мероприятия по выравниванию, с возможным повышением средней этажности как фронтов уличной застройки, так и зданий внутри кварталов. При этом новые включения во фронтах улиц должны в наиболее возможной степени выдерживать имеющиеся масштабы, сохраняя в первую очередь расположение, ритм и методы сложившихся архитектурно-художественных приемов.

Целесообразно не просто повышение средней плотности застройки города. Она должна быть увеличена в наиболее доступных зонах городской активности, а снижена – на территориях, примыкающих к зеленым массивам. В то же время этажность и плотность застройки в охранных зонах, представляющих собой памятники истории и культуры, по возможности не должны меняться.

В процессе реконструкции городской застройки также может возникнуть вопрос сноса или передвижения зданий. В каждом случае обоснованное решение принимается по результатам градостроительного анализа, определения технического состояния здания, согласования с собственником. В случае сноса появляется возможность уплотнения застройки после возведения на освободившемся месте здания большей этажности.



ПНИПУ. Каф. СПГ. Конспект лекций «Реконструкция зданий и сооружений». доц. Д.Г. Золотозубов



Реконструкция городской среды должна проводиться на основе долгосрочной градостроительно-экономической стратегии, которую необходимо разбить на ряд этапов. В первую очередь следует реконструировать здания или сооружения, имеющие наибольший физический и моральный износ. Однако в целом последовательность работ является системной задачей при максимально полном учете социальных, экономических и градостроительных критериев.



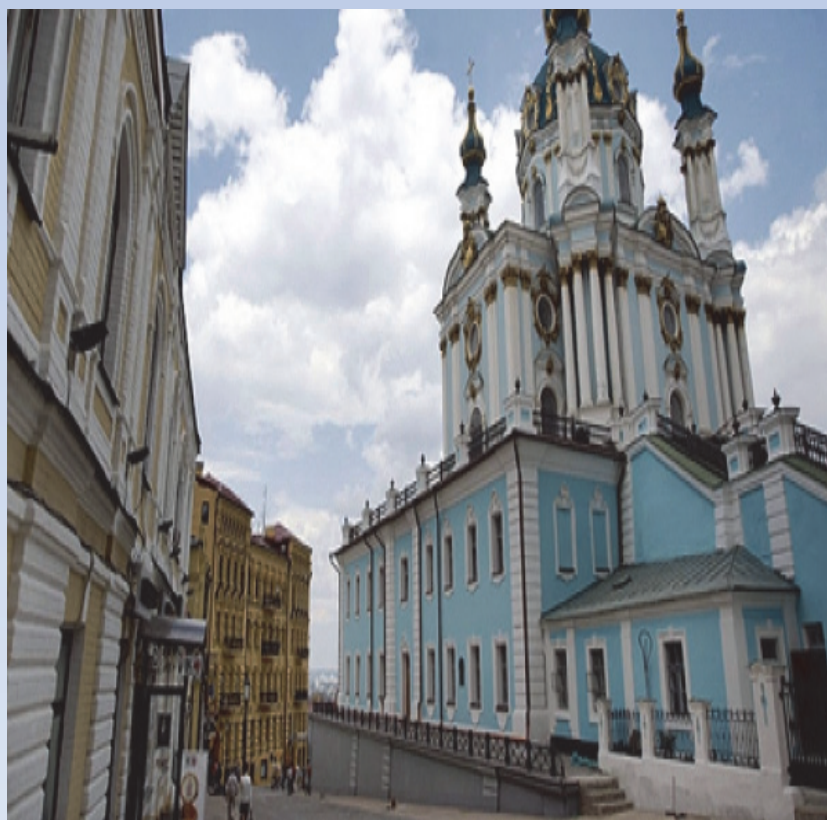
ПНИПУ. Каф. СПГ. Конспект лекций «Реконструкция зданий и сооружений». доц. Д.Г. Золотозубов

Предлагаемые в литературе меры преодоления социально-функциональных и архитектурно-градостроительных недостатков сводятся к следующему:

- включение в структуру дворов нетиповых вставок, формирующих замкнутость внутренних пространств первичных жилых образований, помогающих членению среды на определенные пространственные уровни (квартира, двор, квартальный сад, улица);
- создание более плотной и визуально целостной архитектурной оправы проспектов и улиц с помощью повышения этажности существующих зданий и новых разнообразных вставок;
- надстройка четырех- и пятиэтажных зданий, размещенных вдоль красной линии (преимущественно мансардными этажами), с целью формирования единого фронта периметральной застройки, обозначающей пространственные коридоры.

На проектные решения при реконструкции здания или сооружения оказывают влияние следующие факторы:

- архитектурные и исторические (наличие памятников архитектуры, истории и культуры, сложившийся исторический облик застройки);
- санитарно-гигиенические (плотность застройки, шумовой режим, аэрация, инсоляция);
- особенности рельефа (склоны, наличие зеленых насаждений и т.п.);
- социально-демографические (семейный состав, система обслуживания населения, наличие площадок различного назначения и т.д.).



ПНИПУ. Каф. СПГ. Конспект лекций «Реконструкция зданий и сооружений». доц. Д.Г. Золотозубов

Анализ этих факторов, проведенный В.В. Федоровым и др. [1], может привести к нецелесообразности проведения реконструктивных мероприятий в случаях:

- при использовании здания, расположенного в зоне санитарной вредности или загазованности автотранспортом;
- при недостаточной освещенности, инсоляции или не соответствующих нормам санитарных разрывах до ближайших зданий;
- при отсутствии пожарных проездов и невозможности их организации;
- при отсутствии у здания дворовой территории (когда площадь ее составляет менее  $0,5 \text{ м}^2$  на одного человека или менее  $0,02$  на  $1 \text{ м}^2$  общей площади жилого здания);
- при уровне шума более 30 дБА;
- при невозможности организовать для жильцов нормальную систему отдыха и бытового обслуживания из-за значительной удаленности здания от учреждений обслуживания, остановок общественного транспорта и т.д.

Повышение автомобилизации и развитие транспорта в целом приводят к необходимости переустройства городских улиц и площадей, так как узкие улицы сложившейся застройки с трудом справляются с возросшими потоками транспорта. Поэтому возникает необходимость:

- расширять существующие улицы;
- прокладывать новые улицы;
- устраивать объездные пути для транзитного междугородного транспорта;
- расширять площади;
- менять транспортные схемы, чтобы упорядочить движение транспорта в городе.

По характеру выполняемых работ реконструкция улиц и площадей может быть сведена к трем видам:

- застройка новыми домами на месте сносимых зданий;
- прокладка новых улиц внутри существующих кварталов;
- реконструкция с сохранением значительной части существующих зданий, которые могут надстраиваться, передвигаться и пр.

При переустройстве городских улиц и площадей должны выполняться следующие условия:

- переустройство выполняется по единому проекту для всей улицы или площади (как минимум, значительного ее участка), предусматривающему ее развитие в соответствии с генеральным планом города;
- работы могут выполняться по отдельным очередям в зависимости от значимости того или иного участка реконструируемой улицы, от наличия финансовых средств, вкладываемых городом, а также с учетом действительного технического состояния существующей застройки;
- проектирование работ должно выполняться комплексно, с одновременным решением транспортных (пропускная способность), градостроительных (характер застройки), инженерно-строительных (техническое состояние оснований и конструктивных элементов зданий и сооружений) задач, развитием городских коммуникаций (устройство коллекторов, реконструкция сетей), благоустройством, озеленением и улучшением архитектурно-художественного облика улицы или площади (ремонт и реконструкция фасадов).

Следует подчеркнуть, что переустройство отдельных улиц или площадей в ткани городской застройки решает преимущественно проблемы развития городского транспорта, инженерных сетей, архитектурного оформления и озеленения. Однако вопросы переустройства и обновления жилищного фонда оно затрагивает лишь в самой минимальной степени, так как ремонт фасадов и надстройка отдельных зданий не сказываются на характере жилищных условий жителей кварталов, прилегающих к реконструируемой улице.



ПНИПУ. Каф. СПГ. Конспект лекций «Реконструкция зданий и сооружений». доц. Д.Г. Золотозубов

## *1.2. Благоустройство реконструируемых территорий*

Реконструкция жилой застройки включает вопросы **благоустройства**.

В процессе реконструкции застроенных территорий необходимо создавать зоны высокой комфортности вокруг жилых домов, то есть создавать удобное, безопасное и красивое пространство, отвечающее потребностям человека.

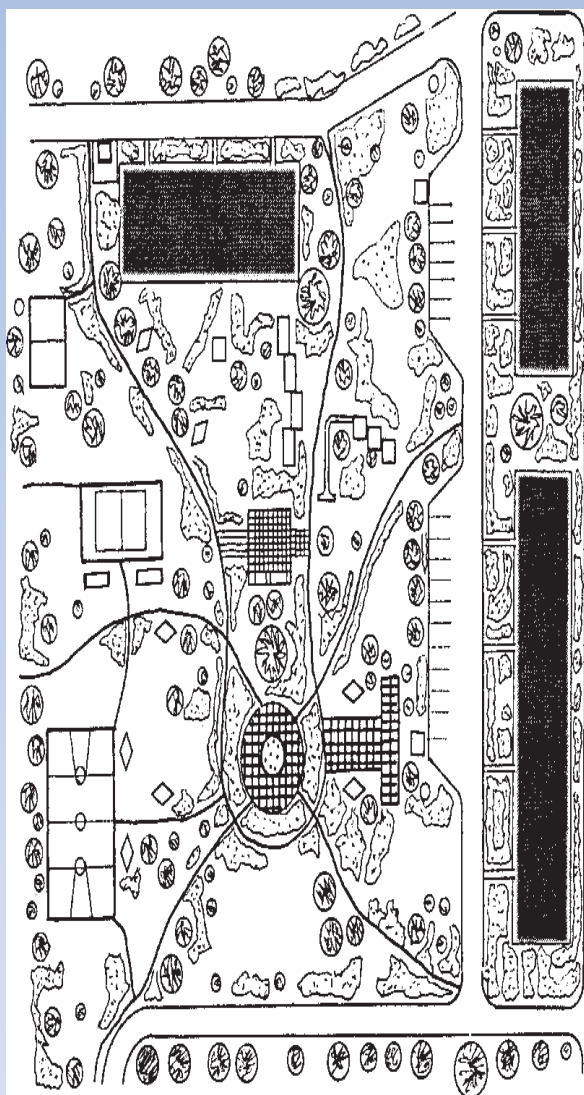
В некоторых городах основным недостатком планировки микрорайонов, застроенных в 1950–1960 годах, является отсутствие придомовых участков, которые во время возведения не рассматривали как систему дворов.

Поэтому на существующих небольших территориях необходимо:

- выделить обособленные зоны активного и пассивного отдыха;
- найти места для хозяйственных площадок;
- организовать площадки для индивидуального автотранспорта.



Двор благоустраивается как многофункциональное единое пространство (рисунок). В некоторых случаях рекомендуется использование узкой (до 6 м) полосы территории, примыкающей к зданиям, в качестве индивидуальных дворишков (микросадов) для жителей первых этажей.



Проектные предложения по реконструкции квартала постройки 1960-х годов (по В.П. Ковалевскому): территория, застроенная пятиэтажными зданиями, насыщается функциональными и декоративными элементами; рекреационные зоны для жителей разных возрастов отделяются друг от друга, выделяются зоны активного и пассивного отдыха; во дворе предусмотрены места стоянки только для «гостевых» автомобилей (общая стоянка находится на периферии застройки).

При благоустройстве реконструируемой территории нескольких зданий следует предусматривать общие для жителей этих домов детские игровые площадки, стоянки для личных автомобилей, а также площадки для занятий физкультурой, места для отдыха, а также для хозяйственных целей.

По периметру хозяйственных площадок рекомендуется предусматривать живую изгородь или декоративную стенку.

Свою лепту в повышении благоустройства территории могут внести малые архитектурные формы.

Малые архитектурные формы предъявляют очень высокие требования к качеству работ (геометрической форме, чистоте отделки, однородности фактуры и цвета). Недостатки подобного плана очень остро воспринимаются в малых формах, а претенциозное исполнение под монументальные или высокотехнологичные формы сводит на нет эстетическое воздействие.



При проведении реконструкция застройки и пространств городских, скоростных автомагистралей не должна ухудшать аэрационный (условия проветривания) и инсоляционный (облучение прямыми солнечными лучами) режимы застройки. Не меньшее внимание должно уделяться и защите людей от звуковых, вибрационных, радиационных и электромагнитных явлений.

Окружающая места жительства, работы и отдыха ухоженная благоустроенная среда, зеленые насаждения, малые архитектурные формы, красивые перспективы обеспечивают зрительный комфорт горожан. С другой стороны, человеку необходима зрительная изоляция. Помещения квартиры, не просматриваемые из противостоящих близко расположенных зданий, так же являются условием комфортности проживания, поскольку удовлетворяют потребность человека в личном пространстве.



ПНИПУ. Каф. СПГ. Конспект лекций «Реконструкция зданий и сооружений». доц. Д.Г. Золотозубов

## Список дополнительной литературы по теме

1. Федоров В.В., Федорова Н.Н., Сухарев Ю.В. Реконструкция зданий, сооружений и городской застройки: учебное пособие для вузов. – М.: ИНФРА-М, 2011. – 224 с.
2. Гучкин И.С. Техническая эксплуатация и реконструкция зданий: учебное пособие для вузов / Ассоциация строительных вузов. – 2-е изд., перераб. и доп. – М.: Изд-во АСВ, 2013. – 295 с.

## Раздел 2

# ОЦЕНКА ТЕХНИЧЕСКОГО СОСТОЯНИЯ ЗДАНИЙ И СООРУЖЕНИЙ



ПНИПУ. Каф. СПГ. Конспект лекций «Реконструкция  
зданий и сооружений». доц. Д.Г. Золотозубов

## Тема 2. Общий (предварительный) осмотр

### *Выявление неисправностей, дефектов и повреждений конструкций*

**Визуальное обследование** проводят для предварительной оценки технического состояния строительных конструкций по внешним признакам и для определения необходимости в проведении детального инструментального обследования.

Основой предварительного обследования является осмотр здания или сооружения и отдельных конструкций с применением измерительных инструментов и приборов (бинокли, фотоаппараты, рулетки, штангенциркули, щупы и прочее).

При визуальном обследовании выявляют и фиксируют видимые дефекты и повреждения, производят контрольные обмеры, делают описания, зарисовки, фотографии дефектных участков, составляют схемы и ведомости дефектов и повреждений с фиксацией их мест и характера. Проводят проверку наличия характерных деформаций здания или сооружения и их отдельных строительных конструкций (прогибы, крены, выгибы, перекосы, разломы и т.д.).

Устанавливают наличие аварийных участков, если таковые имеются.



Таблица 1

### Ведомость дефектов

№ п/п	Тип и описание дефекта	Положение дефекта: № осей, элемент, № элемента, локализация, материал	Примечание
1	2	3	4
Дефекты цеха в осях «12»–«21» / «К»–«П»			
1	Вертикальная трещина	По всей высоте колонны в осях «20»–«К». Ширина раскрытия 10 мм в консоли со стороны оси «Л», 3–4 мм в нижней части колонны со стороны оси «Л», 1–2 мм по всей высоте колонны со стороны оси «И»	Фото 1 Фото 2 Фото 3 Фото 4 Фото 5 Рис. 1 Приложение 3
2	Горизонтальная трещина	В консоли колонны в осях «20»–«К». Ширина раскрытия до 1,5 мм. Длина около 0,7 м	Фото 6 Рис. 1 Приложение 3

### Пример оформления ведомости дефектов

ПНИПУ. Каф. СПГ. Конспект лекций «Реконструкция зданий и сооружений». доц. Д.Г. Золотозубов

По результатам визуального обследования делается *предварительная* оценка технического состояния строительных конструкций, которое определяется по степени повреждения и по характерным признакам дефектов.

Зафиксированная картина дефектов и повреждений (например, в железобетонных и каменных конструкциях – схема образования и развития трещин, в деревянных – места биоповреждений, в металлических – участки коррозионных повреждений) может позволить выявить причины их происхождения и быть достаточной для оценки состояния конструкций и составления заключения.

Если результаты визуального обследования окажутся недостаточными для решения поставленных задач, то проводят *детальное инструментальное обследование*.

В этом случае, при необходимости, разрабатывается программа работ по детальному обследованию.



# Тема 3. Детальное (инструментальное) обследование

## *Объемы детального обследования*

Детальное инструментальное обследование в зависимости от поставленных задач, наличия и полноты проектно-технической документации, характера и степени дефектов и повреждений может быть *сплошным (полным)* или *выборочным*.

*Сплошное* обследование проводят, когда:

- отсутствует проектная документация;
- обнаружены дефекты конструкций, снижающие их несущую способность;
- проводится реконструкция здания с увеличением нагрузок (в том числе этажности);
- возобновляется строительство, прерванное на срок более трех лет без мероприятий по консервации;
- в однотипных конструкциях обнаружены неодинаковые свойства материалов, изменения условий эксплуатации под воздействием агрессивной среды или обстоятельств типа техногенных процессов и пр.

*Выборочное* обследование проводят:

- при необходимости обследования отдельных конструкций;
- в потенциально опасных местах, где из-за недоступности конструкций невозможно проведение сплошного обследования.

Если в процессе сплошного обследования обнаруживается, что не менее 20 % однотипных конструкций, при общем их количестве более 20, находятся в удовлетворительном состоянии, а в остальных конструкциях отсутствуют дефекты и повреждения, то допускается оставшиеся непроверенные конструкции обследовать *выборочно*. Объем выборочно обследуемых конструкций должен определяться конкретно (во всех случаях не менее 10 % однотипных конструкций, но не менее трех).



Оникс-ОС.

Прибор для измерения прочности бетона методом отрыва со сколом

УК-10 ПМС.

Ультразвуковой прибор



ПНИПУ. Каф. СПГ. Конспект лекций «Реконструкция зданий и сооружений». доц. Д.Г. Золотозубов

## Обмерные работы

Целью обмерных работ является уточнение фактических геометрических параметров строительных конструкций и их элементов, определение их соответствия проекту или отклонение от него.

Инструментальными измерениями уточняют:

- пролеты конструкций, их расположение и шаг в плане,
- размеры поперечных сечений,
- высоту помещений,
- отметки характерных узлов,
- расстояния между узлами и т.д.

По результатам измерений составляют планы с фактическим расположением конструкций, разрезы зданий, чертежи рабочих сечений несущих конструкций и узлов сопряжений конструкций и их элементов.



При обследовании конструкций, независимо от их материала, проводят следующие обмерные работы:

- уточняют разбивочные оси сооружения, его горизонтальные и вертикальные размеры;
- проверяют пролеты и шаг несущих конструкций;
- замеряют основные геометрические параметры несущих конструкций;
- определяют фактические размеры расчетных сечений конструкций и их элементов и проверяют их соответствие проекту;
- определяют формы и размеры узлов стыковых сопряжений элементов и их опорных частей, проверяют их соответствие проекту;
- проверяют вертикальность и соосность опорных конструкций, наличие и местоположение стыков, мест изменения сечений;
- замеряют прогибы, изгибы, отклонения от вертикали, наклоны, выпучивания, перекосы, смещения и сдвиги.

Кроме перечисленного:

- в железобетонных конструкциях определяют наличие, расположение, количество и класс арматуры, признаки коррозии арматуры и закладных деталей, а также состояние защитного слоя;
- в железобетонных и каменных конструкциях определяют наличие трещин и измеряют величину их раскрытия;



Прибор ИПА-МГ4 для определения защитного слоя бетона и положения арматуры



Отсчетный микроскоп для измерения величины раскрытия трещин

- в металлических конструкциях проверяют прямолинейность сжатых стержней, наличие соединительных планок, состояние элементов с резкими изменениями сечений, фактическую длину, катет и качество сварных швов, размещение, количество и диаметр заклепок или болтов, наличие специальной обработки и пригонки кромок и торцов;
- в деревянных конструкциях фиксируют наличие искривлений и коробления элементов, разрывов в поперечных сечениях элементов или трещин по их длине, наличие и размеры участков биологического поражения.



