

МИНИСТЕРСТВО ОБРАЗОВАНИЯ И НАУКИ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ  
БРАТСКИЙ ЦЕЛЛЮЛОЗНО-БУМАЖНЫЙ КОЛЛЕДЖ  
ФЕДЕРАЛЬНОГО ГОСУДАРСТВЕННОГО БЮДЖЕТНОГО  
ОБРАЗОВАТЕЛЬНОГО УЧРЕЖДЕНИЯ  
ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ  
«БРАТСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ УНИВЕРСИТЕТ»

Специальность 08.02.01 «Строительство и эксплуатация  
зданий и сооружений»

## **МЕТОДИЧЕСКИЕ УКАЗАНИЯ**

*ПО ОРГАНИЗАЦИИ САМОСТОЯТЕЛЬНОЙ РАБОТЫ СТУДЕНТОВ С  
ЗАДАНИЕМ, УКАЗАНИЯМИ ПО ВЫПОЛНЕНИЮ ПРАКТИЧЕСКИХ РАБОТ  
С ЗАДАНИЯМИ  
ПМ 04 "ОРГАНИЗАЦИЯ ВИДОВ РАБОТ ПРИ ЭКСПЛУАТАЦИИ И  
РЕКОНСТРУКЦИИ СТРОИТЕЛЬНЫХ ОБЪЕКТОВ"  
МДК. 04. 02  
«РЕКОНСТРУКЦИЯ ЗДАНИЙ»*

## Содержание

Введение .....	4
1 Указания по выполнению практических работ .....	7
1.1 Практическая работа №1	
Разработка вариантов плана перепланировки секции жилого дома.....	7
1.2 Практическая работа №2	
Разработка планировочного решения общественного здания с целью изменения функционального назначения.	
Модернизация планировочного решения общественного здания.....	16
1.3 Практическая работа №3	
Разработка вариантов усиления конструкций фундаментов, графически их оформить.....	23
1.4 Практическая работа №4	
Разработка вариантов усиления конструкций стен, простенков, столбов, графически их оформить.....	29
1.5 Практическая работа №5	
Разработка вариантов усиления конструкций перекрытий, графически их оформить.....	35
1.6 Практическая работа №6	
Разработка элементов технологической карты на утепление стен существующего здания.....	38
1.7 Практическая работа №7	
Разработка элементов технологической карты на реконструкцию отделочных покрытий и кровли.....	47
2 Тематика, состав и задания к практическим работам.....	66
3 Рекомендации к защите практических работ.....	68
Список использованных источников.....	70
Приложения.....	71
Приложение А.....	71

## Введение

Данное пособие разработано на основе стандарта специальности и объема часов, предусмотренных учебным планом для ПМ 04 МДК. 04. 02

Целью преподавания профессионального модуля МДК 04.02 является подготовка высококвалифицированного специалиста, хорошо знающего вопросы реконструкции жилого фонда и реставрации объектов.

Лекции являются одной из составных частей формы изучения дисциплины. Другой обязательной формой является работа по выполнению практических работ: варианты усиления конструктивных элементов, решения по модернизации квартир, трансформации зданий и т.д.

После выполнения всех работ происходит сдача зачета. Студент, получивший зачеты по практическим работам, допускается к экзамену.

В результате изучения профессионального модуля ПМ 04 МДК. 04. 02 «Реконструкция зданий» обучающийся должен:

### **иметь практический опыт:**

- участия в диагностике технического состояния конструктивных элементов эксплуатируемых зданий и сооружений;
- организации работ по технической эксплуатации зданий и сооружений в соответствии с нормативно-техническими документами;
- выполнения мероприятий по технической эксплуатации конструкций и инженерного оборудования зданий и сооружений;
- осуществления мероприятий по оценке технического состояния конструкций и элементов зданий;
- осуществления мероприятий по оценке реконструкции зданий и сооружений.

### **уметь:**

- выявлять дефекты, возникающие в конструктивных элементах здания;
- устанавливать маяки и проводить наблюдения за деформациями;
- вести журналы наблюдений;
- работать с геодезическими приборами и механическим инструментом;
- определять сроки службы элементов здания;
- применять инструментальные методы контроля эксплуатационных качеств конструкций;
- заполнять журналы и составлять акты по результатам осмотра;
- заполнять паспорта готовности объектов к эксплуатации в зимних условиях;
- устанавливать и устранять причины, вызывающие неисправности технического состояния конструктивных элементов и инженерного оборудования зданий;
- составлять графики проведения ремонтных работ;
- проводить гидравлические испытания систем инженерного оборудования;
- проводить работы текущего и капитального ремонта;

- выполнять обмерные работы;
- оценивать техническое состояние конструкций зданий и конструктивных элементов;
- оценивать техническое состояние инженерных и электрических сетей,
- инженерного и электросилового оборудования зданий;
- выполнять чертежи усиления различных элементов здания;
- читать схемы инженерных сетей и оборудования зданий;
- знать:**
- аппаратуру и приборы, применяемые при обследовании зданий и сооружений;
- конструктивные элементы зданий;
- группы капитальности зданий, сроки службы элементов здания;
- инструментальные методы контроля состояния конструктивных элементов эксплуатируемых зданий и сооружений;
- методики оценки технического состояния элементов зданий и фасадных конструкций;
- требования нормативной документации;
- систему технического осмотра жилых зданий;
- техническое обслуживание жилых домов;
- организацию и планирование текущего ремонта;
- организацию технического обслуживания зданий, планируемых на капитальный ремонт;
- методику подготовки к сезонной эксплуатации зданий;
- порядок приемки здания в эксплуатацию;
- комплекс мероприятий по защите и увеличению эксплуатационных возможностей конструкций;
- виды инженерных сетей и оборудования зданий;
- методику оценки состояния инженерного оборудования зданий;
- средства автоматического регулирования и диспетчеризации инженерных систем;
- параметры испытаний различных систем;
- методы и виды обследования зданий и сооружений, приборы;
- основные методы оценки технического состояния зданий;
- основные способы усиления конструкций зданий;
- объемно-планировочные и конструктивные решения реконструируемых зданий;
- проектную, нормативную документацию по реконструкции зданий;
- методики восстановления и реконструкции инженерных и электрических сетей, инженерного и электросилового оборудования зданий.

Для закрепления теоретических знаний и приобретения необходимых практических навыков и умений программой профессионального модуля «Реконструкция зданий» предусмотрены практические занятия.

Прежде чем приступить к выполнению практических работ, необходимо повторить следующие вопросы по литературе (1,2,3,4)

- основные положения переустройства зданий и сооружений;
- моральный и физический износ зданий;
- срок службы зданий;
- объемно-планировочные и конструктивные особенности реконструируемых зданий;
- конструктивные решения реконструируемых зданий;
- производство строительно-монтажных работ при реконструкции.

Данные методические указания рекомендуются для студентов дневной и заочной формы обучения по специальности 08.02.01 «Строительство и эксплуатация зданий и сооружений».

## 1 Указания по выполнению практических работ

### 1.1 Практическая работа №1

#### Разработка вариантов плана перепланировки секции жилого дома

**Цель занятия:** *Уметь выполнять перепланировку жилых зданий.*

**Отчетный материал:** *На формате А-4 в масштабе 1:100 вычертить план перепланировки секции жилого дома.*

**Методические указания:**

*Социальные задачи реконструкции* заключаются в коренном обновлении застройки и планировочной структуры жилищного фонда. Эти задачи предусматривают улучшение и постепенное выравнивание условий жизни населения в старых и новых городских районах, которые должны удовлетворять современным и перспективным требованиям.

Переустройство зданий должно рассматриваться как одна из возможностей относительно быстрого получения дополнительных площадей за счет уплотнения существующей застройки — надстройки мансардных этажей, пристраиваемых объемов и, частично, возведения новых зданий в существующих районах городской застройки. Расчеты показывают, что прирост жилищного фонда страны при реконструкции только зданий первых массовых серий составит 100—120 млн м общей площади с затратами в 1,5 раза меньше, чем при новом строительстве.

В настоящее время в стране существует отлаженная и технически обоснованная система по нормативному обслуживанию зданий и сооружений гражданского назначения, связанная с определенными сроками эксплуатации, соответствующими капитальному и текущему ремонту зданий. Как правило, в процессе капитального ремонта зданий возможно проведение реконструкции его элементов или всего здания в целом. Если у заказчика реконструкции здания имеются достаточные финансовые средства на отселение жильцов дома, а также временное, а в ряде случаев постоянное вынесение функций из реконструируемого общественного здания, то запланированные мероприятия по созданию новых функций или повышения комфорта проживания могут быть проведены в любой период эксплуатации здания, не дожидаясь физического или морального износа сооружения. Однако перед разработкой проекта реконструкции здания в нем проводятся обязательные обследования для выяснения технического состояния всех элементов здания. При нормальной эксплуатации зданий их конструктивные элементы и инженерные системы имеют нормируемый минимальный срок продолжительности эффективной эксплуатации.

Физический и моральный износ зданий или сооружений имеет свои, четко определенные в соответствии с ВСН 53-86, определения. Физический износ зданий и их элементов состоит в утрате ими первоначальных технико-эксплуатационных качеств под воздействием эксплуатационных нагрузок

или сил природы. Признаками физического износа зданий являются явные нарушения и неисправности основных элементов зданий. Физический износ определяется процентами износа различных элементов здания, которые имеют свое процентное удельное соотношение во всем объеме здания. В реальной жизни потеря устойчивости, прочности, появление недопустимой деформации конструктивного элемента может возникнуть от стихийных или чрезвычайных условий природы или жизнедеятельности людей, которые приведут к разрушению здания. Эти признаки физического износа здания, как правило, можно обнаружить визуально, методом внешнего или внутреннего осмотра. Изменение состояния элементов здания, характеризующееся их неисправностью, определяется и фиксируется разными стадиями развития. Каждой такой стадии изменения соответствует определенный процент физического износа. Физический износ конструкции, элемента или целой системы, имеющих различную степень износа отдельных участков, устанавливаются как прямую сумму показателей износа отдельных участков, взвешенных по их отдельному удельному весу в общем, объеме соответствующего элемента, конструкции или системы. Степень износа всего здания определяется сложением степеней износа отдельных его элементов, конструкций или систем, взвешенных по удельному весу их стоимости в общей восстановительной стоимости здания. Если эта стоимость превосходит сумму затрат на снос здания и нового строительства такого же объема здания на этом участке и, в свою очередь, здание не является памятником истории и архитектуры, то здание подлежит разборке и сносу, то есть проведение его реконструкции нецелесообразно.