Прибор УДК-73 КСК  
для ультразвукового  
контроля металлических  
конструкций

## *Поверочные расчеты конструкций и их элементов*

Расчет зданий и сооружений и определение усилий в конструктивных элементах от эксплуатационных нагрузок производится на основе методов строительной механики и сопротивления материалов.

Расчеты могут осуществляться инженерными методами на ПЭВМ с использованием сертифицированных программ.

Расчеты выполняют на основании и с учетом уточненных обследовани~~ем~~ем:

- геометрических параметров здания и его конструктивных элементов – пролетов, высот, размеров расчетных сечений несущих конструкций;
- фактических опираний и сопряжений несущих конструкций, их реальной расчетной схемы;
- расчетных сопротивлений материалов, из которых выполнены конструкции;
- дефектов и повреждений, влияющих на несущую способность конструкций;
- фактических нагрузок, воздействий и условий эксплуатации здания или сооружения.



Расчет несущей способности бетонных и железобетонных конструкций производят в соответствии со СНиП 52-01-2003 «Бетонные и железобетонные конструкции».

Расчет несущей способности стальных конструкций производят в соответствии со СНиП II-23-81\* «Стальные конструкции».

Расчет несущей способности каменных и армокаменных конструкций производят в соответствии со СНиП II-22-81\* «Каменные и армокаменные конструкции».

Расчет несущей способности деревянных конструкций производят в соответствии со СНиП II-25-80\* «Деревянные конструкции».

Расчет конструкций зданий и сооружений, эксплуатирующихся в сейсмических районах, производят в соответствии со СНиП II-7-81\* «Строительство в сейсмических районах».

*Для удобства проведения расчетов лучше всего пользоваться разработанными к указанным нормативным документам пособиями и рекомендациями.*

# Список дополнительной литературы по теме

1. Иванов Ю.В. Реконструкция зданий и сооружений: усиление, восстановление, ремонт: учебное пособие для вузов / Ассоциация строительных вузов. – 2-е изд., перераб. и доп. – М.: Изд-во АСВ, 2013. – 312 с.

2. Травин В.И. Капитальный ремонт и реконструкция жилых и общественных зданий: учебное пособие для вузов. – 2-е изд. – Ростов н/Д.: Феникс, 2013. – 251 с.

## Тема 4. Составление технических заключений по результатам обследования

На основании проведенного обследования несущих строительных конструкций, выполнения поверочных расчетов и анализа их результатов делается вывод о *категории технического состояния* этих конструкций и может быть принято решение об их дальнейшей эксплуатации.

В случае если усилия в конструкции превышают ее несущую способность, то состояние такой конструкции должно быть признано недопустимым или аварийным.

По результатам проведенного обследования составляются *акт, заключение* или *отчет о техническом состоянии* конструкций здания или сооружения, в котором приводятся сведения, полученные из проектной и исполнительной документации, и материалы, характеризующие особенности эксплуатации конструкций, вызвавшие необходимость проведения обследования.

В итоговом документе по результатам обследования приводятся:

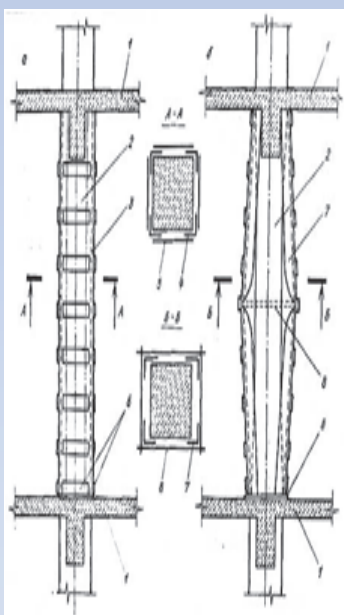
- планы,
- разрезы,
- ведомости дефектов и повреждений или схема дефектов и повреждений с фотографиями наиболее характерных из них;
- схемы расположения трещин в железобетонных и каменных конструкциях и данные об их раскрытии;
- значения всех контролируемых признаков, определение которых предусматривалось техническим заданием или программой проведения обследования;
- результаты поверочных расчетов, если их проведение предусматривалось программой обследования;
- оценка состояния конструкций с рекомендуемыми мероприятиями по усилению конструкций, устранению дефектов и повреждений, а также причин их появления.

## Список дополнительной литературы по теме

1. Иванов Ю.В. Реконструкция зданий и сооружений: усиление, восстановление, ремонт: учебное пособие для вузов / Ассоциация строительных вузов. – 2-е изд., перераб. и доп. – М.: Изд-во АСВ, 2013. – 312 с.
2. Травин В.И. Капитальный ремонт и реконструкция жилых и общественных зданий: учебное пособие для вузов. – 2-е изд. – Ростов н/Д.: Феникс, 2013. – 251 с.

# Раздел 3

## ВОССТАНОВЛЕНИЕ, УСИЛЕНИЕ И ЗАМЕНА СТРОИТЕЛЬНЫХ КОНСТРУКЦИЙ



ПНИПУ. Каф. СПГ. Конспект лекций «Реконструкция  
зданий и сооружений». доц. Д.Г. Золотозубов

# Тема 5. Методы ремонта различных элементов конструкций

## *Восстановление проектных размеров конструктивных элементов*

При проведении реконструкции зданий и сооружений практически всегда проводится ремонт отдельных строительных конструкций и/или их элементов, физический износ которых может повлиять на срок службы реконструируемого объекта.

Ремонту подвергаются только сменяемые конструкции, нормальный срок службы которых меньше нормативного срока службы здания, который, в свою очередь, определяется нормативными сроками службы основных несменяемых конструкций (фундаменты, стены).

Методы ремонта и усиления строительных конструкций и их отдельных элементов зависят от следующих факторов:

- материала конструкции;
- наличия дефектов, степени повреждения конструкции;
- месторасположения конструкции (доступности, ремонтпригодности);
- возможности расселения людей из жилого здания или приостановки работы в административном или производственном здании на время проведения ремонта.

Выбор того или иного метода обусловлен развитием научно-технического прогресса, в результате которого появляются новые материалы и современные способы ремонта конструкций, новая строительная техника и средства механизации, разрабатываются и совершенствуются методики расчета прочности и усиления конструкций.

Вид ремонта конструкции выбирают в зависимости от имеющихся дефектов и повреждений.



Для железобетонных конструкций характерны следующие дефекты и повреждения:

- отслоение защитного слоя бетона;
- коррозия арматуры и закладных деталей;
- отступление от проекта в армировании, несоответствие класса и диаметра шагов арматуры проектным;
- трещины: усадочные, температурные, осадочные и деформационные;
- негерметичность стыков панелей, их раскрытие;



- низкая прочность бетона по сравнению с проектом;
- увлажнение и промерзание стеновых панелей;
- нарушение сцепления бетона и арматуры, например, после пропитки маслами;
- коррозия поверхности бетона от агрессивности среды, воды и ветра;
- механические повреждения и износ от истирания;
- недопустимые прогибы, крены и горизонтальные отклонения;
- изъяны, раковины, пустоты в бетоне, связанные с расслоением бетонной смеси, неправильным подбором состава бетона;
- недостаточная площадь опирания конструкций.



### *Дефекты каменных конструкций:*

- отсутствие перевязки швов и некачественная кладка;
- трещины в каменной кладке;
- насыщение влагой и промерзание;
- расслоение и осыпание кладки, выпадение облицовочных плиток;



- нарушение вертикальности стен и столбов;
- отсутствие связей-анкеров с перекрытиями;
- отсутствие арматурных сеток в простенках, арматуры в перемычках;
- недостаточная прочность и морозостойкость кирпича и раствора;
- недостаточная пространственная жесткость здания, недостаточное количество поперечных стен, отсутствие связей и диафрагм;
- некачественная вертикальная и горизонтальная гидроизоляция в стенах подвала;
- малый вынос карниза, что ведет к увлажнению стен;
- механические повреждения от транспорта и другие.



ПНИПУ. Каф. СПГ. Конспект лекций «Реконструкция зданий и сооружений». доц. Д.Г. Золотозубов

*Дефекты металлических конструкций:*

- погнутия, искривления стержневых элементов;
- выпучивание полок и стенок составных сечений балок и колонн;
- коррозия элементов и соединений;



- трещины всех видов;
- пересечения или примыкания сварных швов друг к другу;
- резкие перепады сечений элементов;
- прикрепление узловых фасонок к поясам ферм прерывистыми швами;
- входящие углы в деталях;
- дефекты сварных швов (отсутствие подварки корня шва, наплывы, прожоги, перерывы, неполное проплавление, шлаковые включения, поры, трещины, незаваренные кратеры, зарубки, надрезы);
- отсутствие плавного перехода от металла сварного шва к основному металлу в конструкциях, воспринимающих динамические нагрузки.



### *Дефекты деревянных конструкций:*

- недопустимые деформации и потеря устойчивости элементов;
- гниение и поражение древесины жуками-точильщиками и другими насекомыми, грибами;
- трещины вследствие низкого качества древесины;
- ослабление сечений при строительстве и механические повреждения (запилы, зарубы, обмятины) при эксплуатации;



- расстройство сопряжений или отсутствие крепежных деталей;
- необоснованное удаление каких-либо элементов конструкций;
- наличие пороков древесины (сучков, трещин и т.д.);
- повреждения от повышенной температуры и огня (температура должна быть меньше 50 °С в неклееных и 35 °С в клееных конструкциях);
- коррозия металлических деталей деревянных конструкций и их деформирование;
- коррозия древесины от агрессивных сред (аммиак, хлор, окислы азота, сероводород и др.);
- усушка, разбухание и коробление при неблагоприятном температурно-влажностном режиме и отсутствии проветривания;
- ослабление клеевых, гвоздевых и других видов соединений;
- истираемость поверхности при эксплуатации;
- отсутствие или разрушение связевых элементов.



### *Методы ремонта **крыши**, кровли:*

- частичное восстановление кровли, элементов конструкции и кровли;
- полное восстановление кровли, элементов конструкции и кровли.



ПНИПУ. Каф. СПГ. Конспект лекций «Реконструкция зданий и сооружений». доц. Д.Г. Золотозубов

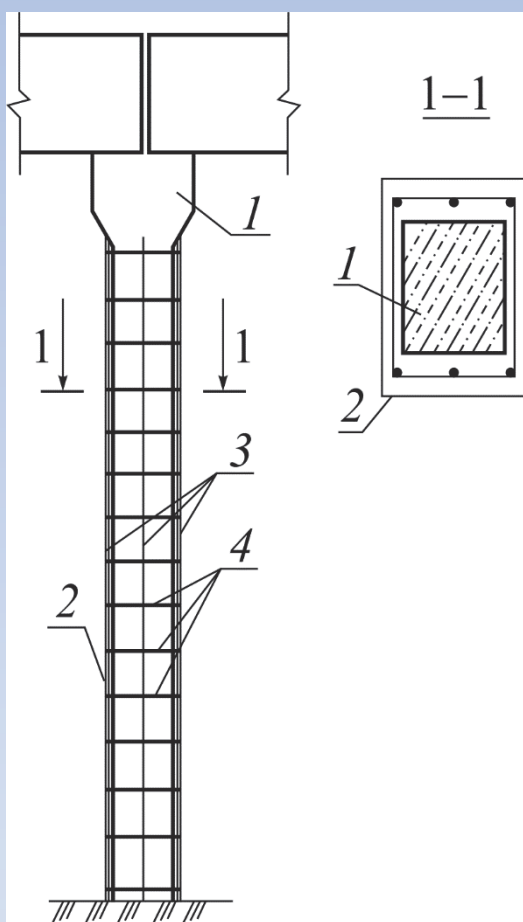
### *Методы ремонта стен:*

- нанесение штукатурки;
- установка обойм тяжей, скоб, разгрузочных поясов, каркасов для простенков;
- замена лицевого слоя (кладки, облицовки);
- утепление стен, их углов, стыков;
- герметизация стыков.



### Методы ремонта колонн:

- торкретирование поверхности;
- инъекция растворов в трещины;
- наращивание с армированием;
- установка тяжей, обойм, хомутов, каркасов и шпренгелей с предварительным напряжением;
- замена конструкций.



Устройство железобетонной  
обоймы:

1 – усиливаемая колонна;

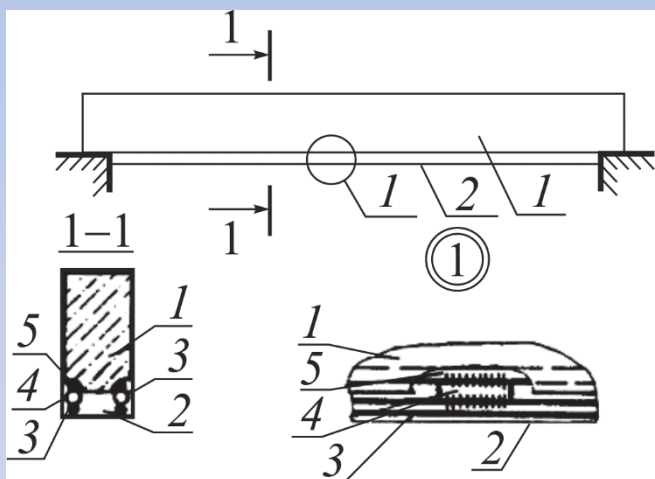
2 – железобетонная обойма;

3 – продольная арматура;

4 – хомуты

### Методы ремонта балок, ригелей, плит:

- нанесение штукатурки;
- наращивание перекрытий сверху, снизу с армированием;
- установка затяжек, хомутов, обойм;
- замена конструкций.



Наращивание балок снизу при незначительном увеличении их несущей способности:

1 – усиливаемая балка;

2 – железобетонное наращивание;

3 – продольная арматура усиления;

4 – арматурные коротыши;

5 – оголенная арматура балки (участки с шагом через 1,0 м).

### *Методы ремонта лестниц:*

- нанесение штукатурки;
- наращивание ступеней;
- замена конструкций.



ПНИПУ. Каф. СПГ. Конспект лекций «Реконструкция зданий и сооружений». доц. Д.Г. Золотозубов

*Методы ремонта балконов, лоджий:*

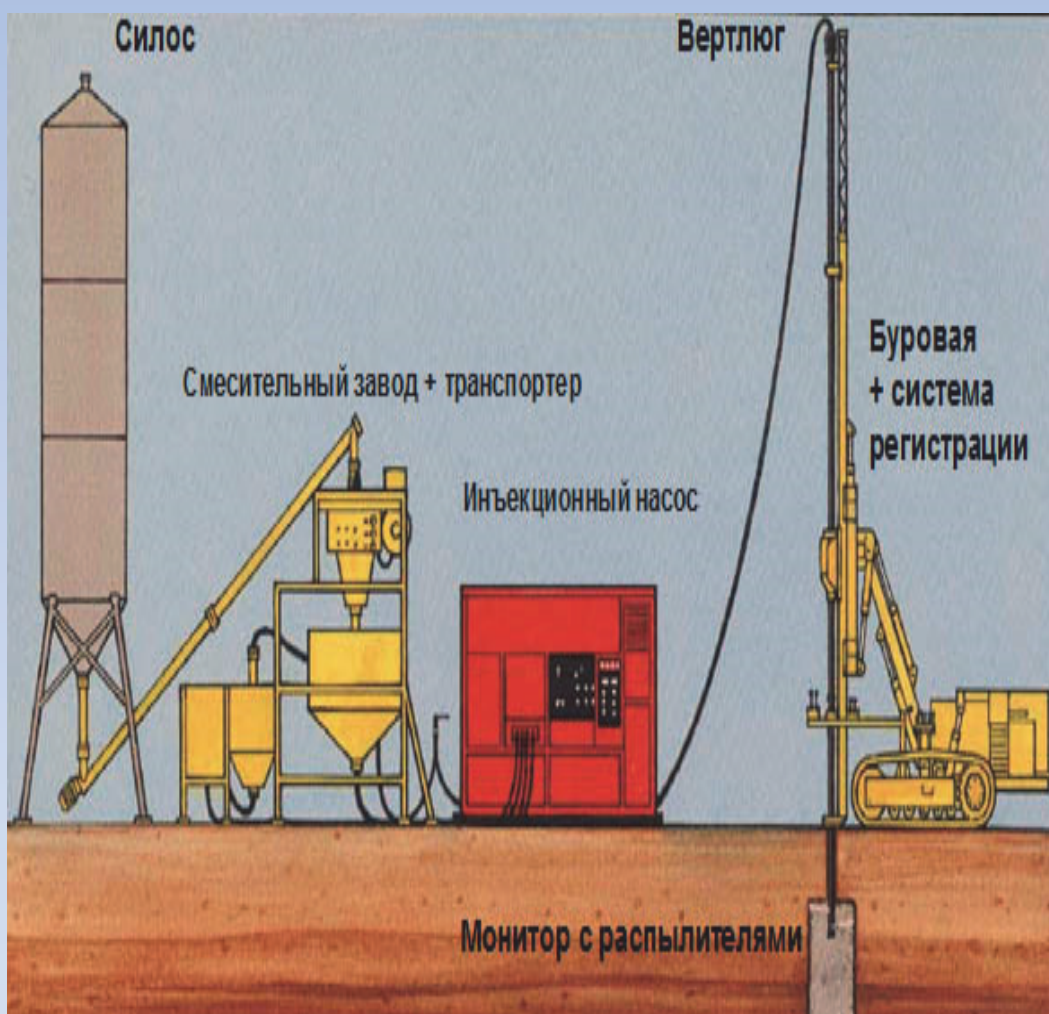
- нанесение штукатурки;
- изменение статической схемы балкона;
- утепление лоджий;
- замена конструкций.



ПНИПУ. Каф. СПГ. Конспект лекций «Реконструкция зданий и сооружений». доц. Д.Г. Золотозубов

### *Методы ремонта оснований:*

- уплотнение грунтов;
- инъекция растворов в основание;
- понижение уровня грунтовых вод.



ПНИПУ. Каф. СПГ. Конспект лекций «Реконструкция зданий и сооружений». доц. Д.Г. Золотозубов

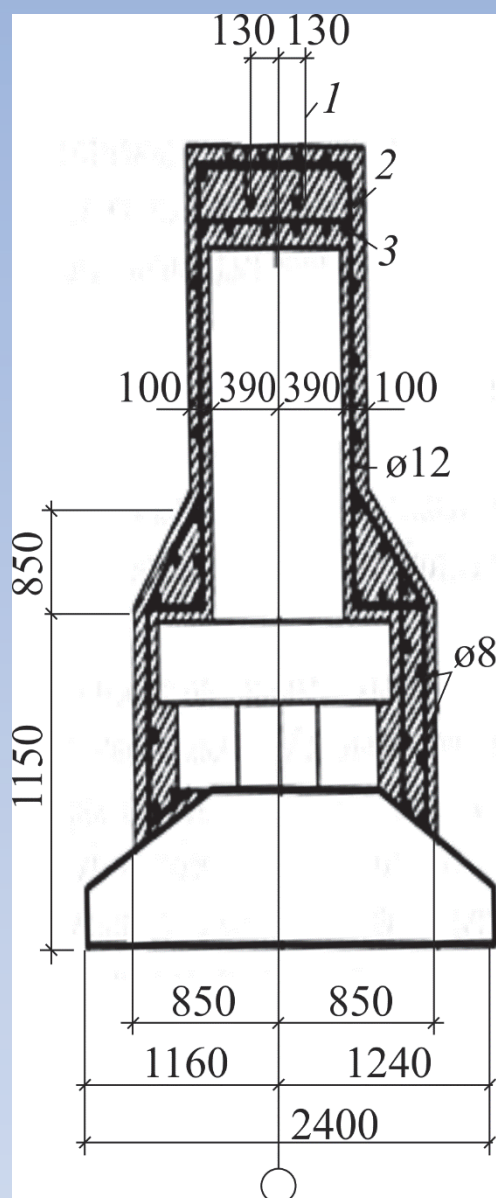
## Методы ремонта фундаментов:

### а) ленточных:

- нанесение штукатурки;
- устройство гидроизоляции;
- инъекция растворов;
- наращивание фундамента снизу, с боков;
- устройство обоймы;
- разгрузка фундамента балками;

### б) столбчатых:

- устройство рубашки из железобетона.



### Усиление фундамента железобетонной обоймой:

- 1* – анкерные болты;
- 2* – железобетонная обойма;
- 3* – сварные арматурные каркасы



## Список дополнительной литературы по теме

1. Гучкин И.С. Техническая эксплуатация и реконструкция зданий : учебное пособие для вузов / Ассоциация строительных вузов. – 2-е изд., перераб. и доп. – М.: Изд-во АСВ, 2013. – 295 с.

2. Иванов Ю.В. Реконструкция зданий и сооружений: усиление, восстановление, ремонт: учебное пособие для вузов / Ассоциация строительных вузов. – 2-е изд., перераб. и доп. – М.: Изд-во АСВ, 2013. – 312 с.

# Тема 6. Классификация методов усиления

## *6.1. Общие положения*

Усиление в отличие от восстановления проводится в основном в тех случаях, когда при реконструкции возрастает нагрузка на конструкции.

Классификация методов ремонта (восстановления) и усиления конструкций унифицирована, так как применяются похожие методы.

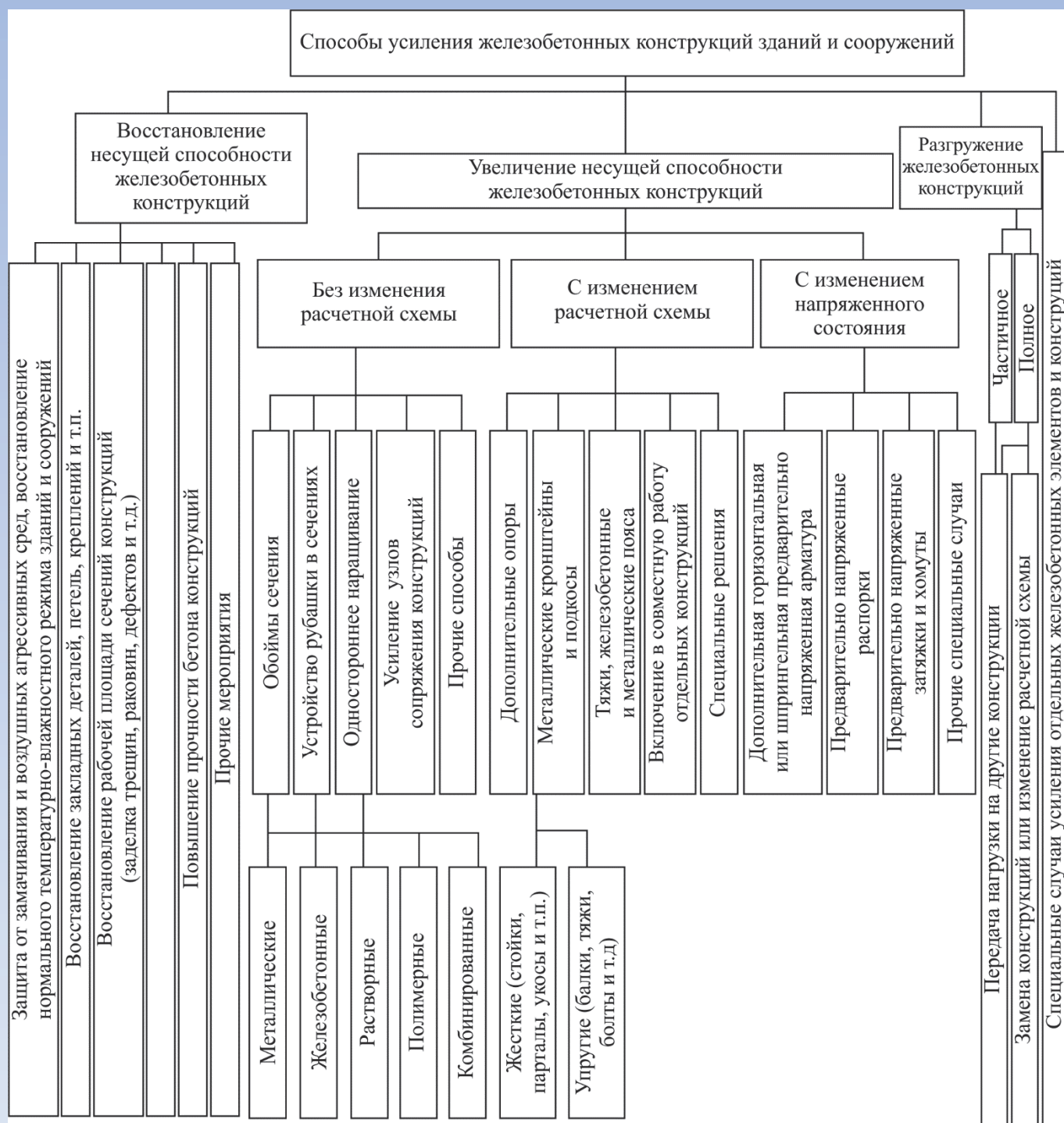
При проведении ремонта необходимо руководствоваться проектом, разработанным в соответствии с техническим заданием.

При проведении восстановления или усиления прежде всего ориентируются на материал, из которого изготовлена конструкция, а также наличие дефектов и повреждений, установленных в ходе технического обследования.

При проведении ремонта (восстановления) в большинстве случаев достаточно восстановить рабочее сечение конструкции.

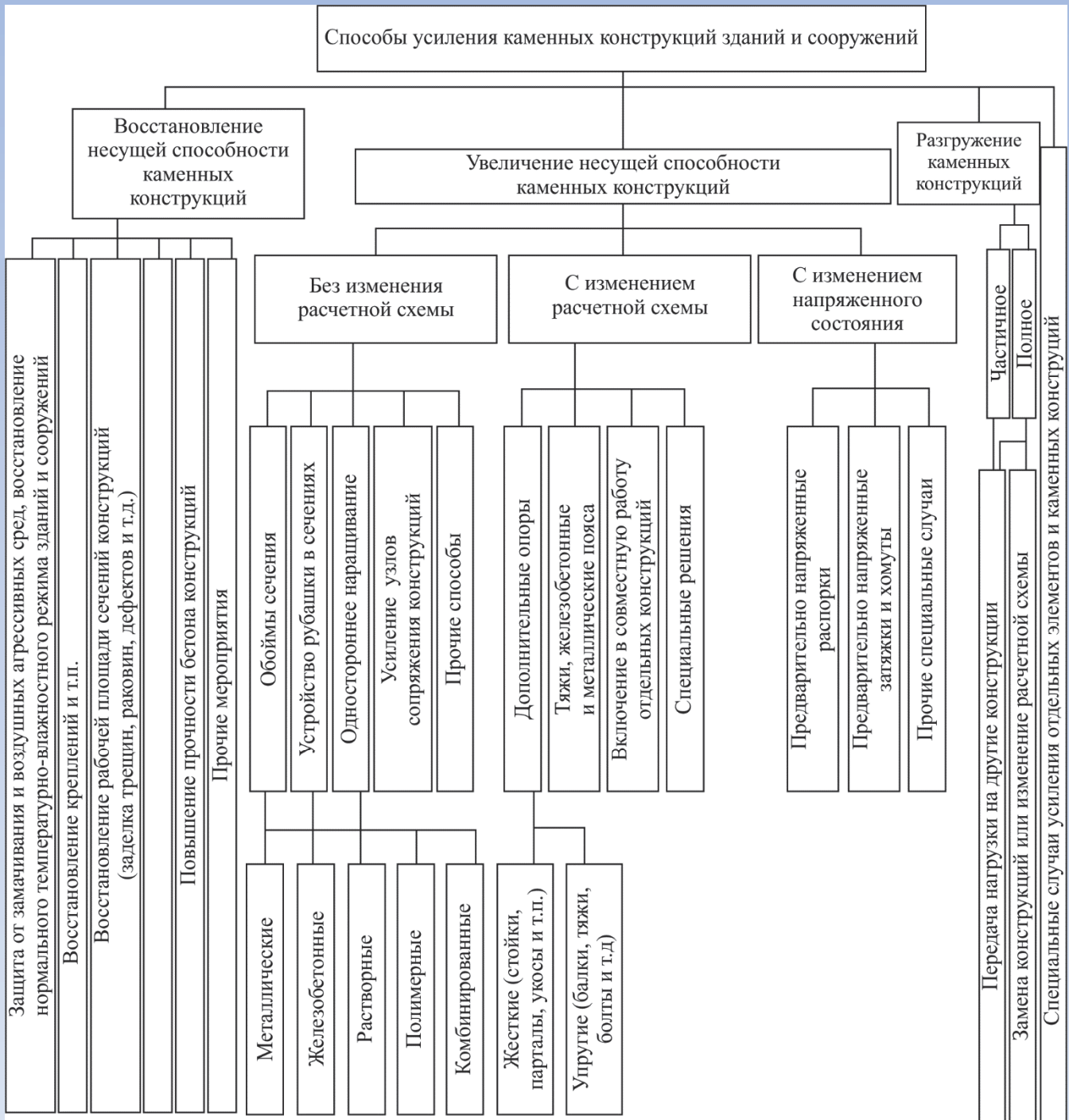
При усилении проводят наращивание рабочего сечения конструкции.

## 6.2. Классификация способов усиления железобетонных конструкций



ПНИПУ. Каф. СПГ. Конспект лекций «Реконструкция зданий и сооружений». доц. Д.Г. Золотозубов

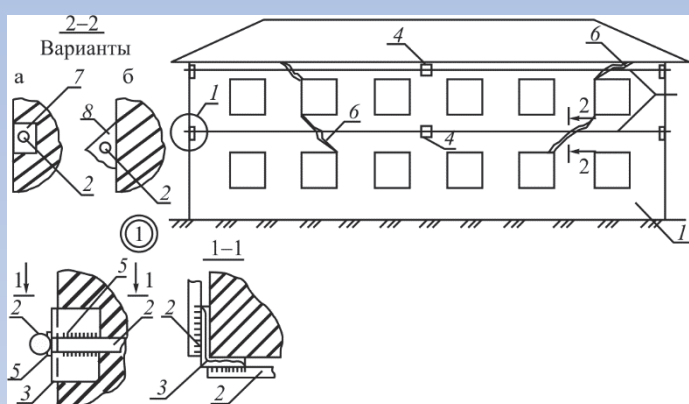
## 6.3. Классификация способов усиления каменных конструкций



## 6.4. Методы усиления различных конструкций

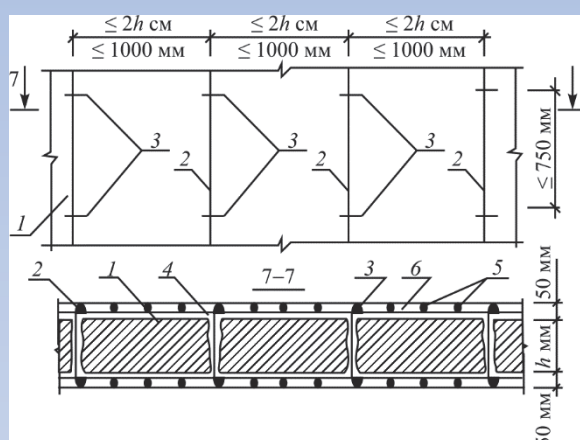
### Усиление каменных конструкций

Устройство напряженных поясов с наружной стороны здания



1 – деформированное здание; 2 – стальные тяжи; 3 – прокатный профиль из уголка 150×150 мм; 4 – стяжные муфты; 5 – сварной шов; 6 – трещины в стенах здания; 7 – штроба в стене для тяжа, заполненная цементно-песчаным раствором; 8 – промежуточный карниз из цементно-песчаного раствора

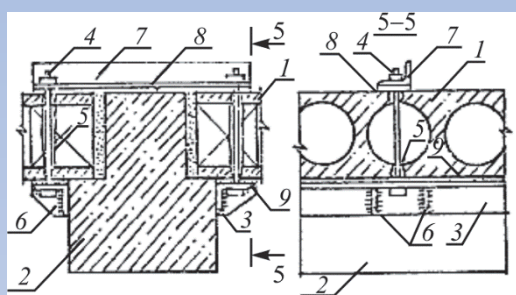
Устройство железобетонной обоймы



1 – усиленная стена; 2 – арматурные стержни диаметром 10–14 мм; 3 – хомуты-связи диаметром 10 мм; 4 – отверстия в стене; 5 – арматурные сетки, привязанные к арматурным стержням; 6 – бетон обойм

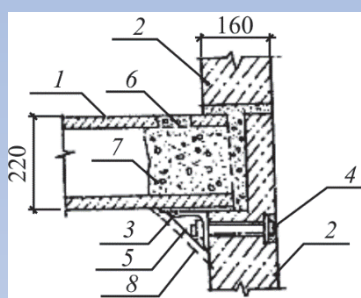
# Усиление железобетонных конструкций

## Подведение столбиков по типу «коромысло»



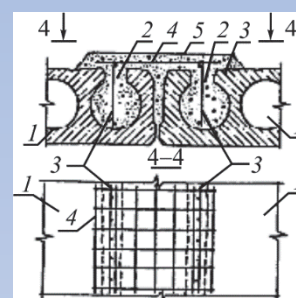
1 – смещенная панель;  
2 – ригель; 3 – уголок; столик на всю ширину панели; 4 – тяжи с гайками (гайки затянуть и заварить) через 400 мм; 5 – отверстия в палках панелей и в бетонных пробках; 6 – ребра жесткости; 7 – уголок-коромысло; 8 – центрирующая пластина (может служить для подклинки); 9 – выравнивающий слой раствора

## Усиление узлов опирания панелей перекрытий



1 – многопустотная панель перекрытия, имеющая малое опирание на стену; 2 – стеновые бетонные панели; 3 – дополнительная опора из уголка; 4 – стяжные болты М14, установленные через 600 мм в просверленные отверстия; 5 – ребра жесткости; 6 – отверстия в полках плит для укладки бетона; 7 – бетонные пробки из бетона класса В15 через две пустоты; 8 – штукатурка в сетке

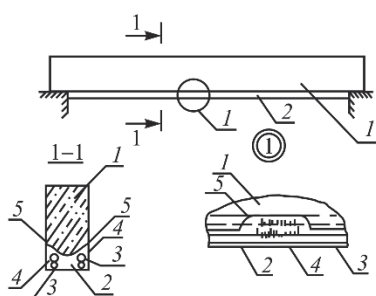
## Устройство железобетонного наращивания



1 – сборные пустотные плиты перекрытия; 2 – пазы вырубленные в полках плит для установки каркасов и укладки бетона; 3 – арматурные каркасы; 4 – арматурная сетка; 5 – подготовленная к бетонированию; 6 – бетон наращивания и заполнения швов и пустот

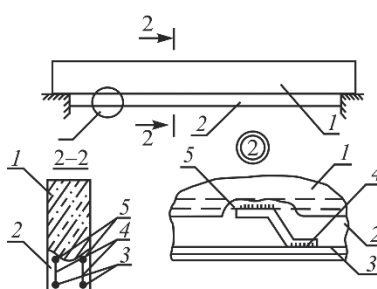
# Усиление железобетонных конструкций

Наращивание балок снизу при незначительном увеличении их несущей способности



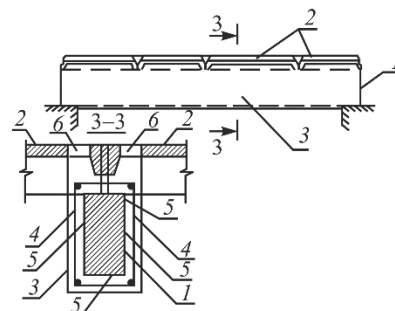
- 1 – усиливаемая балка;
- 2 – железобетонное наращивание;
- 3 – продольная арматура усиления;
- 4 – арматурные коротыши;
- 5 – оголенная арматура балки (участки с шагом через 1,0 м)

Наращивание балок снизу при значительном увеличении их несущей способности



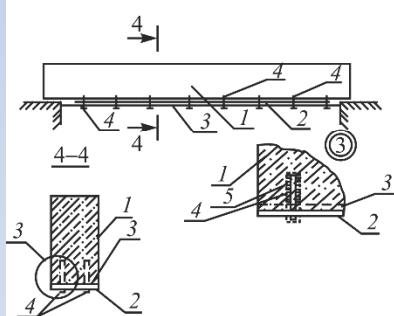
- 1 – усиливаемая балка;
- 2 – железобетонное наращивание;
- 3 – продольная арматура усиления;
- 4 – арматурные отгибы;
- 5 – оголенная арматура балки (участки с шагом через 1,0 м)

Устройство железобетонной обоймы



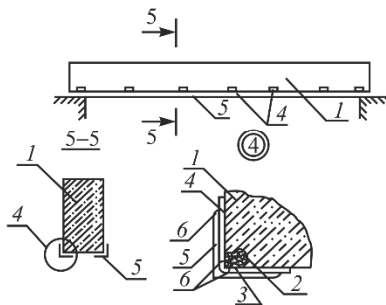
- 1 – усиливаемая балка;
- 2 – железобетонные плиты;
- 3 – железобетонная обойма;
- 4 – арматура обоймы;
- 5 – поверхность балки, подготовленная к бетонированию (зачистка, насечка, промывка водой);
- 6 – отверстия, пробитые в полках плит для укладки бетона (восстановить при бетонировании обоймы)

Установка внешней листовой арматуры на полимеррастворе



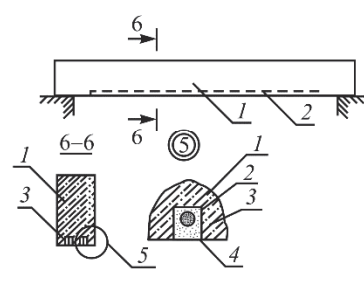
- 1 – усиливаемая балка;
- 2 – стальной лист (длина устанавливается в соответствии с эпюрой изгибающих моментов);
- 3 – адгезионная обмазка из защитно-конструкционного полимер-раствора по подготовленной поверхности;
- 4 – стальные анкерные связи;
- 5 – гнезда, высверленные в балке

Установка металлических уголков



- 1 – усиливаемая балка;
- 2 – существующая арматура балки;
- 3 – арматурные коротыши;
- 4 – металлические пластины;
- 5 – прокатный уголок;
- 6 – сварка

Установка дополнительной арматуры на полимеррастворе

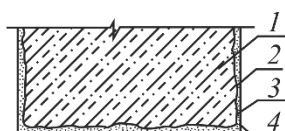


- 1 – усиливаемая балка;
- 2 – дополнительная арматура;
- 3 – пазы в бетоне, прорезанные фрезой;
- 4 – защитно-конструкционный полимер-раствор



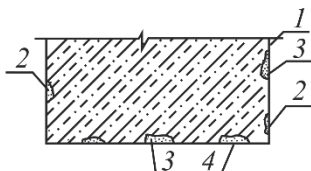
# Ремонт железобетонных конструкций

Устранение гравелистой поверхности оштукатуриванием



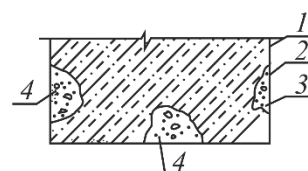
1 – бетонная или железобетонная конструкция;  
2 – дефекты поверхности / гравелистость, незначительные неровности;  
3 – поверхность бетона, очищенная металлическими щетками и промытая водой для улучшения сцепления может быть нанесена адгезионная обмазка из силиконового или акрилового клея;  
4 – штукатурка из цементно-песчаного раствора состава 1:2 по объему на портландцементе марки 400-500

Заделка неглубоких раковин цементно-песчаным раствором



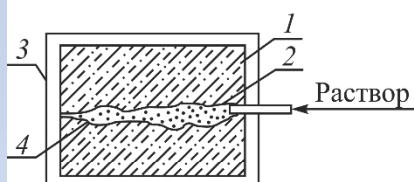
1 – бетонная или железобетонная конструкция;  
2 – неглубокие раковины;  
3 – поверхность раковины, расчищенная от поврежденного бетона зубилом, металлическими щетками и промытая водой;  
4 – заделка раковин цементно-песчаным раствором / зачеканка, торкретирование / на портландцементе марки 400-500

Заделка глубоких раковин бетоном



1 – бетонная или железобетонная конструкция;  
2 – глубокие раковины;  
3 – поверхность раковины, расчищенная от поврежденного бетона зубилом, металлическими щетками и промытая водой;  
4 – заделка раковин мелкозернистым бетоном на портландцементе марки 400-500

Заделка сквозных раковин и внутренних пустот нагнетанием цементно-песчаного раствора



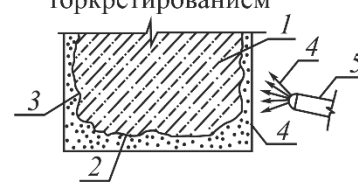
1 – бетонная или железобетонная конструкция;  
2 – сквозная раковина или внутренняя пустота;  
3 – опалубка или железобетонная обойма;  
4 – цементно-песчаный раствор на портландцементе марки 400-500;  
5 – трубки через которые нагнетается раствор на месте каждого дефекта устанавливаются по две трубки – по одной нагнетается раствор, по другой контролируется прохождение раствора

Восстановление поврежденной поверхности обетонированием



1 – бетонная или железобетонная конструкция;  
2 – поврежденная поверхность конструкции, расчищенная от малопрочного бетона зубилом, металлическими щетками и промытая водой;  
3 – восстановление поврежденной поверхности мелкозернистым бетоном на портландцементе марки 400-500;  
4 – опалубка;  
5 – карман для укладки бетона

Восстановление поврежденной поверхности торкретированием



1 – бетонная или железобетонная конструкция;  
2 – поврежденная поверхность конструкции, расчищенная от малопрочного бетона зубилом, металлическими щетками и промытая водой;  
3 – адгезионная обмазка из силиконового или акрилового клея для повышения сцепления старого и вновь укладываемого бетона;  
4 – цементно-песчаный раствор или бетонная смесь, наносимые под давлением 0,2–0,4 МПа;  
5 – насадка

# Тема 7. Методы замены конструкций

## *Замена несущих конструкций*

Процессы, связанные с монтажом конструкций при реконструкции жилых и гражданских зданий, имеют ряд специфических особенностей, первой из которых является значительно более низкий уровень механизации монтажных работ в сравнении с новым строительством. Это объясняется необходимостью в многократном перемещении конструкций в процессе монтажа для заводки в борозды и гнезда в несменяемых конструкциях реконструируемых зданий.