Моральный износ жилых и общественных зданий или сооружений - очень тонкий и порой затруднительный момент оценки состояния здания, хотя нормативно это определяется несоответствием эксплуатационных характеристик здания современным требованиям, которые отражены в нормах строительного проектирования. Однако отклонения от норм могут рассматриваться лишь как *признаки морального износа*. Они группируются по следующим признакам:

- недостатки планировочного решения;
- несоответствие ограждающих конструкций действующим нормативам по теплозащите помещений от холода или жары;
- несоответствие конструкций внутренних стен и перегородок нормативам звукоизоляции, гидроизоляции и другим требованиям комфорта проживания или эксплуатации;
- отсутствие или недостаточное количество, а так же качество инженерных систем или отдельных видов инженерного благоустройства.

Однако это лишь часть недостатков, приносящих моральный ущерб проживающим или работающим людям. Очень важно оценить моральный износ здания комплексно. При этом учитывается состояние интерьеров помещений, архитектурно-художественное решение фасадов здания, этажность, силуэт объекта, его композиционное построение с оценкой

значимости в окружающей застройке. Как правило, нормативный моральный износ здания может быть устранен в процессе текущих и капитальных ремонтов. Муниципальное жилище подвергается процессу устранения морального износа лишь в том случае, когда затраты материальных средств на его устранение гораздо ниже тех прибылей, которые может получить муниципалитет (администрация города или района) после улучшения состояния здания (сдача в аренду или продажа недвижимости за большую сумму финансовых поступлений). При этом количественная оценка морального износа здания требуется для обоснования проведения текущего или капитального ремонта с процессом реконструкции, улучшающей облик, планировку и инженерное оснащение здания

Пример выполнения проекта реконструкции жилого 5ти этажного дома.



Рисунок 1- Дом старого типа постройки

На рисунке 1 изображен дом старого типа постройки, с старым типом инженерных систем таких как: вентиляция (вентиляционные шахты старого образца А); водосток (водосточная система Б); газоснабжения (газопровод В); водоснабжения (водопровод); электроснабжения, канализация. Старый образец окон квартиры и подъезда (окна деревянные), подъездные двери новые (металлические), балконы старого образца безоконные не утепленные. Системы энергосбережения: Система вентиляции старого образца, что уменьшает энергосбережение за счет выветривания тепла.



Рисунок 2 - Дом старого типа постройки

На рисунке 2 изображен дом старого типа постройки, с новым типом инженерных систем таких как: вентиляция (вентиляционные шахты образца); водосток (водосточная система А); газоснабжения (газопровод); водоснабжения (водопровод); электроснабжения, канализация. Новый образец окон квартиры и подъезда (окна ПВХ В), подъездные двери новые (металлические), балконы нового образца (лоджии утепленные Б).

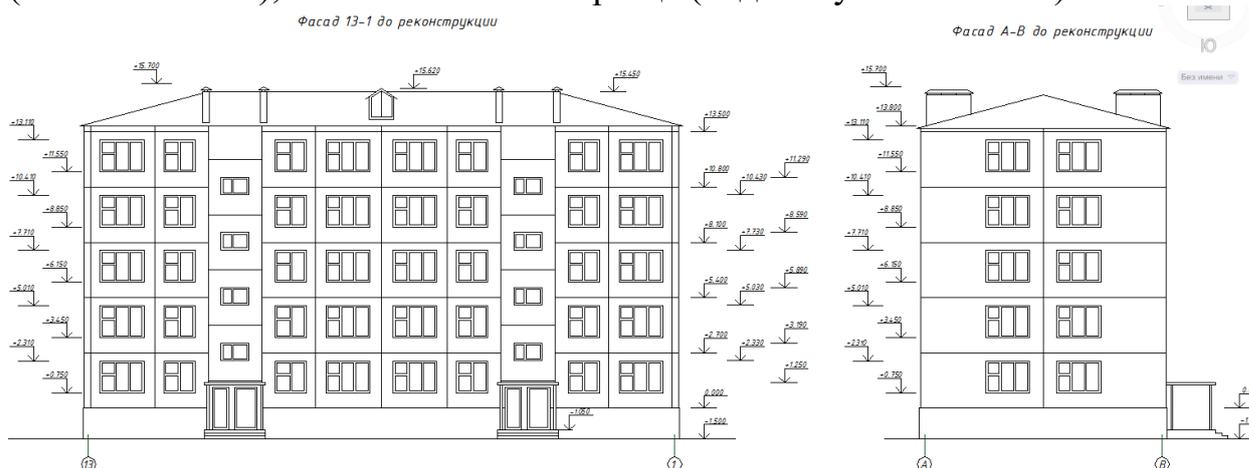


Рисунок 3 - Фасад и разрез до реконструкции.

Таблица 1 – Экспликация помещений

№ помещения	Наименование	Площадь, м <sup>2</sup>
1	Гостиная	17,02
2	Спальня	17,02
3	Спальня	9,71
4	Прихожая	5,24
5	Кухня	4,7
6	Ванная комната	2,22
7	Туалет	1,2
8	Спальня	17,02
9	Кухня	4,7
10	Сан.узел	3,15
11	Прихожая	12,38
12	Спальня	13,89
13	Гостиная	17,25
14	Лестничная клетка	

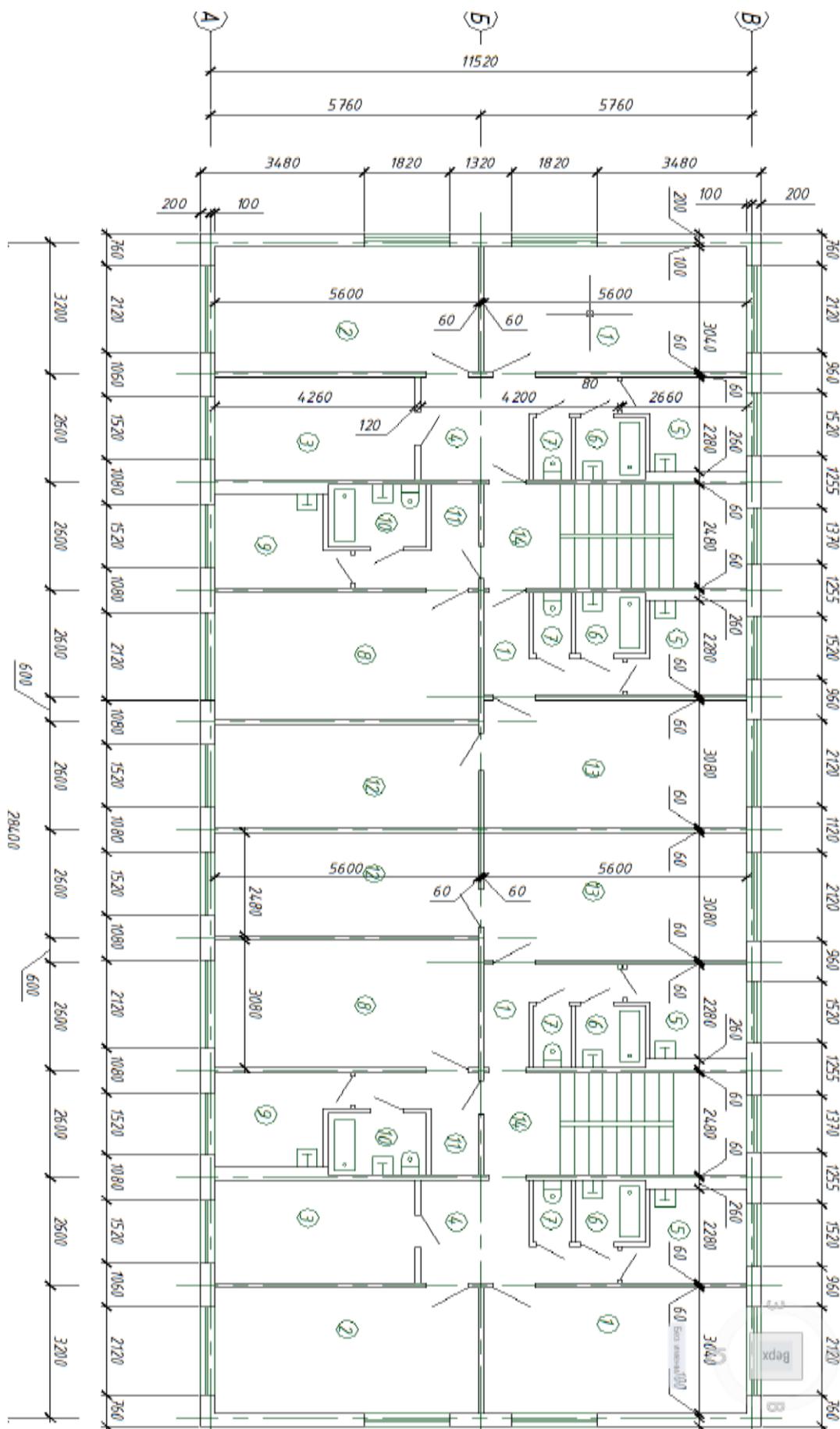


Рисунок 4 - План до реконструкции

Таблица 2 – Экспликация помещений

№ помещения	Наименование	Площадь, м <sup>2</sup>
1	Гостиная	17,02
2	Спальня	17,02
3	Спальня	9,71
4	Прихожая	5,24
5	Обеденная зона	3,72
6	Кухня	4,7
7	Ванная комната	2,22
8	Туалет	1,2
9	Спальня	9,97
10	Гардероб	3,15
11	Спальня	12,38
12	Коридор	4,62
13	Спальня	12,77
14	Гостиная	17,25
15	Лестничная клетка	
16	Лоджия	3,38