Второй особенностью монтажных процессов при реконструкции является их большая продолжительность, чем это имеет место в новом строительстве, поскольку в большинстве случаев в процессе монтажа сборных конструкций в габаритах реконструируемых зданий возникает необходимость в переносе монтируемых элементов через сохраняемые внутренние и наружные стены. Для этого элементы из зон складирования или разгрузки подносят кранами к оси реконструируемого здания, поднимают над обрезом наружной стены, а уже затем опускают на отметку монтажного горизонта, которая может быть расположена намного ниже обреза.

Третья особенность заключается в необходимости выполнения комплекса трудоемких операций по подготовке фронта работ для монтажа сборных конструкций, включающего в себя пробивку штраб, гнезд, борозд в несменяемых конструкциях.

По возможности при замене конструкций стараются применять сборные элементы.

Классификация сборных железобетонных элементов междуэтажных перекрытий выглядит следующим образом:

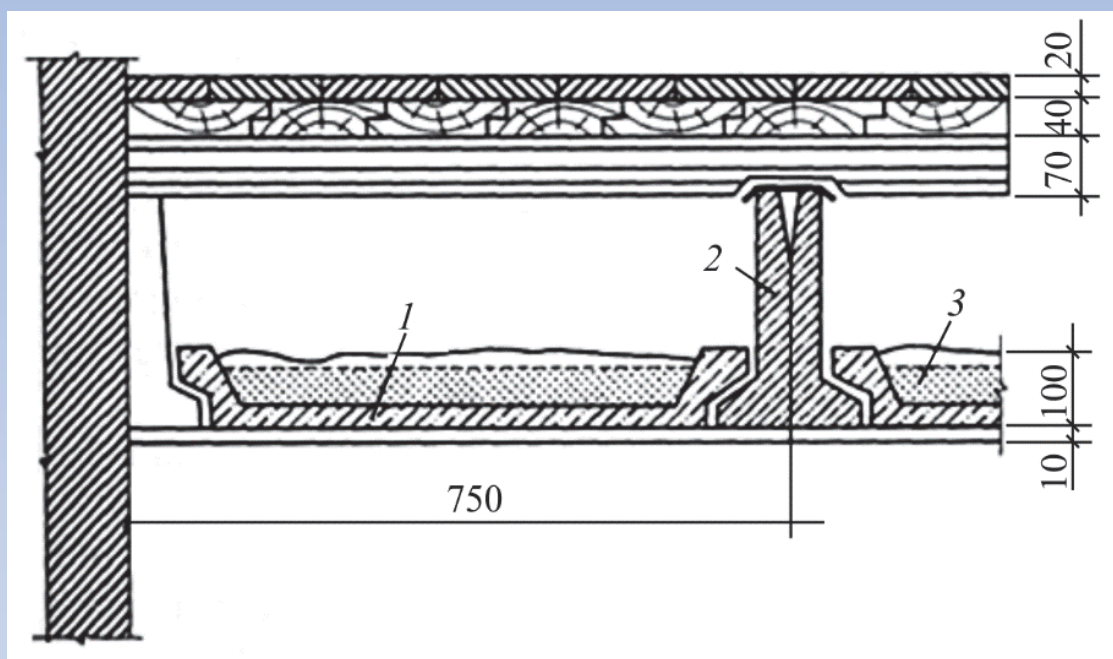
- крупнообъемные (крупноразмерные) массой от 500 до 2000 кг;
- среднеобъемные (среднеразмерные) массой от 200 до 500 кг;
- мелкообъемные (мелкоразмерные) массой до 200 кг.

Следует иметь в виду, что целесообразность применения сборных железобетонных конструкций (особенно средне- и крупноразмерных) при реконструкции зданий может рассматриваться лишь при наличии возможности установки на объектах реконструкции современных грузоподъемных механизмов.

В ряде случаев для устройства междуэтажных перекрытий, чердачных перекрытий и покрытий при реконструкции жилых и гражданских зданий рекомендуется использовать крупноразмерные сборные железобетонные элементы. Их применение наиболее рационально в тех случаях, когда проектом предусматривается полная замена покрытия, междуэтажных и чердачных перекрытий, что позволяет осуществлять подачу конструкций в монтажные зоны через верхние обрезы стен, или предусматривается изменение схемы зданий, устройство новых несущих стен и несущих перегородок.

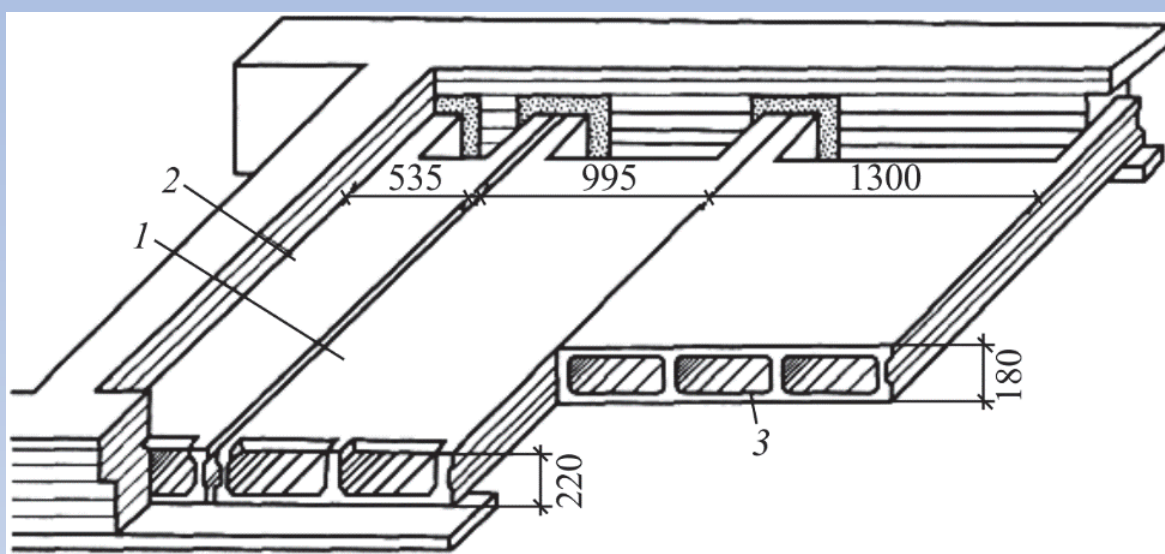
При реконструкции зданий, имеющих двух- и трехпролетные конструктивные схемы при толщине несущих стен из кирпича 51 см и более, рациональным считается применение многопустотных плит перекрытий с круглыми пустотами и выпускными ребрами. Однако опыт показывает, что развивать производство таких изделий для капитального ремонта и реконструкции зданий целесообразно при годовой потребности в них не менее 1000 м<sup>3</sup>.

В практике реконструкции жилых и гражданских зданий достаточно широко применяют варианты устройства междуэтажных перекрытий из металлических балок с заполнением плоскими железобетонными плитами.



Устройство междуэтажных перекрытий из спаренных балок и железобетонных вкладышей: 1 – железобетонные вкладыши корытообразного сечения; 2 – спаренные железобетонные балки; 3 – теплозвукоизоляционная засыпка

Весьма распространенным решением при реконструкции является устройство междуэтажных перекрытий из несущих сборных железобетонных балок разного сечения и различного рода вкладышей.



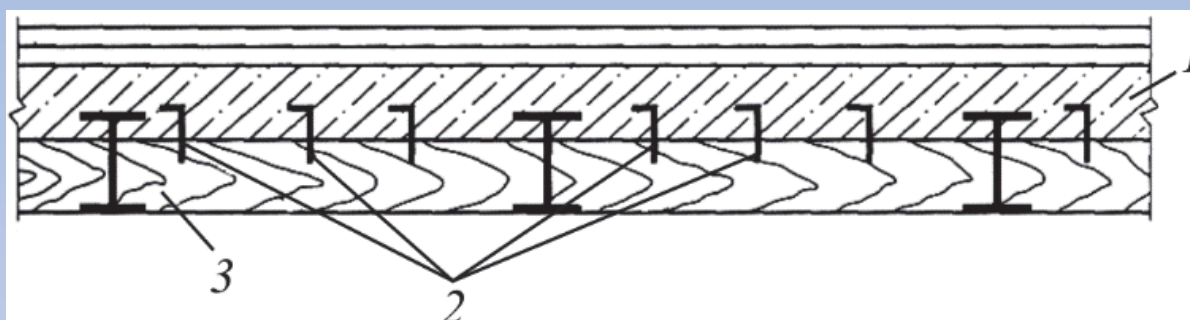
Устройство междуэтажных перекрытий из сборных железобетонных настилов с выпускными ребрами:  
1 – двухпустотный сборный железобетонный настил;  
2 – однопустотный сборный железобетонный настил (доборный); 3 – трехпустотный сборный железобетонный настил для перекрытия малых пролетов

При реконструкции зданий достаточно часто встречаются случаи, когда применение сборных железобетонных конструкций бывает нерационально. Так, при реконструкции зданий, имеющих в плане сложную конфигурацию, применение сборных конструкций потребует использования большого количества их типоразмеров (при малом количестве деталей каждого типа), что сводит на нет саму идею повышения уровня индустриализации ремонтно-строительных работ. То же самое происходит и при реконструкции зданий с разновеликими или неповторяющимися расстояниями между простенками, на которые опираются балки монтируемых перекрытий.

В подобных случаях наиболее рациональным будет устройство монолитных железобетонных междуэтажных перекрытий. Использование такого решения целесообразно также и в тех случаях, когда есть возможность сохранения максимально достижимого количества элементов существующих перекрытий. Наконец, монолитные перекрытия могут оказаться наиболее эффективными в тех случаях, когда нет возможности установить на объектах реконструкции соответствующие грузоподъемные механизмы.




Монолитные железобетонные междуэтажные перекрытия при реконструкции зданий выполняют обычно в виде ребристых или гладких конструкций с пустотами или без них.



Монолитное железобетонное междуэтажное перекрытие с сохранением существующего междуэтажного перекрытия: *1* – монолитное железобетонное междуэтажное перекрытие; *2* – штыри-анкеры; *3* – существующее деревянное междуэтажное перекрытие

## Список дополнительной литературы по теме

1. Федоров В.В., Федорова Н.Н., Сухарев Ю.В. Реконструкция зданий, сооружений и городской застройки: учебное пособие для вузов. – М.: ИНФРА-М., 2011. – 224 с.
2. Гучкин И.С. Техническая эксплуатация и реконструкция зданий: учебное пособие для вузов / Ассоциация строительных вузов. – 2-е изд., перераб. и доп. – М.: Изд-во АСВ, 2013. – 295 с.
3. Иванов Ю.В. Реконструкция зданий и сооружений: усиление, восстановление, ремонт: учебное пособие для вузов / Ассоциация строительных вузов. – 2-е изд., перераб. и доп. – М.: Изд-во АСВ, 2013. – 312 с.

The image shows a detailed architectural floor plan of a residential unit, likely a two-bedroom apartment. The plan includes a living area with a sofa and coffee table, a dining area with a table and chairs, a kitchen, a bathroom with a bathtub, and two bedrooms. The drawing is rendered in a light blue and pinkish-red color scheme. The text is overlaid on the central part of the plan.

**Модульный блок №2**  
**ПЕРЕУСТРОЙСТВО,**  
**ПЕРЕПЛАНИРОВКА**  
**И МОДЕРНИЗАЦИЯ ЗДАНИЙ**  
**И СООРУЖЕНИЙ**

ПНИПУ. Каф. СПГ. Конспект лекций «Реконструкция  
зданий и сооружений». доц. Д.Г. Золотозубов

**Раздел 4**

**УЛУЧШЕНИЕ ОБЪЕМНО-  
ПЛАНИРОВОЧНЫХ ПОКАЗАТЕЛЕЙ  
РЕКОНСТРУИРУЕМЫХ ЗДАНИЙ**

ПНИПУ. Каф. СПГ. Конспект лекций «Реконструкция  
зданий и сооружений». доц. Д.Г. Золотозубов

# Тема 8. Перепланировки помещений

## *8.1. Перепланировки жилых комнат*

Модернизируя квартиры, прежде всего оценивают фактор ориентации здания. Жестко закрепленное на местности, оно часто оказывается неблагоприятно ориентированным относительно сторон света, соседней застройки и шумных городских магистралей. Обеспечивая инсоляцию помещений, уменьшая вредное влияние этих магистралей, планировочное решение варьируют. Квартиры проектируют не односторонней, а двухсторонней ориентации с окнами на две стороны горизонта.

Следует отметить и такую закономерность: свобода выбора решения обратно пропорциональна количеству сохраняемых внутренних несущих конструкций. Чем больше колонн, пилонов и стен нужно оставить в пределах габарита здания, тем труднее создать квартиру, соответствующую намеченному планировочному замыслу и уровню комфортности.

Свобода выбора решения обычно обратно пропорциональна количеству сохраняемых внутренних несущих конструкций.

Конструктивно-планировочные параметры в каждом старом здании, особенно дореволюционной постройки, настолько индивидуальны, что невозможно рекомендовать стандартные решения, принятые для застройки разных периодов.

Однако в приемах модернизации квартир существуют общие принципы, зависящие от планировочных особенностей зданий.

Ширина корпуса существенно влияет на планировку квартир.

Так, в узких корпусах шириной до 9 м легко разместить квартиры двусторонней ориентации (см. рис. 8.1, а, б).

Для размещения квартир односторонней ориентации нужно прибегать к планировке, отличной от общепринятых. Пример планировки на рис. 8.1, д подтверждает, что традиционные решения в узких корпусах не всегда возможны.

Как правило, часть светового фронта приходится занимать подсобными помещениями, а комнаты вытягивать вдоль фасада на два и даже на три окна, как это показано на рис. 8.1, г, е.

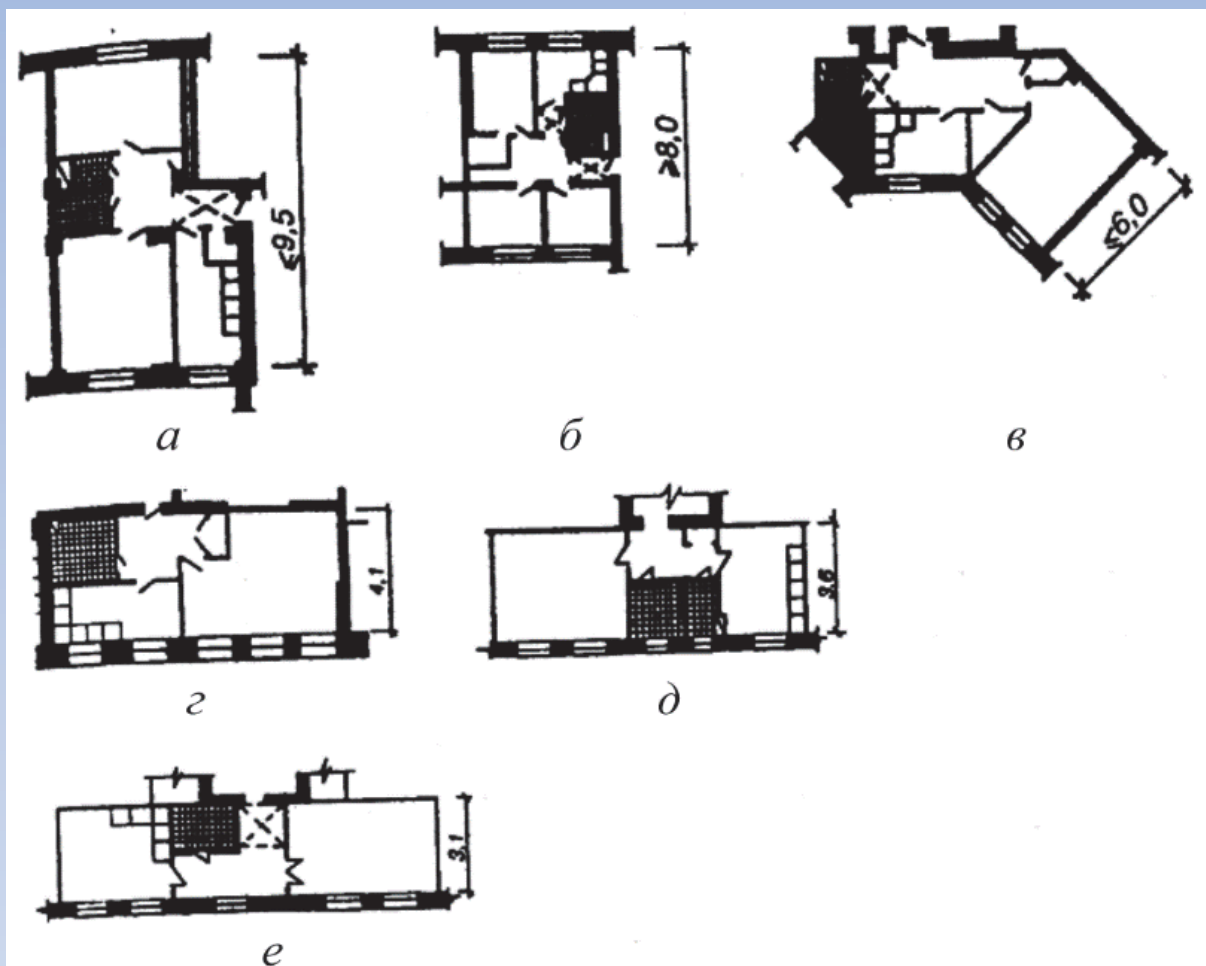


Рис. 8.1. Примеры планировки квартир в узких корпусах с небольшим поперечным архитектурно-конструктивным шагом



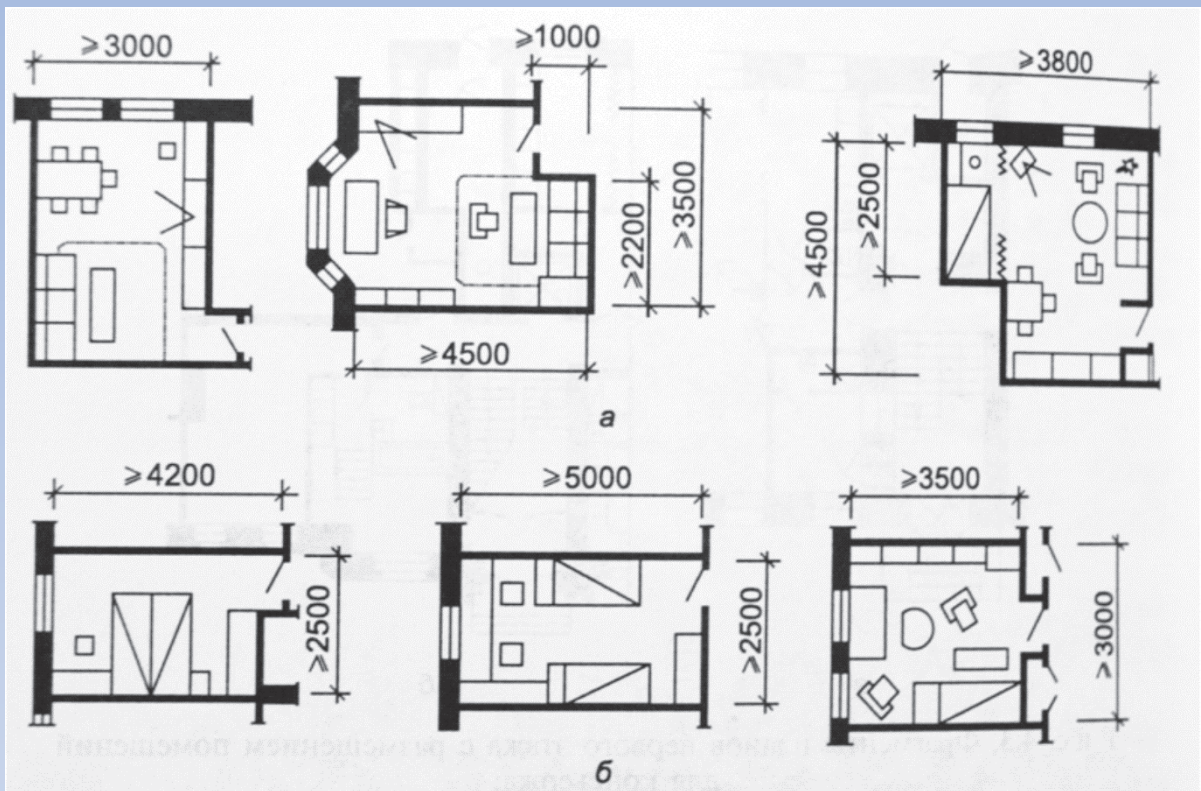


Рис. 8.2. Варианты планировки жилых комнат  
 в модернизируемых квартирах социального жилья:  
*а* – общих; *б* – индивидуальных

В корпусах шириной до 13 м планировка мало отличается от традиционной. Здесь проектное решение подчиняют условиям ориентации и шагу оконных проемов, который, как правило, отличен от принятых в новом строительстве.

Для старых зданий характерна довольно частая сетка окон с шагом 2,2–2,6 м, хотя в дореволюционной застройке имеется примерно 15 % зданий с шагом окон 3,4–3,6 м.

Прибегают к двум диаметрально противоположным приемам, направленным на изменение шага окон и размеров межоконных простенков.

В первом некоторые окна закладывают, что позволяет ставить перегородку в любом месте широкого простенка (рис. 8.2).

Второй прием заключается в пробивке или перебивке оконных проемов. Поскольку этот прием приводит к нарушению не только архитектуры фасада, но и несущей способности стен, к нему прибегают в исключительных случаях. Чаще шаг меняют за счет частичной закладки проемов.

Архитектурно-планировочная композиция квартир во многом зависит от конструктивной схемы здания.

В однопролетных корпусах внутренние опоры не сдерживают свободу планировки.

В двухпролетных легко можно вписать современные квартиры муниципального жилья, если продольная стена расположена по оси дома или близко к ней.

В трехпролетных корпусах средний пролет используют для размещения подсобных помещений квартиры или альковов.

Сложны решения в корпусах с внутренними поперечными стенами, несущими нагрузку от перекрытий, а также в зданиях, стены которых примыкают под углом, отличным от  $90^\circ$ .

В первом случае стены настолько жестко закрепляют существующую планировку, что изменить ее не представляется возможным без разборки части этих стен.

Планировочные решения целиком зависят от индивидуальных особенностей здания.

## 8.2. *Перепланировки кухонь, санузлов и подсобных помещений*

**Кухни** являются местом, где хозяйка проводит значительную часть времени, отведенного для домашнего хозяйства. Это помещение рассматривают как производственное, предназначенное для обработки продуктов и посуды, приготовления и приема пищи. В соответствии с этим расставляют кухонное оборудование, состоящее из очага (плиты), мойки, рабочих столов-шкафов и навесных полок. Рабочий фронт кухни включает холодильник, а иногда посудомоечную и стиральную машины. Минимальная длина такого фронта задается равной 2,7–3,0 м.

По планировочному решению различают три вида кухонь: кухни-столовые, рабочие кухни и кухни-ниши (рис. 8.3). Кухня-столовая удобна, поскольку она превращается в дополнительную комнату. Рабочая кухня представляет собой изолированный объем, предназначенный только для приготовления пищи. Ее располагают рядом со столовой или общей комнатой. В разделяющей эти помещения перегородке часто пробивают проем для подачи пищи. Кухни-ниши размещают в общей комнате или передней. Глубину ниши принимают  $\geq 0,7$  м, а длину – по фронту оборудования.

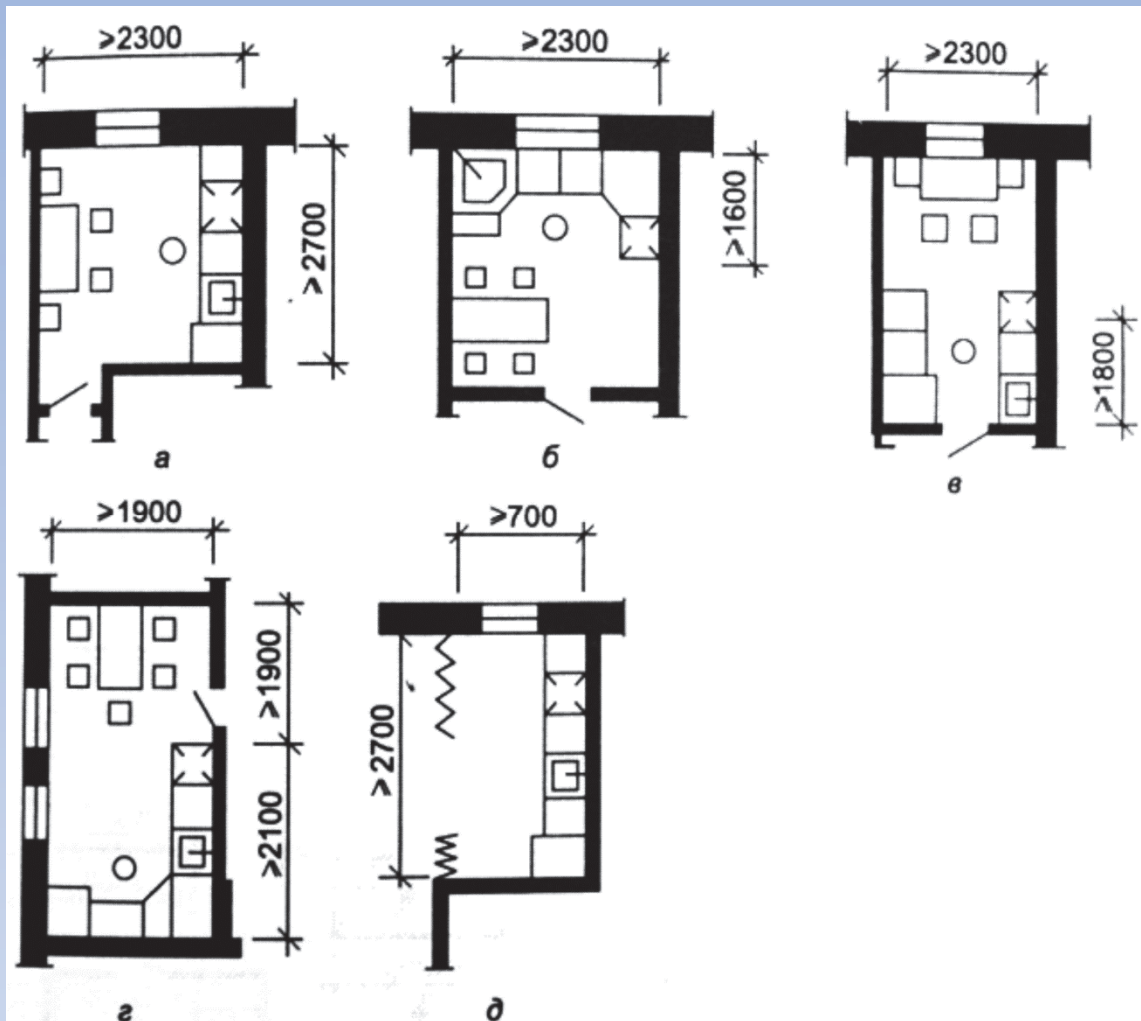


Рис. 8.3. Типы кухонь в модернизируемых муниципальных домах: а–г – кухни в отдельных помещениях; д – кухня-ниша с электроплитой

**В санитарный узел** объединяют помещения, в которых устанавливают унитаз, умывальник, биде, ванную или душевой поддон, а иногда и парную камеру (рис. 8.4). Если же предусматривают квартиры улучшенной планировки, то площадь ванной увеличивают. В престижных квартирах санитарные узлы выполняют по индивидуальным проектам. Используют неудобные для комнат места в квартире.

Часто квартиры оборудуют двумя-тремя узлами. В парадной части устраивают уборную с умывальником. В спальняной зоне – один-два совмещенных узла. Сейчас в богатых западных странах престижность квартиры определяют не по набору комнат, а по количеству санитарных узлов. Иногда их размещают при каждой спальне (рис. 8.5).

В однокомнатных квартирах разрешено применять совмещенный санитарный узел.

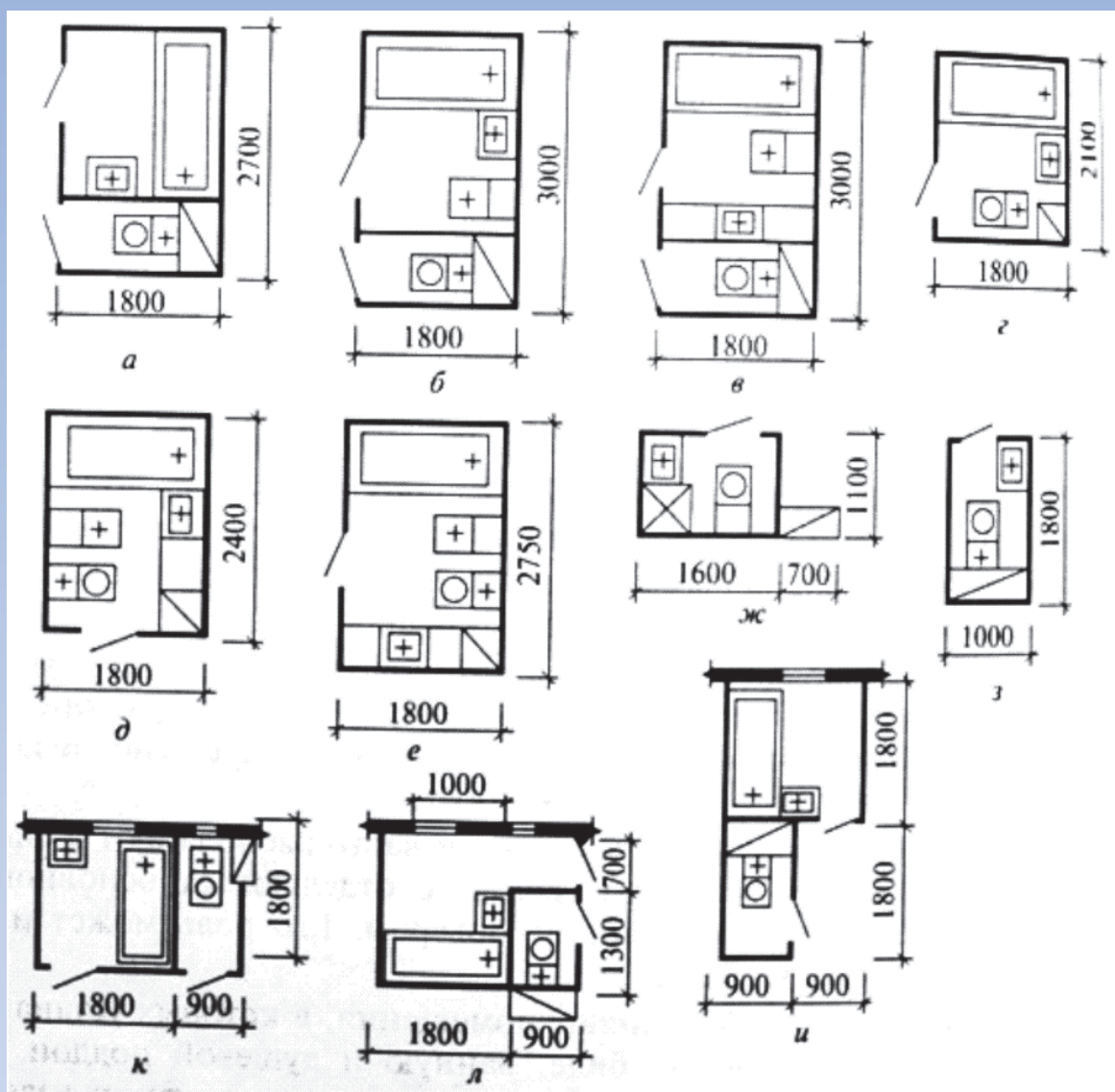


Рис. 8.4. Санитарные узлы в квартирах социального жилья: *а-в* – модификации раздельного санузла; *г-е* – то же, совмещенного; *ж* – то же, с умывальником; *з-л* – санузлы нестандартной модификации



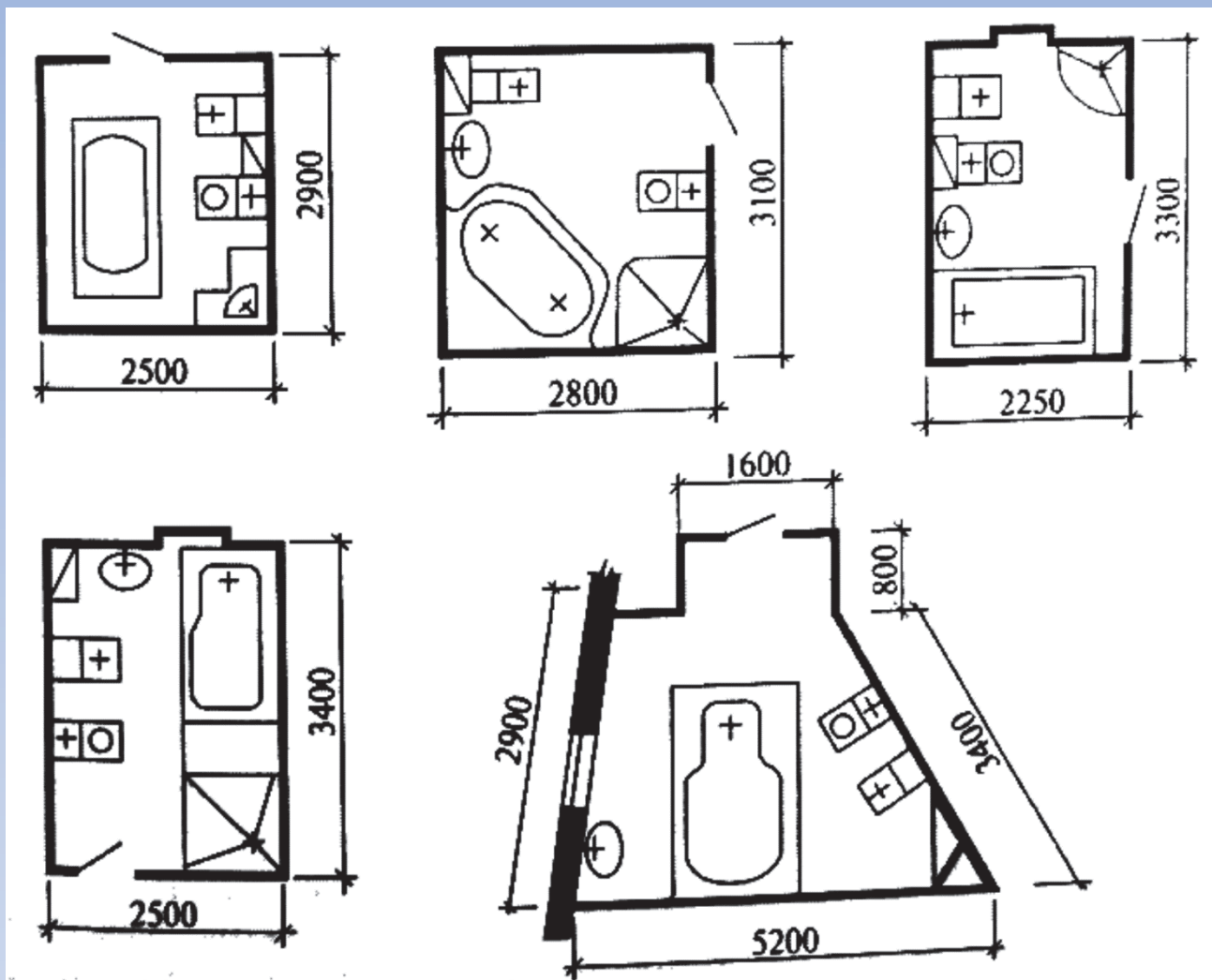


Рис. 8.5. Нестандартные санитарные узлы, применяемые при модернизации под элитное жилье

ПНИПУ. Каф. СПГ. Конспект лекций «Реконструкция зданий и сооружений». доц. Д.Г. Золотозубов

**Коридоры** и передняя являются планировочными элементами, связывающими отдельные части квартиры. Они необходимы не только для связи, но и для разобщения отдельных объемов. Например, переходом отдалают спальную зону от помещений коллективного пребывания семьи. При этом соблюдают нормативную ширину проходов. В комнаты их делают не менее 1,1 м, в кухни – 0,85 м. До этой же величины можно сократить коридоры, ведущие в спальни, если имеется второй вход из общей комнаты.

Передняя является помещением, откуда начинаются квартиры. Ее ширину принимают  $\geq 1,4$  м, а площадь  $\geq 4$  м<sup>2</sup>. В престижных квартирах передние делают большими, иногда их превращают в холлы.

В передней предусматривают установку вешалки. Для этого требуется фронт не менее 0,8 м в малокомнатных квартирах, а в трех-, четырехкомнатных – 1,2 – 1,6 м.