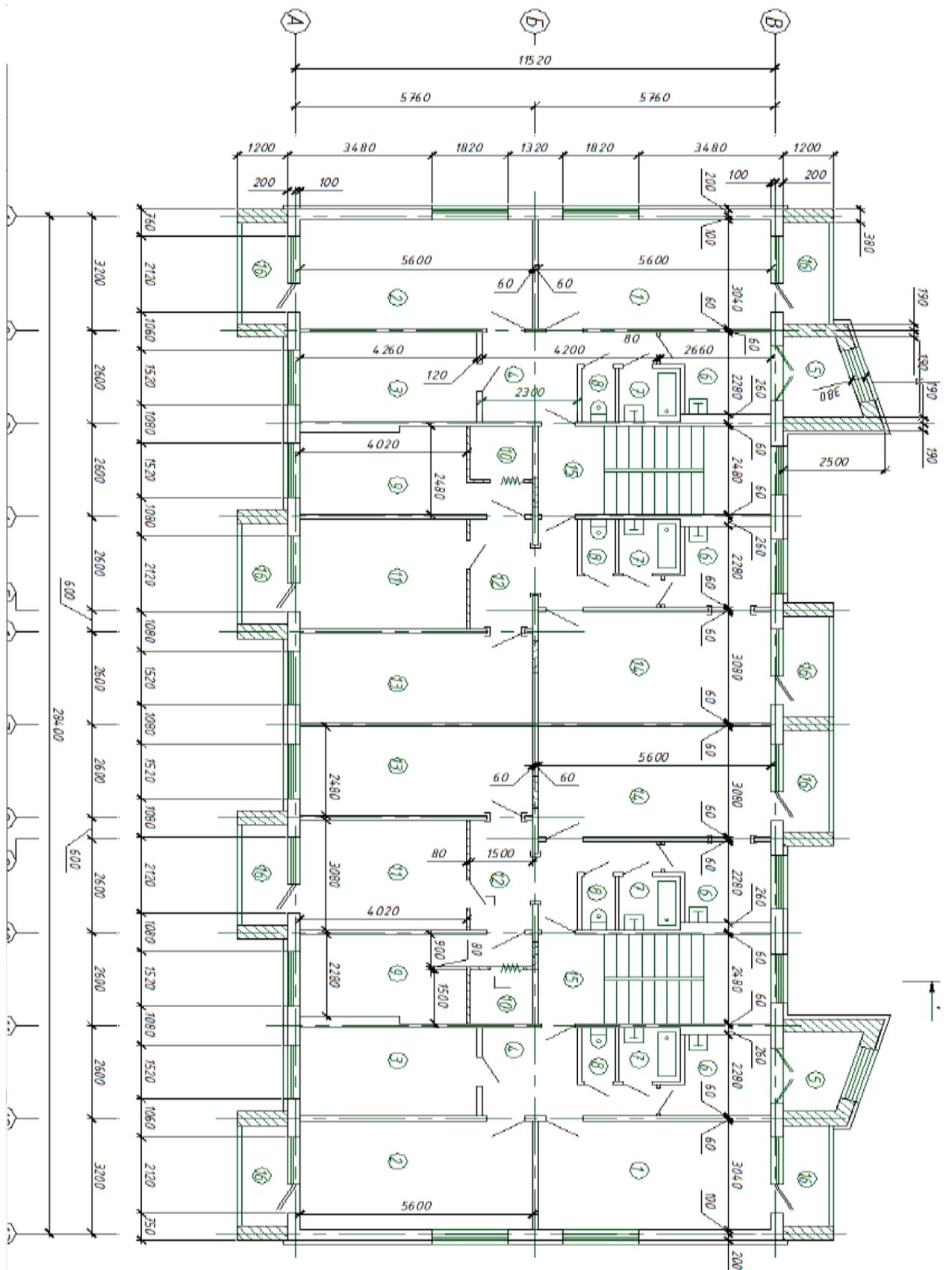


Рисунок 5 – План после реконструкции

Фасад А-В после реконструкции



Рисунок 6 - Фасад А-В после реконструкции

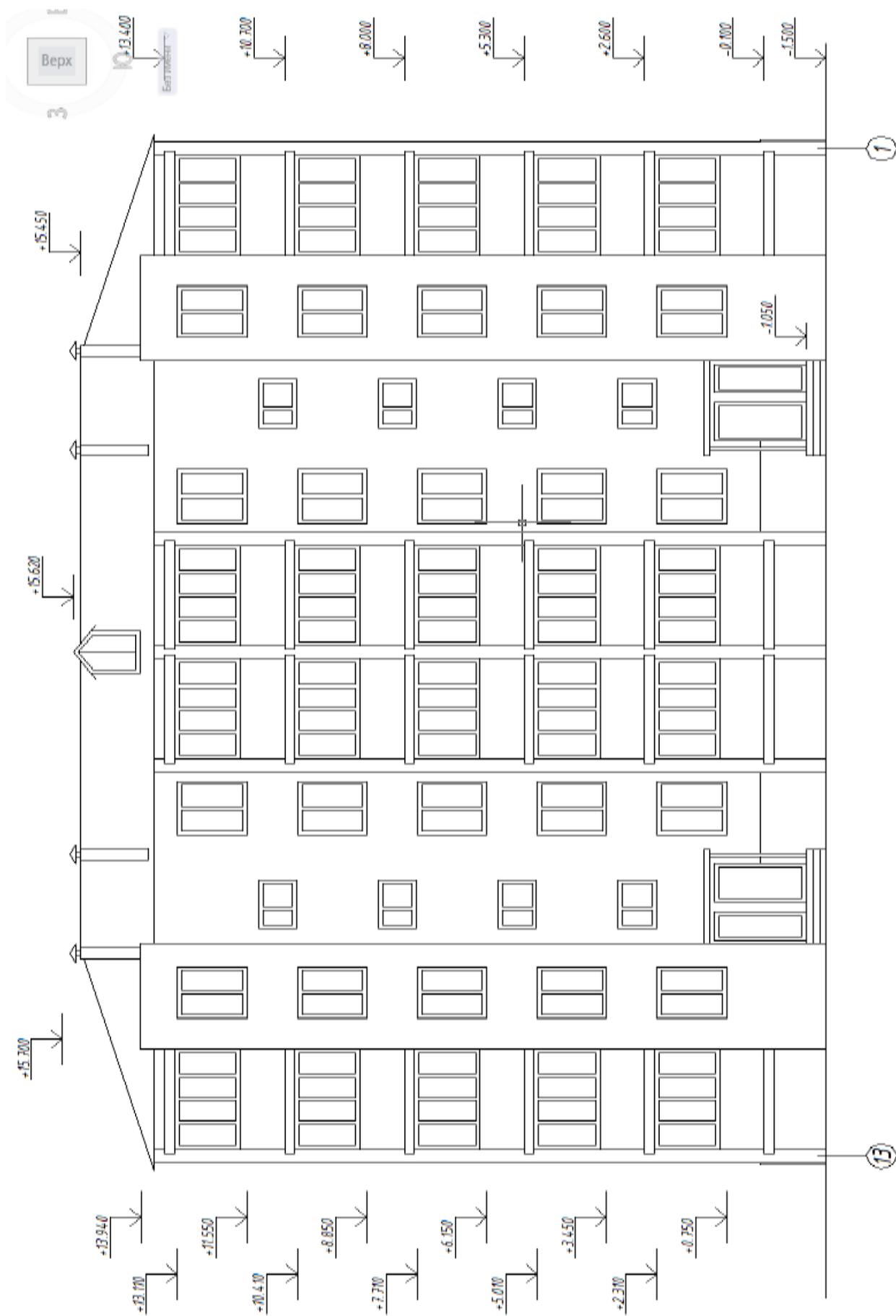


Рисунок 7 –Фасад 13-1 после реконструкции

## 1.2 Практическая работа №2

### Разработка планировочного решения общественного здания с целью изменения функционального назначения. Модернизация планировочного решения здания

**Цель занятия:** *Уметь выполнять перепланировку общественных зданий.*

**Отчетный материал:** *На формате А-4 в масштабе 1:100 вычертить план общественного здания с изменением функционального назначения.*

#### **Методические указания:**

При изучении темы необходимо обратить внимание на то, что реконструкция общественного здания зависит от новой его функции, к которой «привязываются» габариты основных и вспомогательных помещений. Существуют несколько подходов к реконструкции общественных зданий, которые основаны на сохранении функций здания, развитии этих функций, присвоение функций, ранее совершенно не свойственных данному зданию.

В мире накоплен значительный опыт реконструкции различных типов общественных зданий и их приспособления к новым функциям. Как правило, эти здания возводились с большим запасом прочности и к моменту реконструкции имеют незначительный физический износ. Аморальный износ компенсируется новой функцией. Например, в России имеется разнообразный опыт создания театров, библиотек, музеев, школ, учебных учреждений, больниц и санаториев в помещениях бывших дворцов.

В сравнении с производственными объектами и жилыми зданиями процесс обследования общественных зданий менее трудоемкий, так как отжившая функция освобождает для «маневра» внутреннее пространство.

#### *Приемы реконструкции общественных зданий.*

Первый прием состоит в максимально возможном сохранении объемно-планировочных и конструктивных решений реконструируемого объекта недвижимости. Это в первую очередь относится к памятникам истории и культуры. При этом на долгие годы сохраняется облик здания с минимальными переделками, не наносящими вред зданию. На практике допускается лишь частичный перенос перегородок.

Второй прием реконструкции общественных зданий состоит в развитии функций (назначения) здания. Существует достаточно много социальных функций (культовая, архивная, библиотечная, музейная,

Административная, лечебно-профилактическая, учебная и т.д.), которые должны сохраняться и развиваться на том же месте, где они были заложены. Поэтому речь идет о реконструкции с расширением (т.е. со строительством дополнительных пристроек, надстроек и отдельно стоящих зданий). При этом очень важно сохранить стилевое единство и соразмерность застройки. Примером такого вида реконструкции является

реконструкция большинства транспортных объектов, перенос которых практически невозможен.

Третий прием к реконструкции общественных зданий ориентирован на создание и развитие новой функции, ранее не свойственной объекту недвижимости. Наиболее просто задача приспособления к новой функции решается для крупных зданий с большими зальными помещениями. Все чаще приходится разворачивать новые функции в зданиях промышленного и транспортного назначения. Например, бывшие производственные здания льнокомбината в Нижнем Новгороде, в которых размещен многофункциональный общественный комплекс.

В этом же ряду стоит процесс «ситизации» - размещения офисов, магазинов, клубов, банков и др. в малоэтажном жилом фонде или на первых этажах многоэтажных зданий в центральных районах российских городов.

#### *Реконструкция лечебно-профилактических учреждений.*

Несоответствие ряда зданий лечебно-профилактического назначения современным требованиям препятствуют оснащению их новейшим медицинским оборудованием и внедрению в лечебный процесс новейших технологий. Реконструкция сложившихся лечебных комплексов, как правило, сопровождается расширением со строительством дополнительных корпусов, пристроек или надстроек, а также присоединением соседних реконструируемых зданий. В процессе реконструкции лечебно-профилактических учреждений широко применяется способ объединения различных зданий в единую систему с помощью галерей и подземных переходов. Пристройки в виде эркеров улучшают инсоляцию помещений и позволяют организовать рекреационные зоны.

#### *Реконструкция детских дошкольных учреждений.*

Для детских дошкольных учреждений оптимальным является их размещение в малоэтажных зданиях, размещаемых на открытых и хорошо инсолируемых территориях.

Размещение детских дошкольных учреждений в нижних этажах возможно при условии организации достаточных участков для прогулок или в зданиях, расположенных вблизи от садов, скверов и бульваров.

Кроме этого, размещение детских учреждений определено санитарными и противопожарными требованиями и, как правило, эти учреждения не должны размещаться выше второго этажа. Планировка встроенных детских учреждений жестко определяется параметрами реконструируемого здания, отсюда неизбежность некоторых отступлений от нормативных требований: преувеличение или преуменьшение площадей некоторых помещений; ориентация части спален на неблагоприятную сторону света; использование лестничных клеток жилой части здания в качестве аварийных выходов из детских учреждений. Все отступления должны быть согласованы с органами санитарного и пожарного надзора.

### *Реконструкция предприятий торговли.*

Реконструкция объектов торговли и переустройство зданий иного функционального назначения под торговые помещения является наиболее распространенным путем развития торговли. Это объясняется высокой экономической эффективностью капиталовложений, составляющей до 50\% от затрат на новое строительство. Существовавшая в советский период торговая сеть в большинстве случаев не соответствует современным технологиям торгового обслуживания. Накопленный после 1991 года опыт переустройства зданий различного назначения под торговлю позволяет выделить следующие направления: устройство встроенных и встроенно-пристроенных помещений; трансформацию существующих торговых площадей.

Устройство встроенных магазинов в первых этажах жилых зданий порождает множество проблем, связанных с комплексным решением архитектурного облика городской застройки, санитарно-гигиенических и других вопросов (организация входов, разгрузка поступающих товаров, функциональное зонирование территорий и др.).

Реорганизация городских районов со сложившейся застройкой должна обеспечивать комплексный характер реконструктивных мероприятий: наряду с сохранением архитектурной среды следует стремиться к комплексности торгового обслуживания для повышения комфортабельности жилой среды.

Обновление существующих специализированных торговых зданий рассматривается в большинстве случаев в виде технического перевооружения без перепланировки помещений с заменой устаревшего оборудования на новое, более совершенное и менее энергоемкое, что позволяет внедрять современные формы обслуживания. Одновременно, как правило, производится замена инженерных сетей, устройство рамп и погрузочно-разгрузочных устройств и пр.

При реконструкции торговых зданий можно выделить два приема: во-первых, перепланировка основных групп помещений с заменой технологического и инженерного оборудования; во-вторых, расширение торговых площадей за счет использования смежных помещений, путем устройства антресолей в пределах избыточной высоты торговых залов или дополнительных пристроек.

Реконструкция общественных зданий в настоящее время является самым перспективным направлением в сфере переустройства зданий и сооружений различного назначения с целью воссоздания или совершенствования систем обслуживания населения на всех уровнях от микрорайона до городского центра.

Пример выполнения проекта реконструкции 3х этажного магазина.

В России (как и повсюду) устройство магазинов в первых этажах жилых зданий, решая проблему создания новых торговых площадей, одновременно порождает множество проблем, связанных с комплексным решением архитектурного облика городской застройки, санитарно-

гигиенических и других вопросов (организация входов, разгрузки поступающих товаров, функциональное зонирование и пр.) Ограниченность площади, приобретаемой или арендуемой собственниками торгового предприятия, создает значительные сложности планировочного и технологического характера (начиная от возможности технического оснащения необходимым торговым оборудованием, заканчивая архитектурно-художественным решением фасада встраиваемого заведения)

Фасад 1-6 до реконструкции



Рисунок 8 – Фасад 1-6 до реконструкции

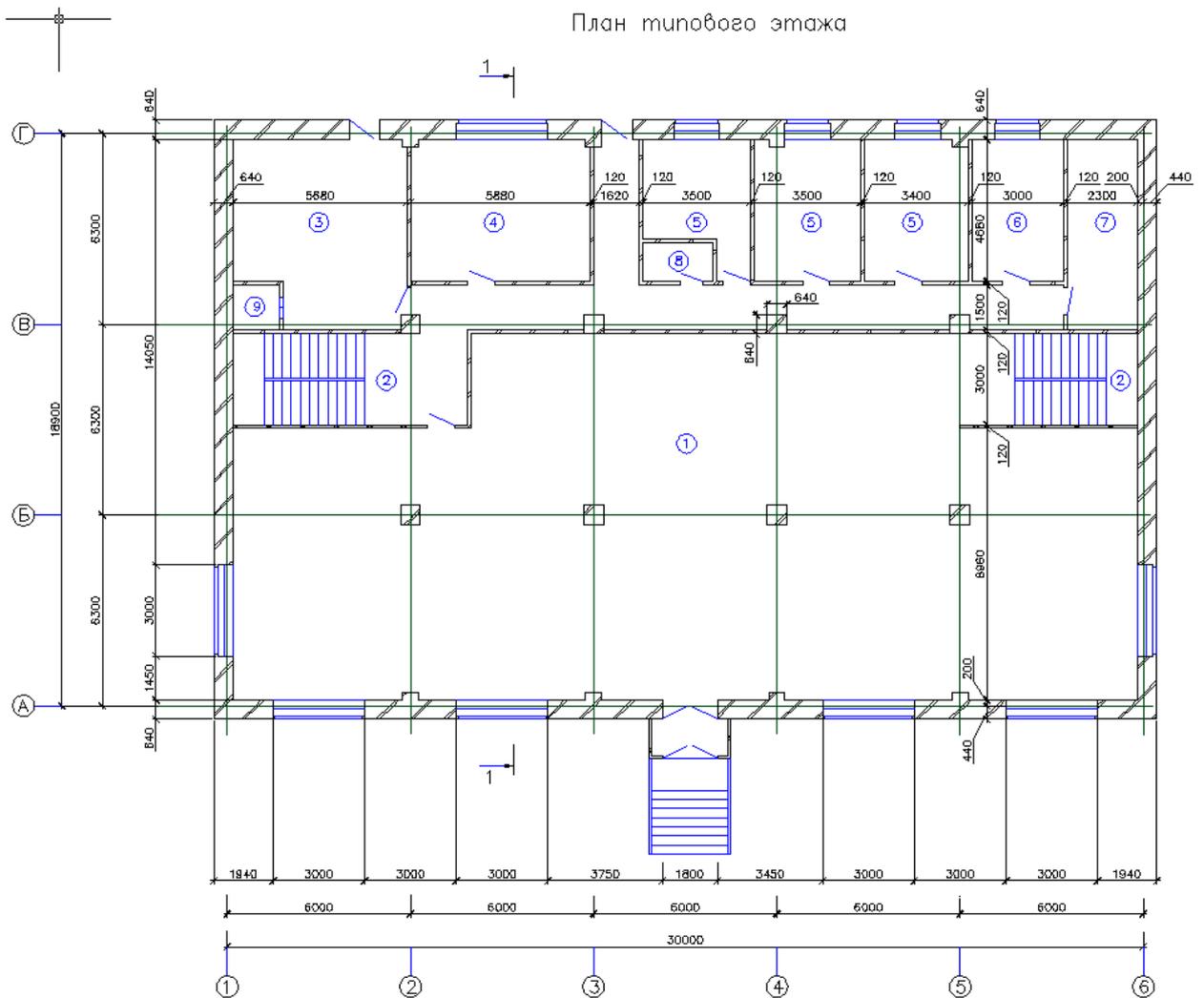


Таблица 3 – Экспликация помещений

№ помещения	Наименование	Площадь, м <sup>2</sup>
1	Торговый зал	315,18
2	Лестничная клетка	17,4
3	Загрузочная	32,09
4	Складское помещение	26,58
5	Административные помещения	16,38
6	Кабинет руководства	14,04
7	Подсобные помещения	14,43
8	Сан.узел	2,87
9	Лифт	2,62