Встроенные шкафы и шкафные комнаты-кладовые размещают в коридорах и передних. В малокомнатной квартире социального жилья их площадь принимают 3 – 3,5 м<sup>2</sup>, а в многокомнатной – 4,6–6 м<sup>2</sup>.

## Список дополнительной литературы по теме

1. Федоров В.В., Федорова Н.Н., Сухарев Ю.В. Реконструкция зданий, сооружений и городской застройки: учебное пособие для вузов. – М.: ИНФРА-М, 2011. – 224 с.
2. Гучкин И.С. Техническая эксплуатация и реконструкция зданий : учебное пособие для вузов / Ассоциация строительных вузов. – 2-е изд., перераб. и доп. – М.: Изд-во АСВ, 2013. – 295 с.
3. Травин В.И. Капитальный ремонт и реконструкция жилых и общественных зданий: учебное пособие для вузов. – 2-е изд. – Ростов-н/Д.: Феникс, 2013. – 251 с.

# Тема 9. Модернизация лестнично-лифтовых узлов

## *9.1. Модернизация лестничных клеток*

Модернизируя **лестнично-лифтовые узлы**, обычно стараются сохранить существующие лестничные клетки для последующего использования. Такая тенденция относится прежде всего к парадным лестницам в старых зданиях, часто декорированным лепными карнизами, розетками и росписью. Черные лестницы либо ликвидируют, либо переделывают в парадные, когда хотят увеличить количество секций в здании. Обычно они не отвечают современным требованиям эксплуатации и противопожарным нормам как по ширине маршей, забежным ступеням, так и большим уклонам. Но самый большой недостаток – это отсутствие лифтов.

Крутые лестницы переключаются, стараясь разместить в габаритах здания. Однако такой прием не всегда осуществим, и длину лестничной клетки приходится увеличивать за счет устройства остекленных площадок балконного типа 3 (рис. 9.1).

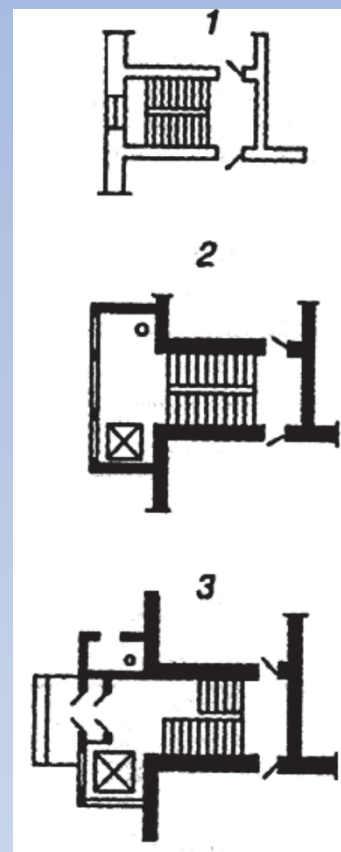


Рис. 9.1. Лестничные клетки

Наиболее серьезные работы возникают при необходимости увеличения ширины лестничной клетки, когда нужно перекладывать стены или переносить лестницу в другое место. В некоторых случаях ее можно перестроить за счет соседних помещений (рис. 9.2, а, б), одновременно вписывая в габарит здания лифты и мусоропроводы.

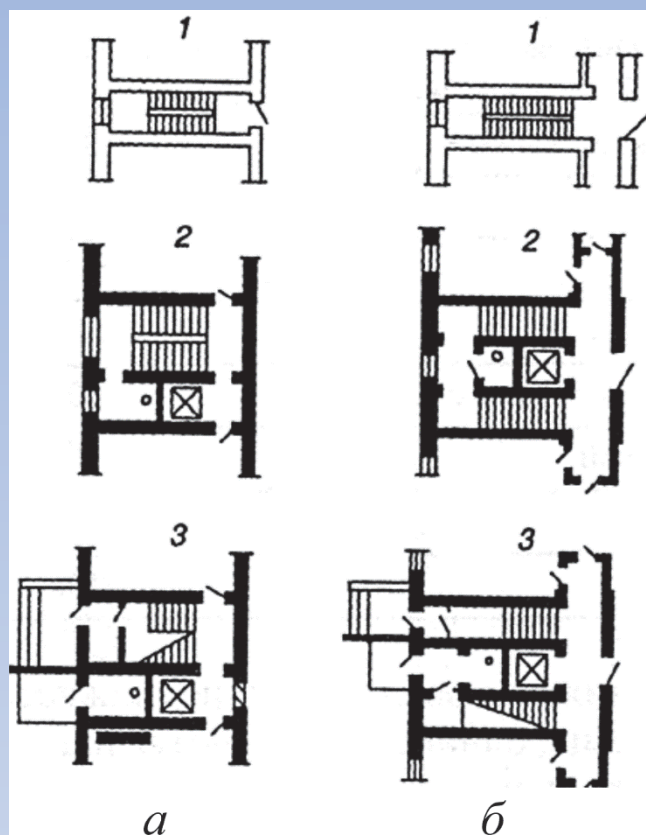


Рис. 9.2. Лестничные клетки

## 9.2. Устройство лифтов

Лифтовые шахты стараются заключить в негорюемые конструкции. Логично использовать габариты черных лестниц, если они примыкают к парадным. Тогда существующие капитальные стены изолируют лифт и мусоропровод (рис. 9.3, а). Если же в торце нет места для их размещения, то используют смежные объемы (рис. 9.3, б). Прием допустим только тогда, когда к ним примыкают нежилые помещения, например кухни и санузлы.

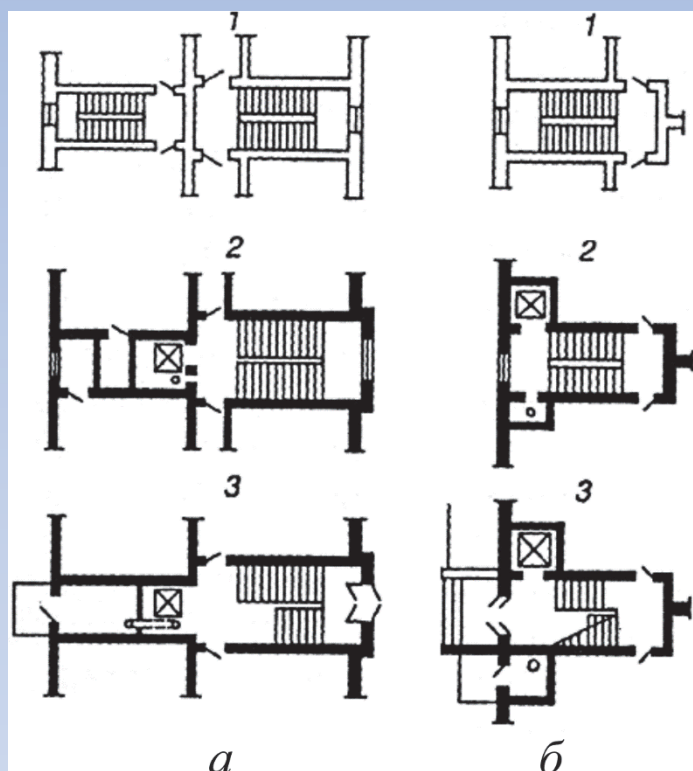


Рис. 9.3. Лестничные клетки с лифтом

В практике модернизации часто имеют место случаи, когда лифт нельзя разместить в габаритах здания. Тогда его делают приставным в виде балкона или навешивают на фасад здания (используя вариант, изображенный на рис. 9.4). Каркас навесного лифта крепят к консолям, располагаемым в уровне чердачного перекрытия. Остановки «привязывают» к междуэтажным площадкам.

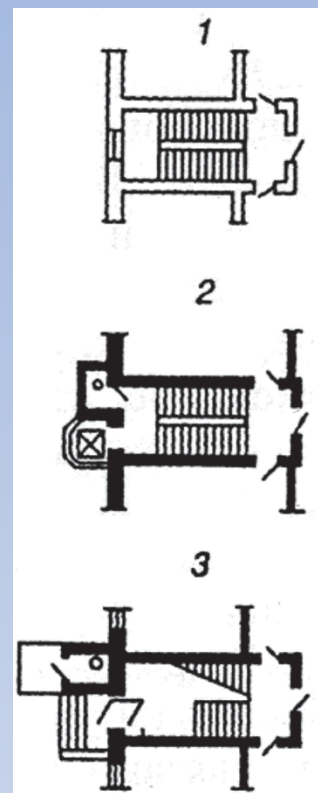


Рис. 9.4. Лестничные клетки с приставным лифтом



## Список дополнительной литературы по теме

1. Гучкин И.С. Техническая эксплуатация и реконструкция зданий : учебное пособие для вузов / Ассоциация строительных вузов. – 2-е изд., перераб. и доп. – М.: Изд-во АСВ, 2013. – 295 с.

2. Травин В.И. Капитальный ремонт и реконструкция жилых и общественных зданий: учебное пособие для вузов. – 2-е изд. – Ростов-н/Д.: Феникс, 2013. – 251 с.

# Тема 10. Возведение надстроек, пристроек и встроенных помещений

Объем зданий изменяют, надстраивая их или возводя рядом пристройки или встройки.

**Надстройка** – это повышение этажности здания или его частей. Такой вид реконструкции является эффективным, поскольку можно увеличить полезную площадь дома без расширения площади застройки, что позволяет интенсифицировать использование городских земель за счет повышения плотности жилищного фонда, причем даже на густозастроенной территории, что важно при реконструкции центральных районов городов, где земля ценится не только с точки зрения престижности, но и по стоимости аренды.

Решение о повышении высоты здания, как правило, принимают, учитывая градостроительные ограничения, наложенные планом-регламентом концепции развития территории. Прежде всего это ограничения этажности, обеспечения разрывов между зданиями и задаваемой плотности населения.

Особое значение надстройки приобретают как средство создания единых ансамблей. Путем надстройки некоторых зданий или их частей этажность может быть выровнена или, наоборот, подчеркнут один из объемов, например угол дома. Если этому мероприятию сопутствует заполнение разрывов между зданиями, то застройка приобретает законченный вид.



Существуют три типа использования третьего измерения здания, т.е. его высоты.

Первый – это устройство мансард, т.е. расположение жилья в подкрышном пространстве на месте перестроенного чердака.

Второй – собственно надстройка одного или нескольких этажей.

Третий – размещение на крыше рекреационного открытого пространства, позволяющего создавать места для отдыха и досуга на свежем воздухе. Они как бы расширяют территории придомовых участков, что важно в условиях плотно застроенных центров городов. Планировка открытого места – террасы на крыше при квартирах верхнего этажа разнообразна, но обычно включает площадки для отдыха, перголы или крытые беседки и озеленение. При этом деревья и кустарники сажают в кадки.



Мансарды устраивают, применяя четыре метода.

Наиболее просто их разместить в здании, верхний этаж которого является техническим. Тогда его высоту используют как часть высоты жилья.



По второму методу последний этаж дома превращают в нижний ярус двухэтажной квартиры, что позволяет разместить под новой крышей спальную зону этой квартиры.

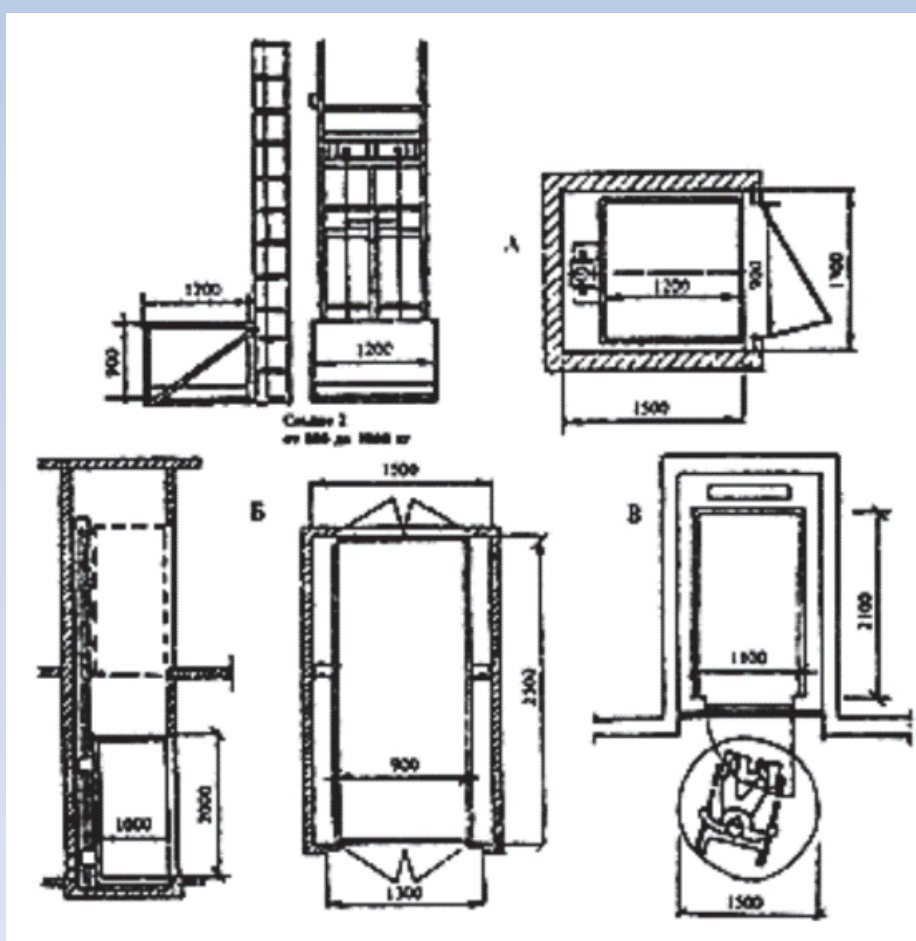
Третьим методом предусмотрено одно- или двухъярусные квартиры целиком располагать под крышей с ломаными скатами, но иметь наклонные наружные стены.



По четвертому методу совмещают мансарду и надстройку.

Во всех вариантах на рисунках показаны схемы решений с двухэтажными квартирами. По этому же принципу проектируют и квартиры в одном уровне.

Выбор того или иного решения зависит не только от социального заказа пользователей жильем, но и от возможности установки лифта, поскольку по действующим нормам отметки пола входов в квартиры верхнего этажа и в тамбур лестничной клетки не должны отличаться более чем на 13,5 м.

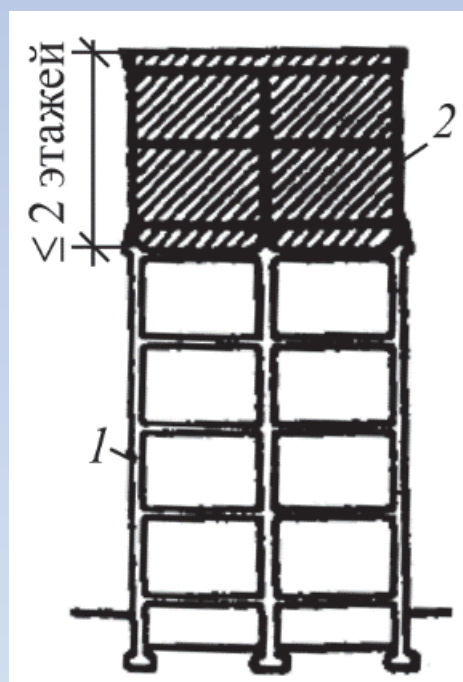


ПНИПУ. Каф. СПГ. Конспект лекций «Реконструкция зданий и сооружений». доц. Д.Г. Золотозубов

Надстройки нескольких этажей являются кардинальным реконструктивным мероприятием. Различают два типа архитектурно-конструктивных схем их устройства.

К первому относят реконструкцию с передачей нагрузки от надстраиваемых этажей на старое здание, ко второму — изменение объема дома с восприятием дополнительной массы возводимых верхних этажей самостоятельными фундаментами, закладываемыми независимо от существующих конструкций.

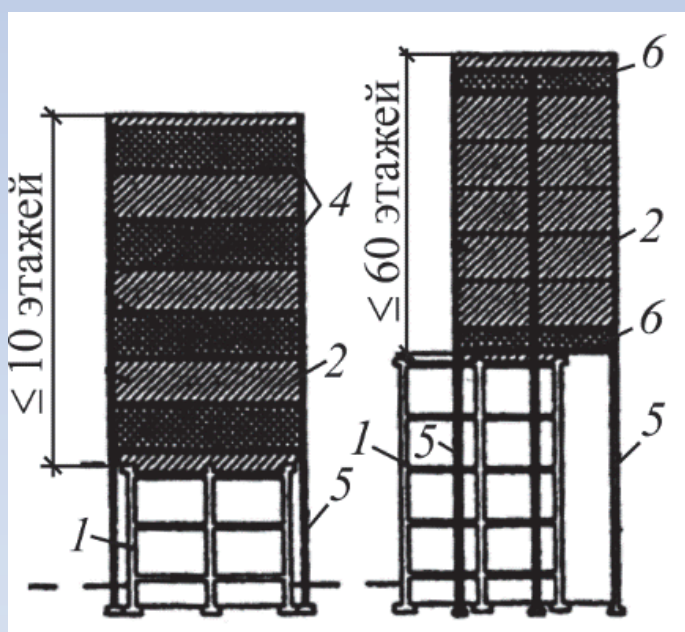
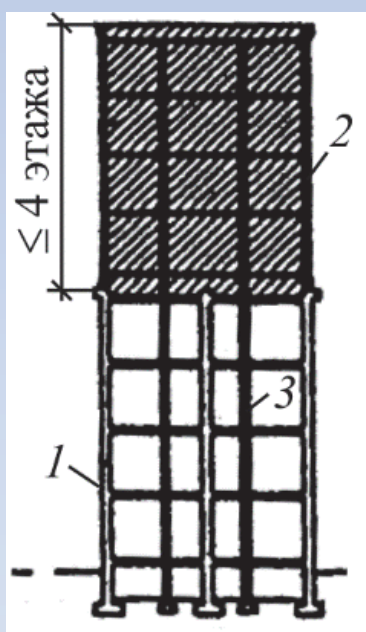
Разновидностью первого типа является надстройка без изменения конструктивно-планировочной схемы здания и без существенного усиления его несущих элементов. В стенах и фундаментах используют резервы запасов прочности. Поэтому перепланировку решают с учетом сохранения конструктивных элементов.





По другой схеме предусмотрена передача части нагрузки от надстройки на существующие конструкции. Поскольку остальная нагрузка передается на вновь возводимые несущие элементы, планировку привязывают к ним.

Решение с передачей нагрузки на надстраиваемое здание позволяет увеличить его высоту не более чем на 4 этажа. Если же по градостроительным соображениям необходима многоэтажная надстройка, прибегают ко второму типу решения, который наиболее сложен, но рационален, особенно когда нужно кардинально изменить этажность здания или часть застройки квартала.



## Список дополнительной литературы по теме

1. Федоров В.В., Федорова Н.Н., Сухарев Ю.В. Реконструкция зданий, сооружений и городской застройки: учебное пособие для вузов. – М.: ИНФРА-М, 2011. – 224 с.

2. Гучкин И.С. Техническая эксплуатация и реконструкция зданий : учебное пособие для вузов / Ассоциация строительных вузов. – 2-е изд., перераб. и доп. – М.: Изд-во АСВ, 2013 . – 295 с.

3. Травин В.И. Капитальный ремонт и реконструкция жилых и общественных зданий: учебное пособие для вузов. – 2-е изд. – Ростов-н/Д.: Феникс, 2013. – 251 с.

**Раздел 5**

**УСИЛЕНИЕ ТЕПЛО-  
И ГИДРОЗАЩИТЫ  
ПРИ РЕКОНСТРУКЦИИ ЗДАНИЙ**

ПНИПУ. Каф. СПГ. Конспект лекций «Реконструкция  
зданий и сооружений». доц. Д.Г. Золотозубов

# Тема 11. Методы повышения тепло- и гидрозащиты реконструируемых зданий

Причин, вызывающих теплопотери и промерзания стеновых ограждающих конструкций, много. Они возникают:

- на стадии изготовления конструкций (17–18 %);
- производства строительного-монтажных работ при возведении зданий (41–42 %);
- в процессе эксплуатации зданий (8–10 %), а также по ряду других причин.

Известные методы повышения теплозащитных характеристик стеновых ограждающих конструкций эксплуатируемых зданий можно по конструктивным решениям разделить на две основные группы, которые включают в себя: 1) утепление внутренних и 2) утепление наружных стеновых ограждающих конструкций.

Утепление внутренних поверхностей стеновых ограждающих конструкций производят креплением плитных или листовых теплоизоляционных материалов или напылением (набрызгом) утепляющих составов.

Утепление наружных поверхностей стеновых ограждающих конструкций осуществляют в настоящее время, как правило, креплением плитных теплоизоляционных материалов.

Самым распространенным в отечественной и зарубежной практике является метод утепления стеновых ограждающих конструкций плитными и листовыми теплоизоляционными материалами с внутренней стороны (рис. 5.1).

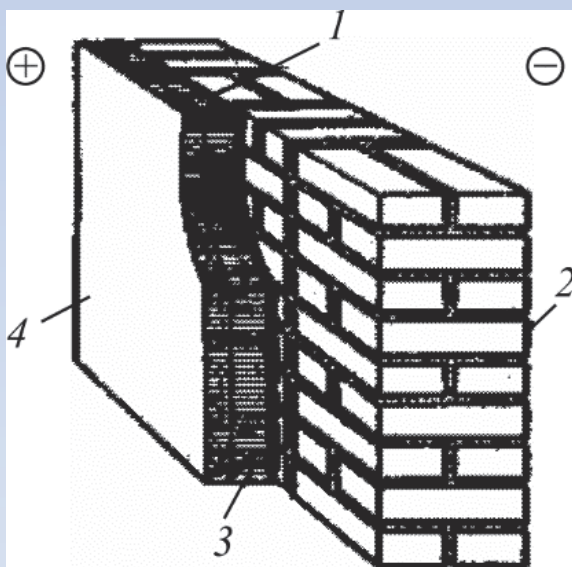


Рис. 5.1. Теплоизоляционный элемент из гипсовой плиты и полиуретановой теплоизоляции: 1 – однокомпонентная полиуретановая вспенивающаяся композиция; 2 – утепляемая стена здания; 3 – теплоизоляционный слой из полиуретана; 4 – гипсовая плита

Существуют два способа крепления элементов к утепляемым поверхностям: механический (гвоздями или шурупами) и путем приклеивания к утепляемым поверхностям клеями, мастиками, эмульсиями, горячим битумом, однокомпонентной вспенивающейся полиуретановой композицией. Часто сочетают эти два способа.

Способ механического крепления индустриален, однако при нём предъявляются высокие требования к ровности изолируемых поверхностей, поэтому установке теплоизоляционных элементов предшествуют работы по уравниванию поверхностей (оштукатуривание – шпаклевка).

Приклеивание теплоизоляционных элементов исключает необходимость тщательной подготовки изолируемых поверхностей, однако большинство клеящих составов при работе с ними, а также некоторое время после их применения выделяют канцерогенные летучие вещества.

Методы утепления внутренних поверхностей стеновых ограждающих конструкций, известные в настоящее время в нашей стране и за рубежом, создают дискомфортные условия для проживающих в ремонтируемых помещениях во время производства работ.

Немаловажно, что после утепления внутренних поверхностей ограждающих конструкций вышеописанным методом уменьшается площадь внутренних помещений в здании. Кроме того, эти методы не всегда дают положительные результаты, поскольку причины, вызывающие промерзания, в процессе ремонта не устраняются. Поэтому такие методы могут быть рекомендованы лишь в тех случаях, когда промерзания стеновых ограждающих конструкций в здании не носят массового характера.



ПНИПУ. Каф. СПГ. Конспект лекций «Реконструкция зданий и сооружений». доц. Д.Г. Золотозубов

На протяжении многих лет в зарубежной практике широко применяют для утепления наружных поверхностей стеновых ограждающих конструкций плитными теплоизоляционными материалами как при ремонте, так и при строительстве зданий.

Наиболее широко распространено утепление пенополистирольными плитами, которые крепят к наружным поверхностям стен полимерцементным раствором, после чего поверхности наклеенных плит обрабатывают пластичными полимерцементными растворами с армированием стекловолокнистыми материалами.





## Список дополнительной литературы по теме

1. Федоров В.В., Федорова Н.Н., Сухарев Ю.В. Реконструкция зданий, сооружений и городской застройки: учебное пособие для вузов. – М.: ИНФРА-М, 2011. – 224 с.

2. Гучкин И.С. Техническая эксплуатация и реконструкция зданий : учебное пособие для вузов / Ассоциация строит. вузов. – 2-е изд., перераб. и доп. – М.: Изд-во АСВ, 2013. – 295 с.

3. Иванов Ю.В. Реконструкция зданий и сооружений: усиление, восстановление, ремонт: учебное пособие для вузов / Ассоциация строит. вузов. – 2-е изд., перераб. и доп. – М.: Изд-во АСВ, 2013. – 312 с.

## Тема 12. Гидроизоляция конструктивных элементов

Проблемы с гидроизоляцией возникают чаще всего в таких конструкциях, как кровли.

Ремонт металлической кровли включает в себя:

- ремонт отдельных участков со сменой до 10 % покрытия;
- ремонт (частичная замена) карнизных свесов, надстенных и подвесных желобов, водосточных труб;
- ремонт покрытий брандмауэров, парапетных стенок, воротников и оголовков дымовых и вентиляционных труб, укрепление парапетов, выступающих элементов, заделку примыканий кровли к выступающим элементам и конструкциям;
- оправку фальцев (гребней) стальной кровли с промазкой тиоколовой мастикой или суриковой замазкой;
- покраску стальной кровли и водоотводящих устройств.

При ремонте рулонных кровель ремонтируемые участки тщательно очищают от грязи и старой мастики и просушивают. Вдутья разрезают «конвертом», отворачивают углы и просушивают, после чего приклеивают их горячей мастикой. Сверху на места разрезов наклеивают заплаты из рулонного кровельного материала, перекрывая разрезы на 100 мм в каждую сторону.

При расслоении рулонного ковра отслоившиеся полотнища заменяют новыми.



ПНИПУ. Каф. СПГ. Конспект лекций «Реконструкция зданий и сооружений». доц. Д.Г. Золотозубов

# Варианты гидроизоляции кровли



ПНИПУ. Каф. СПГ. Конспект лекций «Реконструкция зданий и сооружений». доц. Д.Г. Золотозубов

**Раздел 6**

**СОВЕРШЕНСТВОВАНИЕ  
И МОДЕРНИЗАЦИЯ ИНЖЕНЕРНОГО  
ОБОРУДОВАНИЯ ЗДАНИЙ  
И СООРУЖЕНИЙ**

ПНИПУ. Каф. СПГ. Конспект лекций «Реконструкция  
зданий и сооружений». доц. Д.Г. Золотозубов

## Тема 13. Модернизация наружных сетей

В процессе проведения реконструкции зданий, сооружений или жилой застройки по возможности следует использовать существующие инженерные коммуникации как для снабжения ресурсами площадок реконструкции (строительства), так и зданий и новых площадей, получаемых в результате реконструкции.

В том случае, когда расположение коммуникаций мешает проведению работ по реконструкции, производят перекладку существующих инженерных сетей или прокладку новых. При этом новые сети по возможности должны быть размещены так, чтобы после завершения реконструкции их можно было сразу же использовать как постоянные.

Значительное увеличение новых площадей и объемов зданий и сооружений может привести к тому, что пропускной способности существующих инженерных сетей будет недостаточно для нормального обеспечения ресурсами реконструированных зданий. В этом случае требуется прокладка дополнительных коммуникаций или модернизация существующих.

Прокладка нового  
водопровода



Полимерные трубы,  
используемые для ремонта и  
модернизации трубопроводов



ПНИПУ. Каф. СПГ. Конспект лекций «Реконструкция  
зданий и сооружений». доц. Д.Г. Золотозубов

Монтаж трубопроводов должен производиться в соответствии с проектом производства работ и технологическими картами после проверки соответствия проекту размеров траншеи, крепления стенок, отметок дна и при надземной прокладке – опорных конструкций.

На сооружаемых трубопроводах подлежат приемке с составлением актов освидетельствования скрытых работ по форме, приведенной в СНиП 3.01.01-85\*, следующие этапы и элементы скрытых работ: подготовка основания под трубопроводы, устройство упоров, величина зазоров и выполнение уплотнений стыковых соединений, устройство колодцев и камер, противокоррозионная защита трубопроводов, герметизация мест прохода трубопроводов через стенки колодцев и камер, засыпка трубопроводов с уплотнением и др.

При ремонте существующих трубопроводов рекомендуется применять трубы с большим сроком эксплуатации, например пластмассовые.

На практике применяются такие методы ремонта и модернизации, при которых новые трубопроводы из полимерных материалов прокладываются внутри старых – стальных или чугунных.



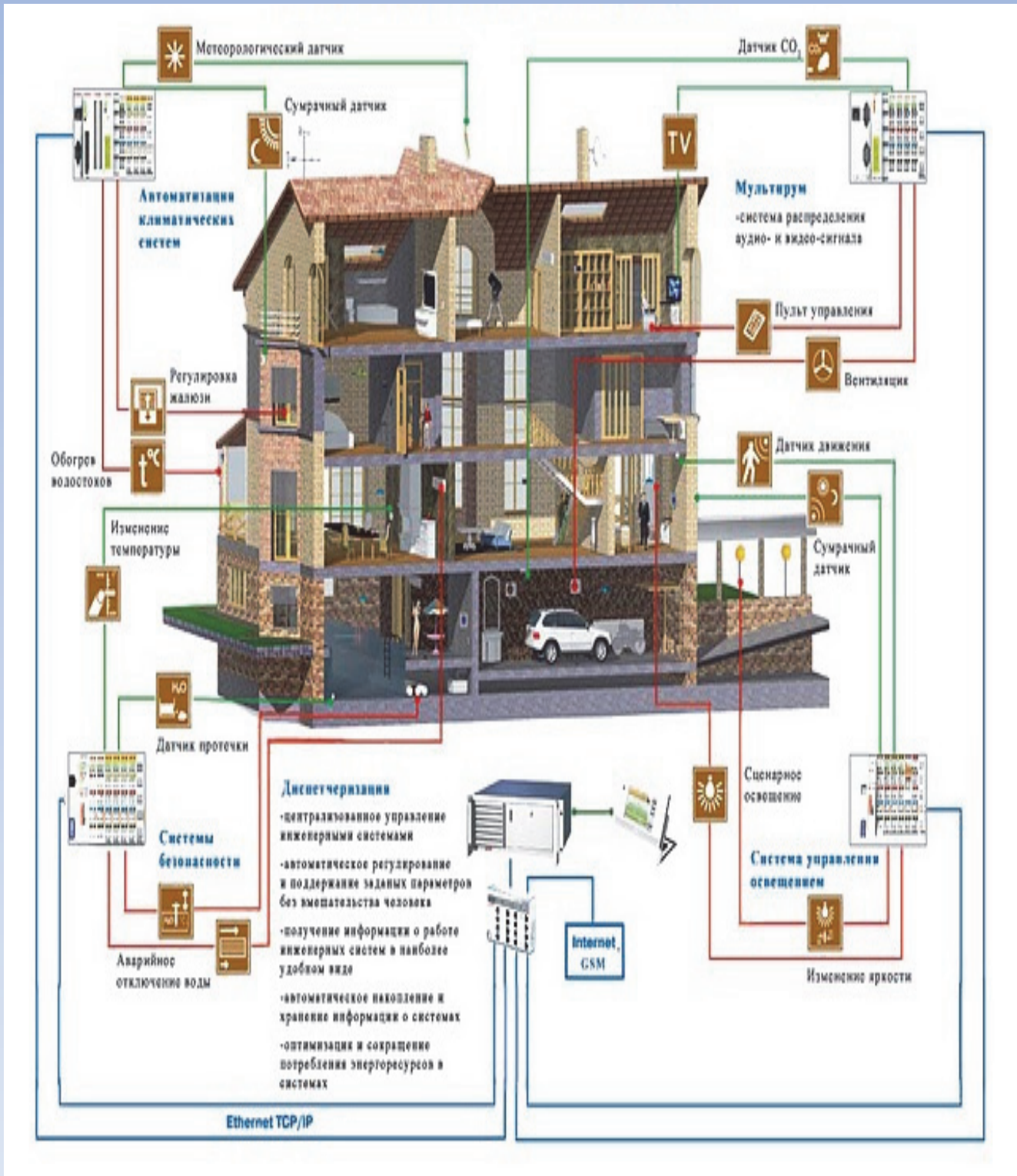
# Тема 14. Модернизация и замена электрооборудования зданий и сооружений

Повышение жизненного уровня населения связано с различными факторами.

С точки зрения повышения комфортности проживания одной из важнейших является тенденция увеличения потребления электроэнергии в быту. Внутридомовые электросети домов постройки 20–30-летней давности уже не справляются с возросшими нагрузками. Это приводит не только к перебоям в снабжении электроэнергией, но порой и к возникновению аварийных ситуаций, в частности к пожарам.

Модернизация внутридомовых электрических сетей состоит в замене электрической проводки как общедомовой, так и внутриквартирной, установке новых многотарифных счетчиков электрической энергии, систем автоматического управления и контроля различных параметров жилой среды.

# Новые технологии в автоматизации зданий



ПНИПУ. Каф. СПГ. Конспект лекций «Реконструкция зданий и сооружений». доц. Д.Г. Золотозубов

## Тема 15. Модернизация и ремонт внутренних сетей

При модернизации внутридомовых инженерных коммуникаций (внутреннего водопровода, канализации и водостоков) трубы, арматура, оборудование и материалы должны соответствовать государственным стандартам, нормам и техническим условиям.

При проведении модернизации необходимо учитывать, что при транспортировании и хранении воды питьевого качества должны применяться трубы, материалы, арматура, прокладки и другие детали и покрытия, контактирующие с водой питьевого качества, имеющие санитарно-эпидемиологическое заключение, выданное в установленном законодательством порядке.

Кроме того, все применяемые материалы должны обеспечивать большую долговечность коммуникаций и большой межремонтный срок.

В соответствии с действующими нормативами все инженерные коммуникации при проведении модернизации должны быть оборудованы приборами учета расхода ресурсов – общедомовыми и внутриквартирными.

Пример использования  
современных материалов  
для модернизации  
внутридомовых  
коммуникаций



Приборы учета  
расхода воды



ПНИПУ. Каф. СПГ. Конспект лекций «Реконструкция  
зданий и сооружений». доц. Д.Г. Золотозубов

Модернизация систем теплоснабжения и отопления здания может проводиться по следующим направлениям:

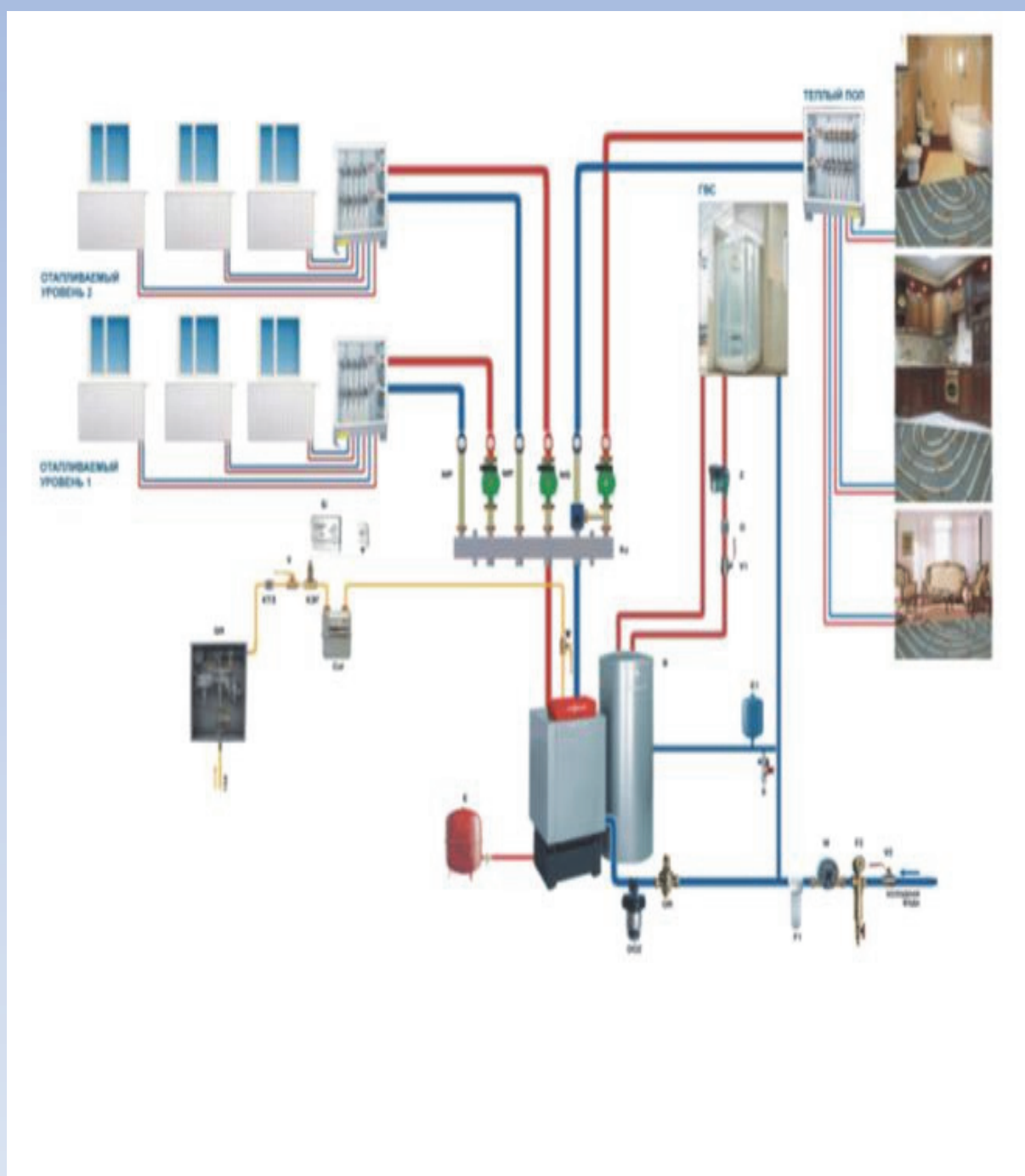
- замена труб и радиаторов отопления;
- устройство внутридомового теплового пункта (автономное теплоснабжение многоквартирного дома);
- устройство системы индивидуального отопления квартиры.

При проведении модернизации систем отопления и теплоснабжения особое внимание уделяется учету и экономии энергоресурсов.

Перспективным направлением при модернизации систем отопления и теплоснабжения является применение устройств, использующих в качестве источника энергию солнца и ветра.

Солнечные коллекторы монтируются на крышах домов и в сочетании с накопителями тепловой энергии позволяют более рационально использовать ресурсы и не зависеть от внешних источников энергии.

## Пример устройства системы автономного теплоснабжения



ПНИПУ. Каф. СПГ. Конспект лекций «Реконструкция зданий и сооружений». доц. Д.Г. Золотозубов

## Система индивидуального отопления в квартире



ПНИПУ. Каф. СПГ. Конспект лекций «Реконструкция  
зданий и сооружений». доц. Д.Г. Золотозубов

## Солнечные коллекторы для нагрева воды и отопления



ПНИПУ. Каф. СПГ. Конспект лекций «Реконструкция  
зданий и сооружений». доц. Д.Г. Золотозубов



## Список дополнительной литературы по теме

1. Гучкин И.С. Техническая эксплуатация и реконструкция зданий: учебное пособие для вузов / Ассоциация строительных вузов. – 2-е изд., перераб. и доп. – М.: Изд-во АСВ, 2013. – 295 с.