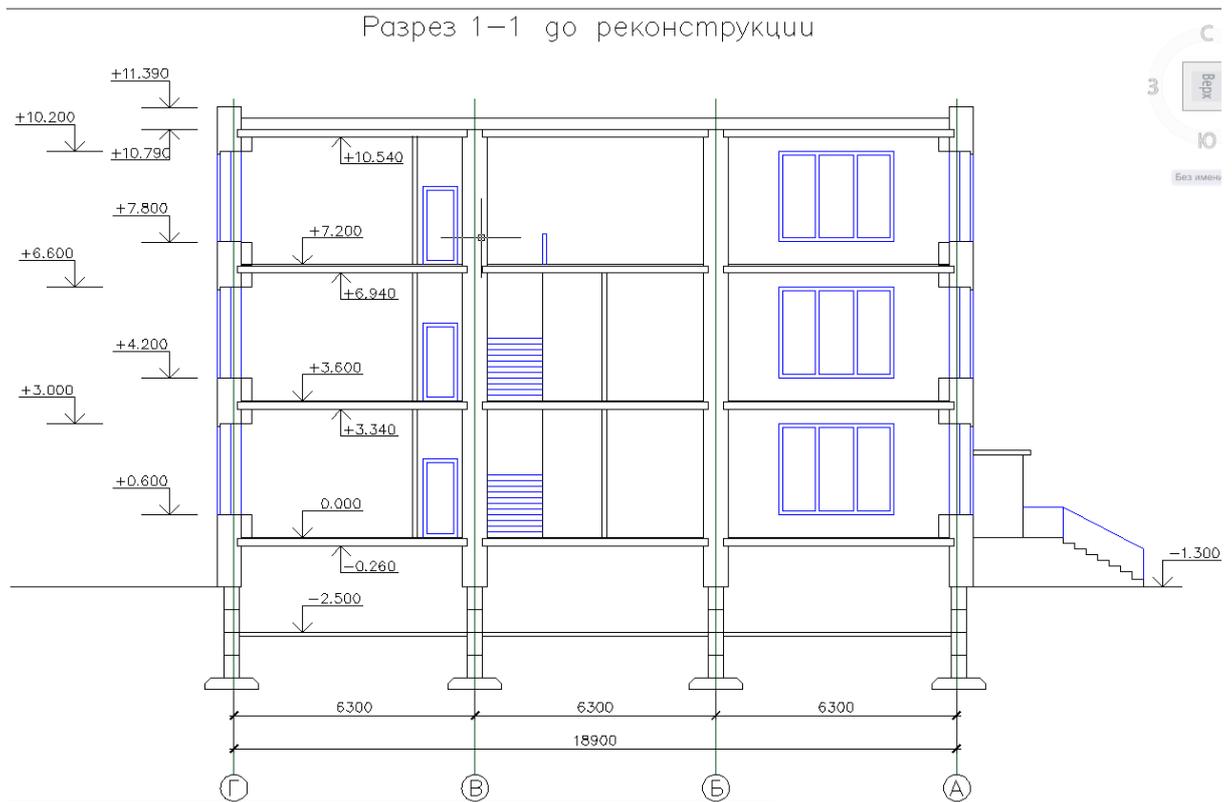


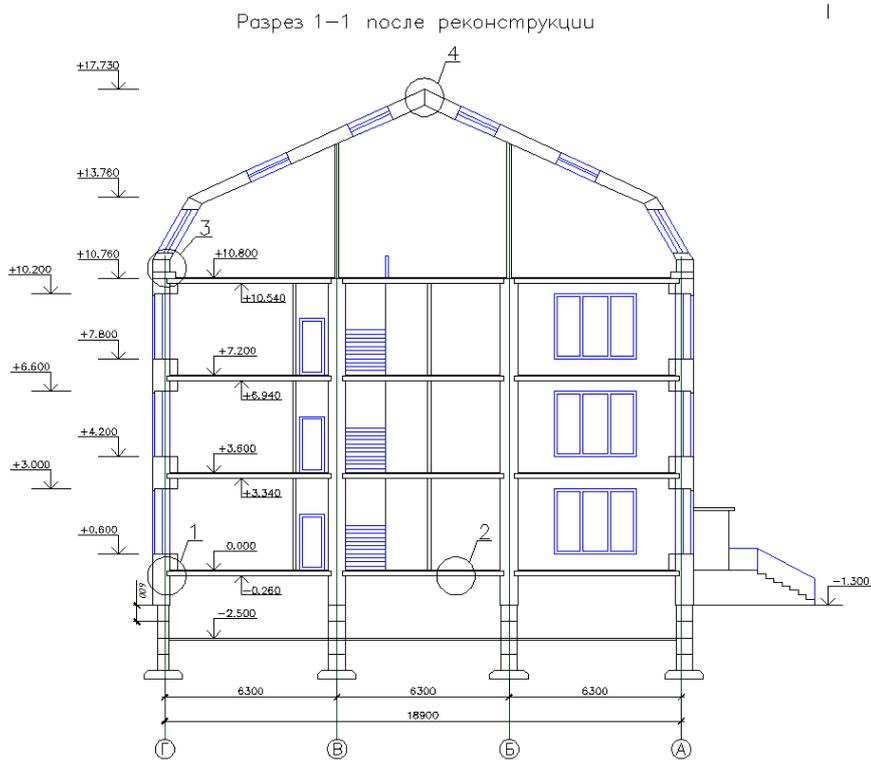
Рисунок 10 – Разрез 1-1 до реконструкции

После реконструкции здания меняется его крыша, выполняется надстройка в виде мансардного этажа:

Фасад 1-6 после реконструкции



Рисунок 11 – Фасад 1-6 после реконструкции



План крыши

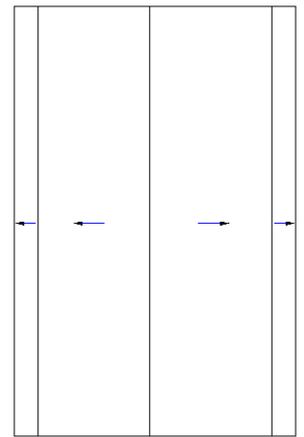
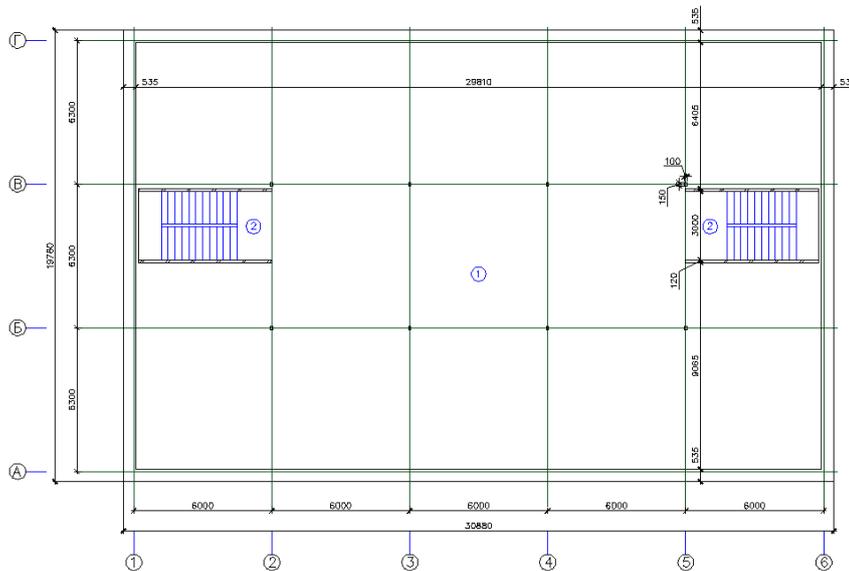


Рисунок 12 – Разрез 1-1 после реконструкции

План мансардного этажа



Экспликация помещений

N помещ.	Наименование	Площадь м <sup>2</sup>
1	Зимний сад	562,40
2	Лестничная клетка	17,40

Рисунок 13 – План мансардного этажа

### 1.3 Практическая работа №3

#### Разработка вариантов усиления конструкций фундаментов, графически их оформить

**Цель занятия:** Уметь выполнять усиление конструктивных элементов здания.

**Отчетный материал:** На формате А-4 в масштабе 1:20 вычертить схему усиления фундамента.

**Методические указания:**

Таблица 4 - Основные методы восстановления и усиления фундаментов эксплуатируемых зданий

Метод реконструкции фундамента		Область применения
Наименование	Конструктивно технологическое решение	
1	2	3
Укрепление кладки без расширения подошвы фундамента	Нагнетание (инъекции) цементного раствора в трещины и пустоты в теле фундамента	Снижение прочности кладки по всей толще фундамента расслоение кладки
	Штукатурка или торкретирование	Снижение прочности наружного слоя массива фундамента, незначительные трещины в нем
Устройство обоем	Устройство ж/б или металлических обоем усиления (в том числе, и напрягаемых для столбов и простенков)	Недостаточная несущая способность возможное увеличение нагрузки
Применение разгружающих конструкции	Устройство жестких поясов из металлического проката, размещенных в горизонтальных штрабах и обеспечивающих пере распределение	Наличие ослабленных участков в теле фундамента

Продолжение таблицы 4

1	2	3
	нагрузки	
	Передача нагрузки на выносных опор в виде банкетов отдельных свай (или кустов), кессонов через систему балок и прогонов	Наличие ослабленных участков в стенах, углах здания, при возможности выполнения ремонтных работ только снаружи и пр.
Изменение Конструктивной схемы фундамента	Устройство дополнительных (промежуточных) опор	Значительные осадочные деформации. Увеличение нагрузки
	Подведение фундаментной плиты	

Примеры решений по усилению фундаментов:

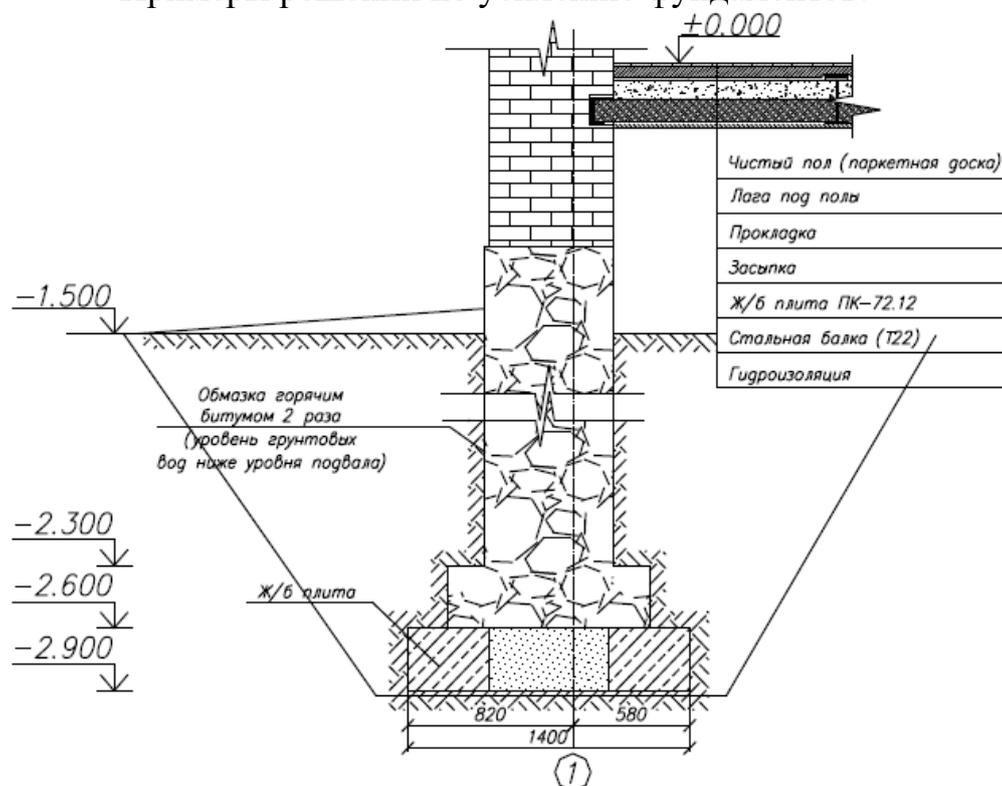


Рисунок 14 - Усиление фундамента под наружную стену с использованием железобетонных вставок и защита стены фундамента обмазочной гидроизоляцией