2. Дикман Л.Г. Организация, планирование и управление строительным производством: учебное пособие. – М.: Высшая школа, 1976. – 424 с.

**Раздел 7**

**ПРОЕКТИРОВАНИЕ  
И ОРГАНИЗАЦИЯ РЕКОНСТРУКЦИИ  
ЗДАНИЙ И СООРУЖЕНИЙ**

ПНИПУ. Каф. СПГ. Конспект лекций «Реконструкция  
зданий и сооружений». доц. Д.Г. Золотозубов

## Тема 16. Общие требования к проектам реконструкции

Состав разделов проектной документации на реконструкцию и требования к содержанию этих разделов приведены в Постановлении Правительства Российской Федерации № 87 от 16 февраля 2008 г. В соответствии с данным положением объекты капитального строительства, подвергающиеся реконструкции, в зависимости от функционального назначения и характерных признаков подразделяются на следующие виды:

а) объекты производственного назначения (здания, строения, сооружения производственного назначения, в том числе объекты обороны и безопасности), за исключением линейных объектов;

б) объекты непромышленного назначения (здания, строения, сооружения жилищного фонда, социально-культурного и коммунально-бытового назначения, а также иные объекты капитального строительства непромышленного назначения);

в) линейные объекты (трубопроводы, автомобильные и железные дороги, линии электропередачи и др.).

Проектная документация состоит из текстовой и графической частей.

Текстовая часть содержит сведения о реконструируемом здании и сооружении, описание принятых технических и иных решений, пояснения, ссылки на нормативные и (или) технические документы, используемые при подготовке проектной документации и результаты расчетов, обосновывающие принятые решения.

Графическая часть отображает принятые технические и иные решения и выполняется в виде чертежей, схем, планов и других документов в графической форме.

В целях реализации в процессе реконструкции архитектурных, технических и технологических решений, содержащихся в проектной документации на реконструкцию здания и сооружения, разрабатывается рабочая документация, состоящая из документов в текстовой форме, рабочих чертежей, спецификации оборудования и изделий.

Правила выполнения и оформления текстовых и графических материалов, входящих в состав проектной и рабочей документации, необходимо производить по ГОСТ Р.1101-2009.

Проектная документация на объекты капитального строительства производственного и непроизводственного назначения состоит из 12 разделов, требования к содержанию которых установлены пунктами 10–32 в Положении к Постановлению Правительства Российской Федерации № 87 от 16 февраля 2008 г.

В разделе №1 «Пояснительная записка» приводятся основные документы, на основании которых принято решение о разработке проекта реконструкции здания или сооружения, исходные данные и основные сведения о функциональном назначении, проектной мощности, потребляемых ресурсах объекта реконструкции, а также приводятся технико-экономические показатели и т.д.

В раздел №2 «Схема планировочной организации земельного участка» необходимо включить полную характеристику земельного участка с технико-экономическими показателями, находящегося под реконструируемым зданием или сооружением, а также привести необходимые обоснования по планировочной организации земельного участка в необходимых случаях. Выполняется в текстовой и графической форме.

В разделе №3 «Архитектурные решения» приводятся основные поэтажные планы, фасады, разрезы, а также описание архитектурно-строительных решений, которые будут применяться при реконструкции здания или сооружения.

В разделе №4 «Конструктивные и объемно-планировочные решения» приводятся основное описание конструктивных решений реконструируемого здания или сооружения в целом, а также обоснование принятых технических решений об их безопасности при проведении реконструкции. Также приводятся поэтажные планы здания, разрезы, схемы расположения основных несущих конструкций с их плановой и высотной привязкой.

Раздел №5 «Сведения об инженерном оборудовании, о сетях инженерно-технического обеспечения, перечень инженерно-технических мероприятий, содержание технологических решений» должен состоять из следующих подразделов:

- а) подраздел «Система электроснабжения»;
- б) подраздел «Система водоснабжения»;
- в) подраздел «Система водоотведения»;
- г) подраздел «Отопление, вентиляция и кондиционирование воздуха, тепловые сети»;

- д) подраздел «Сети связи»;
- е) подраздел «Система газоснабжения»;
- ж) подраздел «Технологические решения».

Данные содержат основные требования и технические решения по системам инженерно-технического обеспечения реконструируемого здания.

Раздел № 6 «Проект организации строительства» должен содержать основные сведения о характеристике района строительства с точки зрения развитости транспортной инфраструктуры, наличия рабочей силы, описание особенностей проведения работ, обоснование принятой организационно-технологической схемы, перечень и технологическую последовательность работ по реконструкции здания или сооружения и т.д. В графической части приводятся календарный план строительства и строительный генеральный план.

Раздел № 7 «Проект организации работ по сносу или демонтажу объектов капитального строительства» выполняется при необходимости сноса (демонтажа) объекта или части объекта капитального строительства и должен содержать основные мероприятия, обоснования и технические решения по безопасному производству демонтажных работ.

Раздел 8 «Перечень мероприятий по охране окружающей среды» включает оценку воздействий реконструируемого здания или сооружения на окружающую среду, перечень мероприятий и технических решений по снижению этого воздействия, а также мероприятия по рациональному использованию водных объектов и биологических ресурсов.

Раздел 9 «Мероприятия по обеспечению пожарной безопасности» включает в себя описание и обоснование мероприятий и технических решений по обеспечению пожарной безопасности реконструируемого объекта

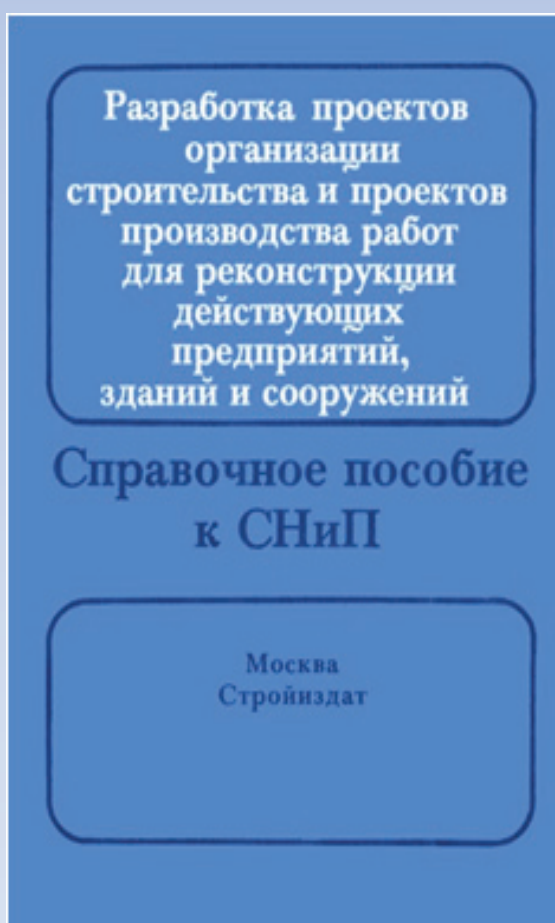
Раздел 10 «Мероприятия по обеспечению доступа инвалидов» содержит перечень проектных решений по обеспечению безопасного перемещения и обустройства рабочих мест инвалидов на реконструируемых зданиях и сооружениях, если данные здания или сооружения указаны в пункте 10 части 12 ст. 48 Градостроительного кодекса Российской Федерации.

Раздел 11 «Смета на строительство объектов капитального строительства» должен содержать текстовую часть в составе пояснительной записки к сметной документации и сметную документацию.



Сметная документация должна содержать сводку затрат, сводный сметный расчет стоимости строительства, объектные и локальные сметные расчеты (сметы), сметные расчеты на отдельные виды затрат.

Раздел 12 «Иная документация в случаях, предусмотренных федеральными законами» должен содержать документацию, необходимость разработки которой предусмотрена законодательными актами Российской Федерации.



## Список дополнительной литературы по теме

1. ГОСТ Р 21.1101-2009. Система проектной документации для строительства. Основные требования к проектной и рабочей документации.

2. Градостроительный кодекс Российской Федерации. Доступ из справ.-правовой системы КонсультантПлюс.

3. Постановление Правительства Российской Федерации № 87 от 16 февраля 2008. Доступ из справ.-правовой системы КонсультантПлюс.

4. Юзефович А. Организация, планирование и управление строительным производством : учебное пособие. – М.: Изд-во АСВ, 2013. – 358 с.

5. Гучкин И.С. Техническая эксплуатация и реконструкция зданий : учебное пособие для вузов / Ассоциация строительных вузов . – 2-е изд., перераб. и доп. – М.: Изд-во АСВ, 2013. – 295 с.

# Тема 17. Состав проектно-сметной документации на реконструкцию зданий

Исходными материалами для разработки проекта организации реконструкции (ПОР) служат:

- задание на проектирование,
- технические решения, принятые в других частях проекта,
- данные инженерно-строительных изысканий,
- директивные сроки строительства,
- документы согласования с различными организациями вопросов, связанных с выполнением подготовительных работ

ПОР разрабатывается параллельно со строительной частью проекта для увязки объёмно-планировочных решений, связанных с будущим монтажом здания и технологического оборудования, с требованиями организации и технологии строительного производства.

Проект организации реконструкции разрабатывается по данным изысканий на весь период строительства и для всего объёма строительно-монтажных работ или по очередям строительства.

Проект организации реконструкции должен содержать:

- решения о продолжительности строительства объекта,
- решения о методах производства основных видов строительных и монтажных работ,
- расчёты необходимых ресурсов – трудовых, материальных, энергетических и др.

Согласно Постановлению Правительства Российской Федерации № 87 от 16 февраля 2008 г. проект организации реконструкции должен состоять из текстовой и графической части.

Текстовая часть включает:

а) характеристику района по месту расположения реконструируемого здания или сооружения;

б) оценку развитости транспортной инфраструктуры;

в) сведения о возможности использования местной рабочей силы при осуществлении строительства;

г) перечень мероприятий по привлечению для осуществления строительства квалифицированных специалистов, в том числе для выполнения работ вахтовым методом;

д) характеристику земельного участка, предоставленного для строительства, обоснование необходимости использования для строительства земельных участков вне земельного участка, предоставляемого для проведения реконструкции здания или сооружения;

е) описание особенностей проведения работ в условиях действующего предприятия, в местах расположения подземных коммуникаций, линий электропередачи и связи – для объектов производственного назначения;

ж) описание особенностей проведения работ в условиях стесненной городской застройки, в местах расположения подземных коммуникаций, линий электропередачи и связи – для объектов непромышленного назначения;

з) обоснование принятой организационно-технологической схемы, определяющей последовательность возведения зданий и сооружений, инженерных и транспортных коммуникаций, обеспечивающей соблюдение установленных в календарном плане строительства сроков завершения строительства (его этапов);

и) перечень видов строительных и монтажных работ, ответственных конструкций, участков сетей инженерно-технического обеспечения, подлежащих освидетельствованию с составлением соответствующих актов приемки перед производством последующих работ и устройством последующих конструкций;

к) технологическую последовательность работ при проведении реконструкции или их отдельных элементов;

л) обоснование потребности строительства в кадрах, основных строительных машинах, механизмах, транспортных средствах, в топливе и горюче-смазочных материалах, а также в электрической энергии, паре, воде, временных зданиях и сооружениях;

м) обоснование размеров и оснащения площадок для складирования материалов, конструкций, оборудования, укрупненных модулей и стендов для их сборки. Решения по перемещению тяжеловесного негабаритного оборудования, укрупненных модулей и строительных конструкций;

н) предложения по обеспечению контроля качества строительных и монтажных работ, а также поставляемых на площадку и монтируемых оборудования, конструкций и материалов;

о) предложения по организации службы геодезического и лабораторного контроля;

п) перечень требований, которые должны быть учтены в рабочей документации, разрабатываемой на основании проектной документации, в связи с принятыми методами возведения строительных конструкций и монтажа оборудования;

р) обоснование потребности в жилье и социально-бытовом обслуживании персонала, участвующего в строительстве;

с) перечень мероприятий и проектных решений по определению технических средств и методов работы, обеспечивающих выполнение нормативных требований охраны труда;

т) описание проектных решений и мероприятий по охране окружающей среды в период строительства;

т(1)) описание проектных решений и мероприятий по охране объектов в период строительства;

у) обоснование принятой продолжительности реконструкции и ее отдельных этапов;

ф) перечень мероприятий по организации мониторинга за состоянием зданий и сооружений, расположенных в непосредственной близости от строящегося объекта, земляные, строительные, монтажные и иные работы на котором могут повлиять на техническое состояние и надежность таких зданий и сооружений;



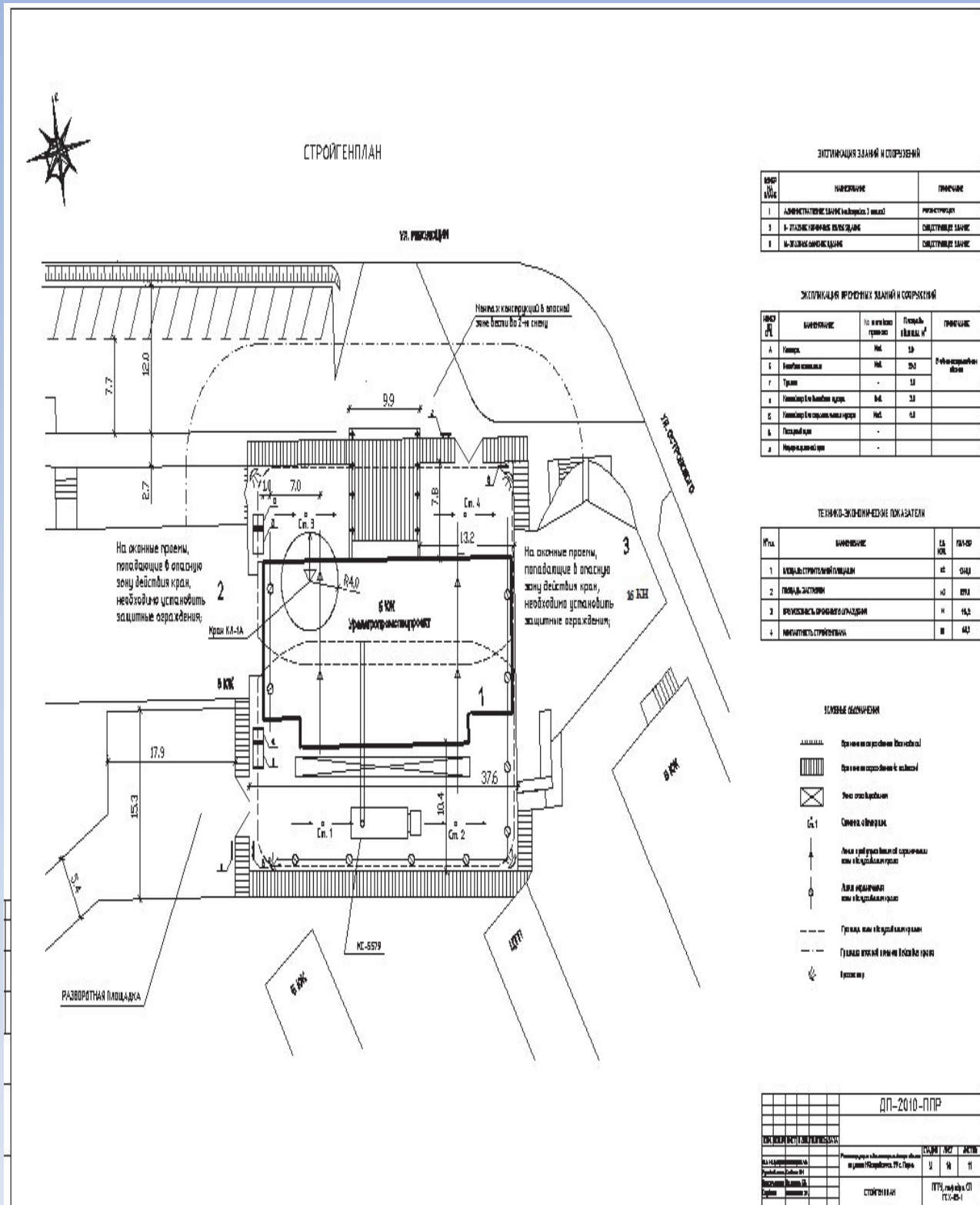
х) календарный план строительства, включая подготовительный период;

ц) строительный генеральный план подготовительного периода строительства (при необходимости) и основного периода строительства с определением мест расположения:

- постоянных и временных зданий и сооружений;
- мест размещения площадок и складов временного складирования конструкций, изделий, материалов и оборудования;
- мест установки стационарных кранов и путей перемещения кранов большой грузоподъемности;
- инженерных сетей и источников обеспечения строительной площадки водой, электроэнергией, связью;
- а также трасс сетей с указанием точек их подключения и мест расположения знаков закрепления разбивочных осей.



# Пример оформления строительного генерального плана



ПНИПУ. Каф. СПГ. Конспект лекций «Реконструкция зданий и сооружений». доц. Д.Г. Золотозубов

Для проведения реконструкции крупного промышленного предприятия или жилого комплекса в составе проекта организации строительства разрабатывается календарный план реконструкции зданий или сооружений на весь комплекс объектов. Его основой является организационно-технологическая схема проведения строительства, в которой устанавливаются:

- сроки работ подготовительного периода;
- очередность;
- сроки строительства и ввода в действие основных и вспомогательных зданий и сооружений с распределением капитальных вложений и объёмов строительно-монтажных работ по периодам (годам и кварталам).

Работы подготовительного периода выполняются до начала основных работ по реконструкции. Сроки их выполнения должны назначаться с учётом сроков реконструкции основного объекта капитального строительства.

Разработку календарного плана необходимо вести на основе поточного метода организации работ, обеспечивающего рациональное использование рабочих, материально-технических ресурсов и ускорение ввода в эксплуатацию реконструируемого предприятия.

Календарный план составляется с распределением объёмов работ в денежном и физическом выражениях по годам, кварталам или месяцам года.

## Список дополнительной литературы по теме

1. ГОСТ Р 21.1101-2009. Система проектной документации для строительства. Основные требования к проектной и рабочей документации.
2. Градостроительный кодекс Российской Федерации. Доступ из справ.-правовой системы КонсультантПлюс.
3. Постановление Правительства Российской Федерации № 87 от 16 февраля 2008 г.
4. Юзефович А. Организация, планирование и управление строительным производством : учебное пособие. – М.: Изд-во АСВ, 2013. – 358 с.
5. Гучкин И.С. Техническая эксплуатация и реконструкция зданий : учебное пособие для вузов / Ассоциация строительных вузов. – 2-е изд., перераб. и доп. – М.: Изд-во АСВ, 2013. – 295 с.
6. Дикман Л.Г. Организация, планирование и управление строительным производством. – М.: Высшая школа, 1976. – 424 с.

## Заключение

Реконструкция любого здания или сооружения связана с решением ряда вопросов, относящихся не только к данному району или предприятию, но и ко всему городу в целом. Она имеет специфический характер и широкий диапазон для принятия решений: снос, модернизация, застройка, обстройка и надстройка нескольких этажей.

Реконструкция связана с необходимостью бережного и осторожного подхода к сложившейся застройке. При реконструкции зданий и сооружений необходимо всесторонне учитывать как социальные и градостроительные задачи, так и экономическую и техническую эффективность ее проведения.

В данном пособии были рассмотрены основные вопросы, касающиеся реконструкции зданий и сооружений в современных городских условиях. Проблем, возникающих при реконструкции, и путей их решения гораздо больше, чем освещено в пособии. Поэтому при изучении курса «Реконструкция зданий и сооружений» это пособие является лишь отправной точкой и дает представление о наиболее значимых задачах и применяемых решениях при проведении реконструкции.