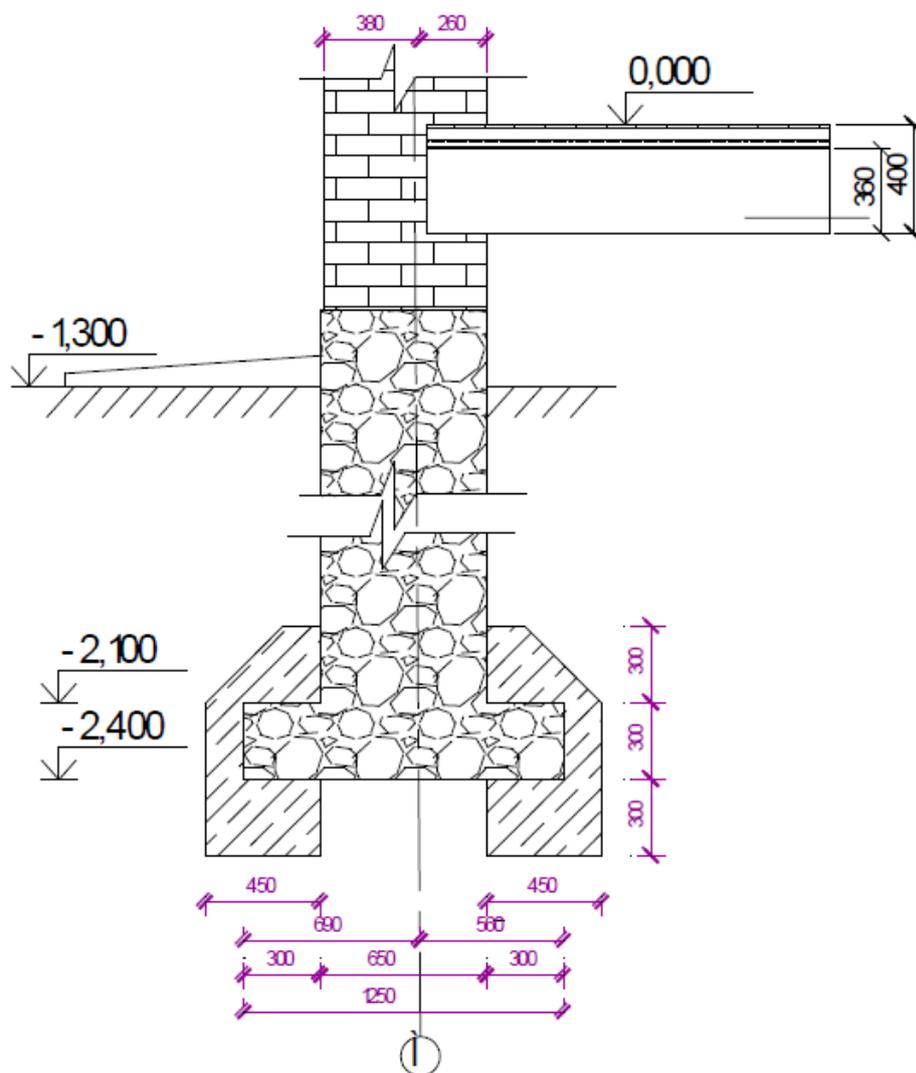


Рисунок 15 - Усиление фундамента под наружную стену с омоноличиванием уступа

Таблица 5 - Основные методы восстановления и усиления фундаментов эксплуатируемых зданий

Метод реконструкции фундамента		Область применения
Наименование	Конструктивно технологическое решение	
1	2	3
Укрепление кладки фундамента без расширения подошвы	Нагнетание (инъекции) цементного раствора в трещины и пустоты в теле фундамента	Снижение прочности кладки по всей толще фундамента расслоение кладки

Продолжение таблицы 5

1	2	3
	Штукатурка или торкретирование	Снижение прочности наружного слоя массива фундамента, незначительные трещины в нем
Устройство обоем	Устройство железобетонных или металлических обоем усиления (в том числе, и напрягаемых для столбов и простенков)	Недостаточная несущая способность возможное увеличение нагрузки
Применение разгружающих конструкции	Устройство жестких поясов из металлического проката, размещенных в горизонтальных штрабах и обеспечивающих пере распределение нагрузки	Наличие ослабленных участков в теле фундамента
	Передача нагрузки на систему выносных опор в виде банкетов отдельных свай (или кустов), кессонов через систему балок и прогонов	Наличие ослабленных участков в стенах, углах здания, при возможности выполнения ремонтных работ только снаружи и пр.
Изменение Конструктивной схемы фундамента	Устройство дополнительных (промежуточных) опор	Значительные осадочные деформации Увеличение нагрузки
	Подведение фундаментной плиты	

## Примеры решений по усилению фундаментов:

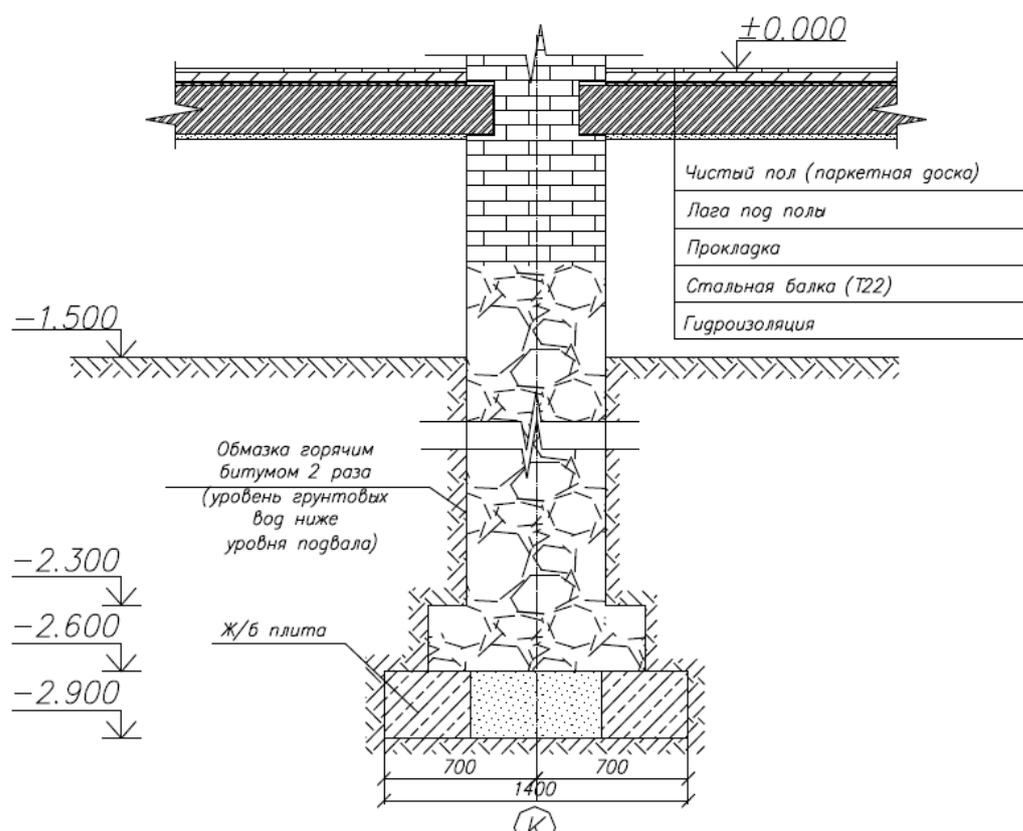


Рисунок 16 - Усиление фундамента под внутреннюю стену с использованием железобетонных вставок и защита стены фундамента обмазочной гидроизоляцией

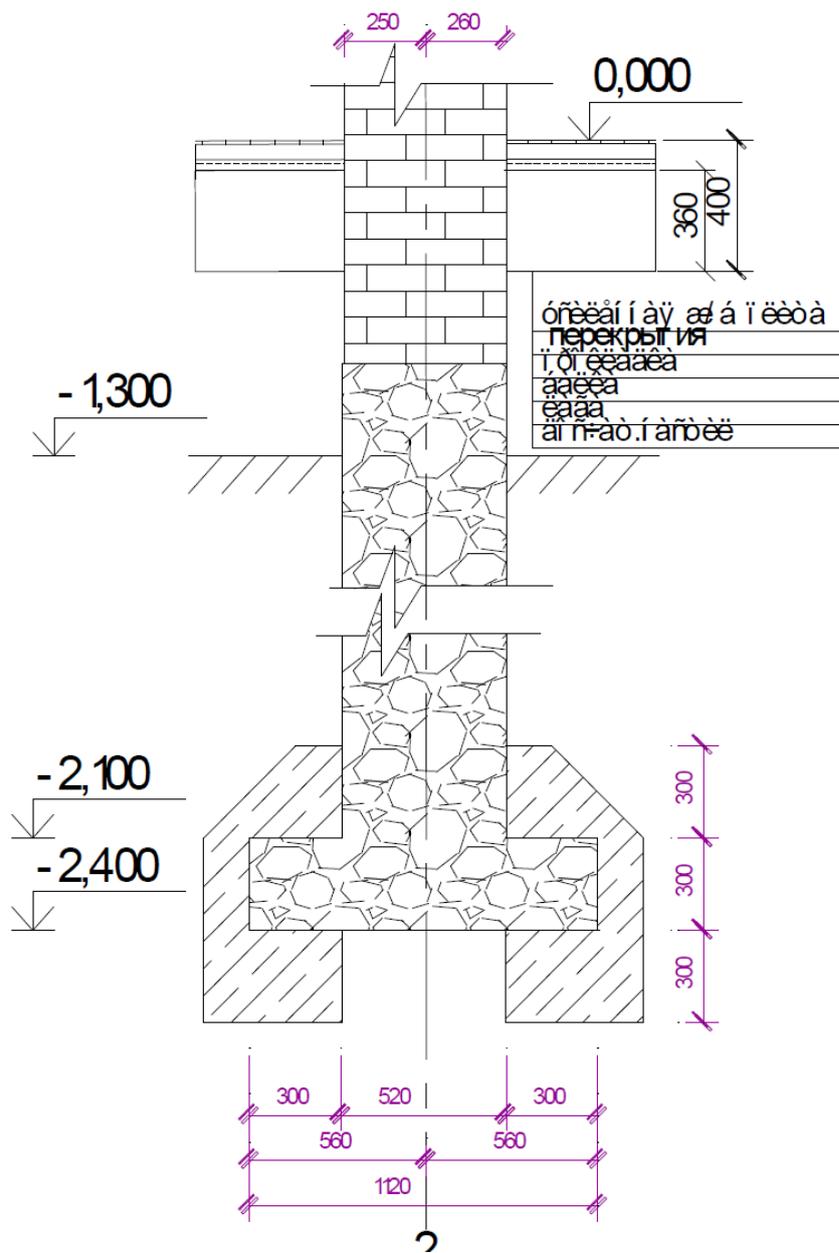


Рисунок 17 - Усиление фундамента под внутреннюю стену с омоноличиванием уступа

## 1.4 Практическая работа №4

### Разработка вариантов усиления конструкций стен, простенков, столбов, графически их оформить

**Цель занятия:** Уметь выполнять усиление конструктивных элементов здания.

**Отчетный материал:** На формате А-4 в масштабе 1:20 вычертить схему усиления стен, простенков или столбов.

#### Методические указания:

Дефекты стен выражаются в осадке части здания и отклонении одной из стен от вертикали, в осадке внутренней капитальной стены (продольной или поперечной) либо перегородок на грунте (рисунок 5).

#### Причины дефектов и повреждений стен

1. Ошибки при изысканиях и в проекте возникают, когда при оценке прочности основания на различных участках не выявляются засыпанные канавы и местные, жесткие опоры: забетонированные колодцы, валуны и т. п., - и при конструировании фундаментов под здание с разной этажностью не учитываются различные силовые нагрузки на фундаменты.

2. Недостатки в подготовке основания возникают, когда грунт в основании излишне выбран, а вновь подсыпанный плохо уплотнен, а также вследствие вымывания при откачке из котлована грунтовых вод.

3. Недостатки в устройстве фундаментов - некачественный раствор, бетон или не соответствующий по прочности или стойкости к агрессивной среде камень.

4. Недостатки эксплуатации зданий возникают при подтоплении и вымывании основания атмосферными или бытовыми водами (особенно на участках со слабыми или просадочными грунтами), а также при подсыпке или снятии поверхностного грунта, повлекшей за собой изменение температурно-влажностного режима работы фундамента, которое ведет к увлажнению стен или к промерзанию и пучению грунта.

При отклонении стены от вертикали и осадке внутренних стен к выше перечисленным причинам могут добавиться недостаточная жесткость продольной стены, отсутствие поперечных связей, большой распор от стропил, пропуск арматурных сеток в пересечениях стен.

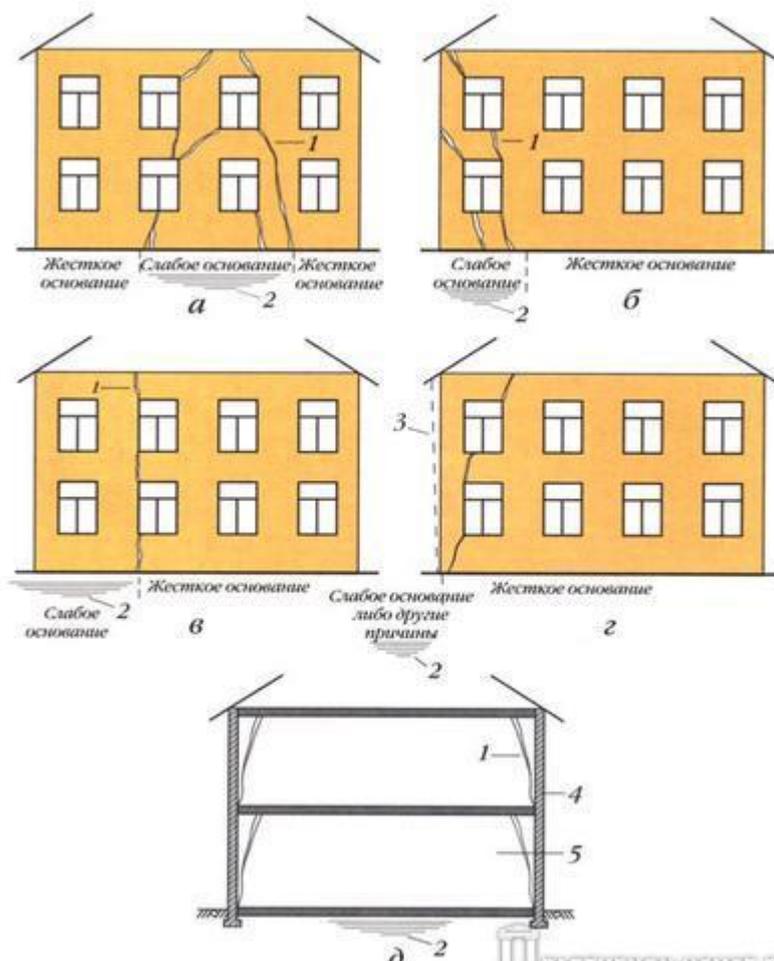


Рисунок18 - Причины образования трещин в стенах здания

а - осадка средней части здания; б - осадка крайней части здания; в - осадка части здания (образование трещины постоянной величины по всей высоте здания); г - отклонение стены от вертикали; д - разница в осадках пересекающихся стен (внутренних и наружных); 1 - трещины; 2 - осадочная воронка (о существовании которой можно только предполагать); 3 - отклонение стены; 4 - наружные стены; 5 - внутренняя стена.

## 1. Усиление стен тяжами в местах перекрытий

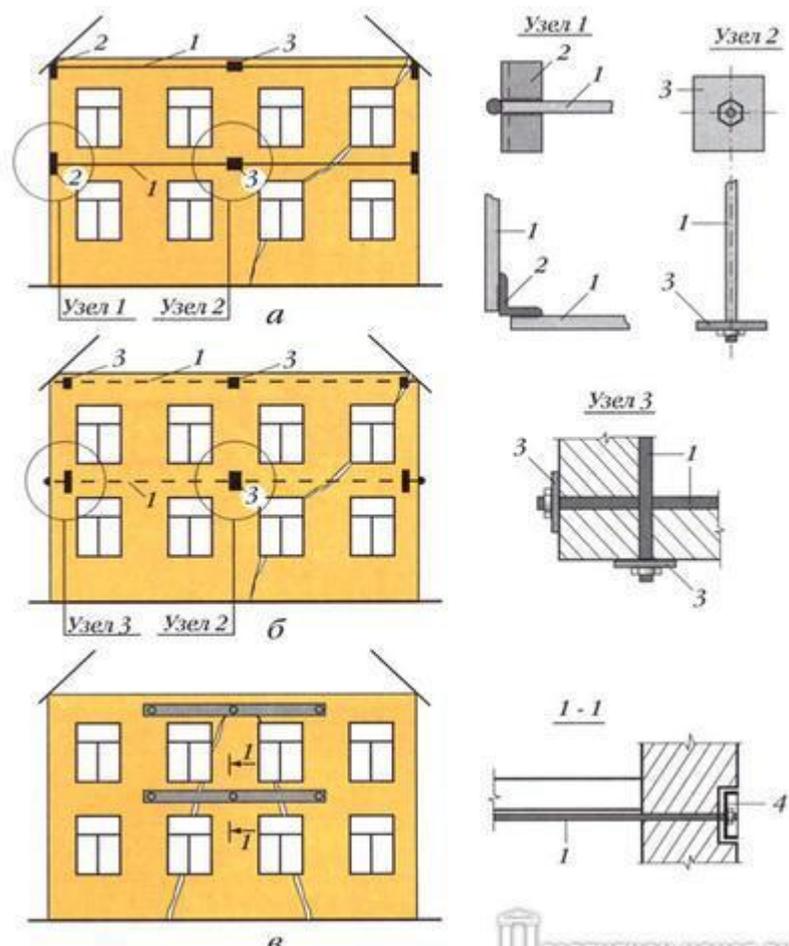


Рисунок 19 - Усиление стен

а, б - стальными тяжами с наружной (а) и внутренней (б) сторон здания; в - установкой ненапрягаемых тяжей; 1 - тяж; 2 - уголок; 3 - опорная стальная пластинка; 4 - швеллер.

К углам здания на всю высоту закрепляют стальные уголки, к которым приваривают стержни диаметром 25-40 мм, и стягивают здание через стяжные муфты. Уголки размещают на поверхности стен либо в специально подготовленных штробах, которые впоследствии оштукатуривают. В этих случаях после оштукатуривания стен на фасаде здания появляются новые архитектурные детали в виде выступающих поясков. Данное усиление здания повышает жесткость здания настолько, что позволяет избежать трудоемких операций по усилению фундаментов; Применение опоясывающих все здание стяжных поясов - эффективный, но не всегда оправданный способ. Чаще применяют локальные мероприятия, приостанавливающие процессы образования трещин: заделка стабилизированных трещин, усиление перемычек, усиление простенков и столбов, устранение разрушающихся от смятия участков кладки под плитами перекрытия.

## 2. Устранение дефектов в аварийных каменных стенах

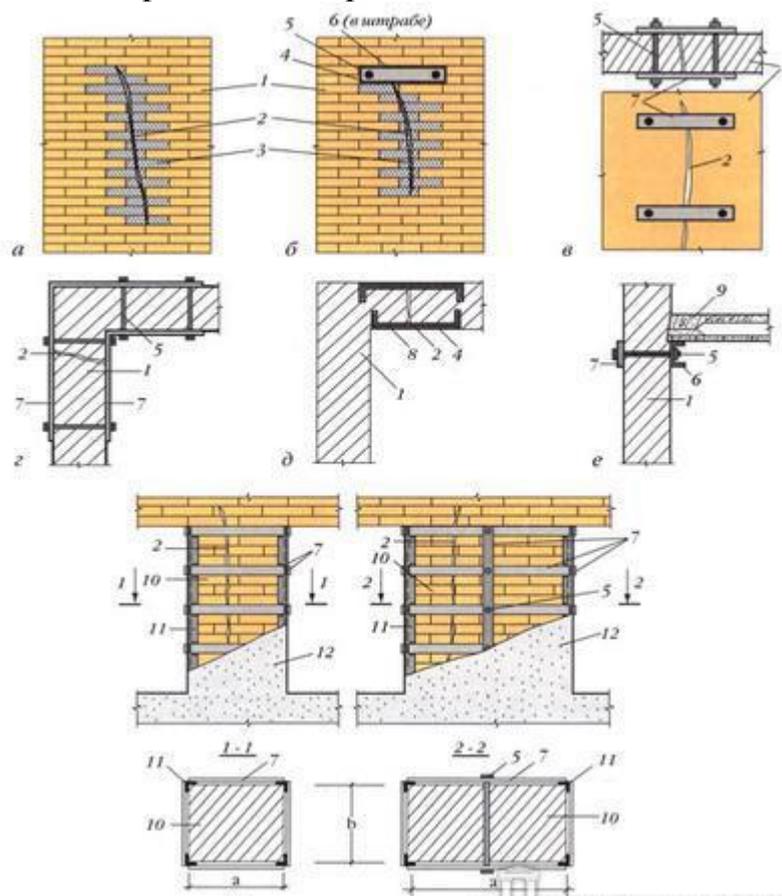


Рисунок 20 - Устранение дефектов в аварийных каменных стенах

а - вставкой простых кирпичных замков в широких трещинах; б - вставкой замков с металлическим якорем (якорь устанавливают с той стороны, в которую развивается трещина: если трещина расширяется кверху - якорь устанавливают вверху, если книзу - то внизу); в, г - натяжными болтами по полосовым стальным накладкам на сквозные трещины по глади стены (в) или в углу (г); д - скобами на сквозные трещины; е - усилением узла опирания железобетонной плиты перекрытия на стену при размере ее опирания менее проектного; ж, з - усилением кирпичных простенков стальной обоймой при отношении размеров простенка 2/1 (ж) или более 2/1 (з); 1 - усиливаемая стена; 2 - трещина; 3 - кирпичный замок толщиной в полкирпича, устанавливаемый по обеим сторонам стены; 4 - цементный раствор; 5 - стяжной болт; 6 - якорь из прокатного профиля (швеллер); 7 - стальная накладка; 8 - стальные скобы с шагом 500 мм; 9 - железобетонная плита; 10 - кирпичный простенок; 11 - стальной уголок; 12 - штукатурка.

### 3. Усиление кирпичных перемычек

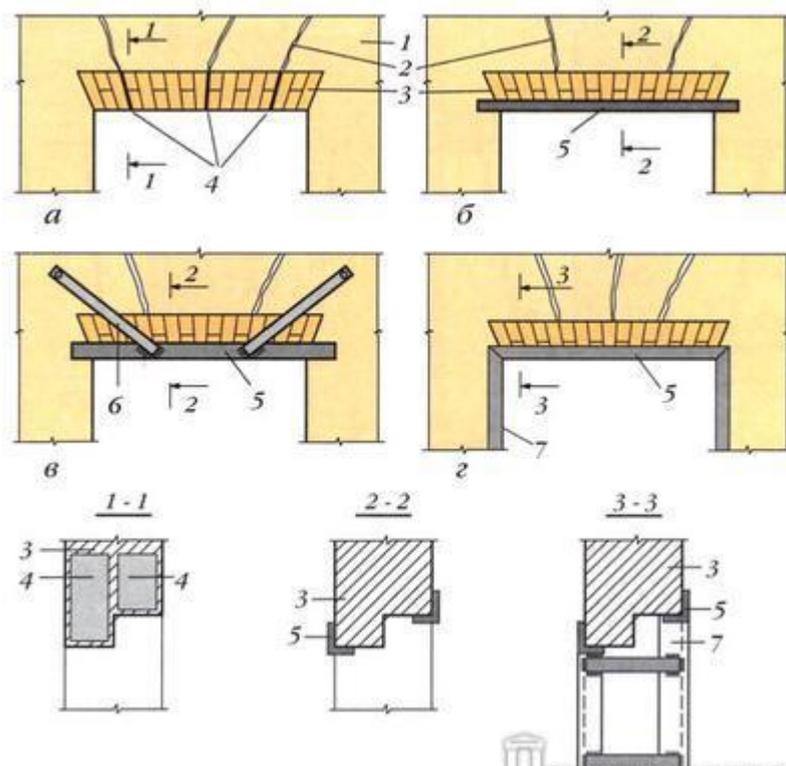


Рисунок 21 - Усиление кирпичных перемычек

а - расклинивание трещин стальными пластинами; б, в - стальными уголками при небольшом (б) и длинном (в) пролетах; г - стальными уголками, соединенными со стальной обоймой простенков; 1 - кирпичная стена; 2 - трещина; 3 - перемычка; 4 - стальные пластины-клинья; 5 - стальной уголок; 6 - тяжи из полосовой стали; 7 - стальная обойма простенка.

## 1.5 Практическая работа №5

### Разработка вариантов усиления конструкций перекрытий, графически их оформить

**Цель занятия:** Уметь выполнять усиление конструктивных элементов здания.

**Отчетный материал:** На формате А-4 в масштабе 1:20 вычертить схему усиления конструкции перекрытия.

#### Методические указания:

В большинстве случаев основной причиной проведения реконструкции жилых и гражданских зданий старой постройки является повышенный износ конструкций междуэтажных перекрытий, лестничных маршей и площадок. Замена таких конструктивных элементов не только является дорогостоящим и трудоемким видом работ, но и вносит значительные изменения в нагрузки на стеновые конструкции и фундаменты. Поэтому процессу принятия решения о материале и конструкции заменяемых перекрытий предшествуют расчеты несущей способности стен и фундаментов.

Повышение капитальности и огнестойкости реконструируемых зданий достигается путем замены перекрытий из сборных, монолитных и сборно-монолитных железобетонных элементов.

При замене перекрытий применяют: использование балочных систем с заполнением пустотелыми керамическими или керамзитобетонными блоками; сборно-монолитные перекрытия по металлическим балкам с заполнением мелкоштучными плитами-вкладышами; сборно-монолитные перекрытия с применением несъемной опалубки из железобетонных плит-скорлуп, профнастила, пенополистирольных плит; монолитные балочные и безбалочные перекрытия; перекрытия из железобетонных плит многопустотного настила по металлическим балкам. Область применения конструктивных решений зависит от степени износа несущих стен, изменившихся нагрузок и условий механизации технологических процессов.

1. Организационно-технологические схемы возведения перекрытий с использованием железобетонной тонкостенной опалубки.

Сборно-монолитные перекрытия с применением оставляемой опалубки являются наиболее эффективной технологией реконструктивных работ. Основным преимуществом таких систем является возможность получения высококачественных потолочных поверхностей.

На рисунке 22 приведены организационно-технологические схемы возведения перекрытий с использованием железобетонной тонкостенной опалубки.

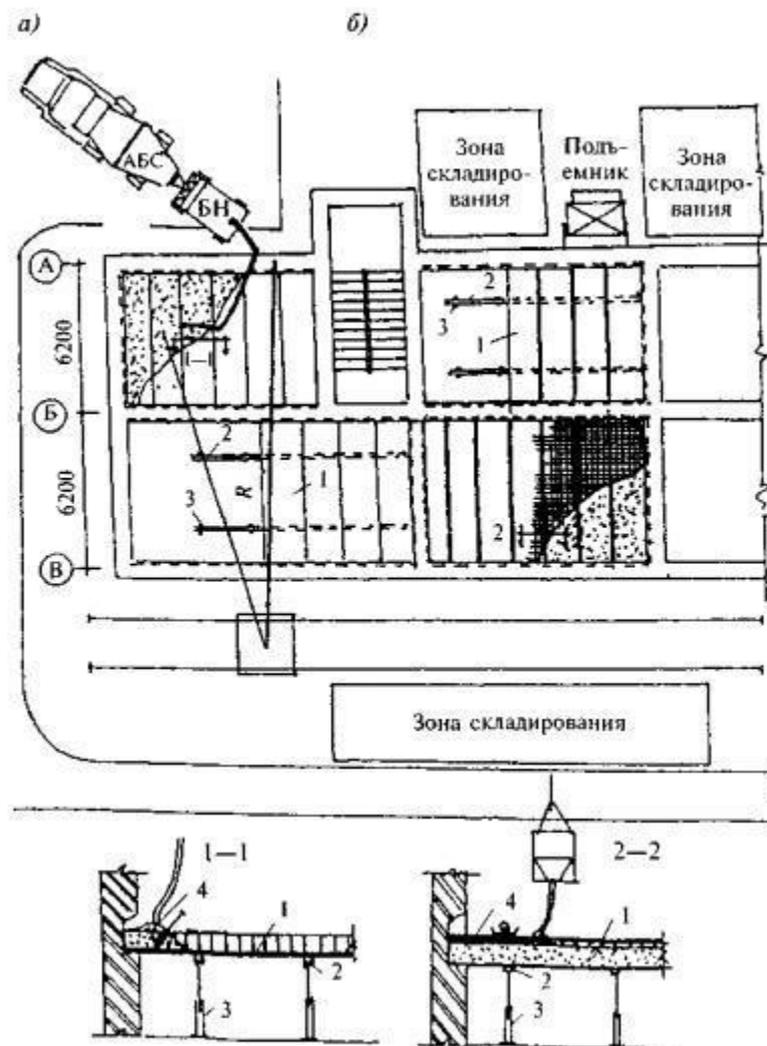


Рисунок 22 - Технология устройства сборно-монолитных перекрытий в несъемной опалубке из железобетонных плит с выпусками арматуры (а) и пенополистирольных плит (б) с последующим омоноличиванием

1 - несъемная опалубка; 2 - ригели; 3 - телескопические стойки; 4 - монолитный бетон.

При толщине железобетонной несъемной опалубки 4-6 см масса монтажных элементов (ширина 1,2-2 м, длина - 5,8 м) составляет соответственно 0,72 и 1,2 т, что обеспечивает организацию монтажного процесса путем использования башенного крана грузоподъемностью до 3 т.

Технологический процесс возведения перекрытий включает: устройство штраб по периметру или продольным сторонам стен глубиной 0,5 кирпича и высотой 1 - 1,5 кирпича; устройство единого монтажного горизонта путем выравнивания опорной поверхности цементно-песчаным раствором; установку распределительных балок на телескопических стойках и непосредственно монтаж элементов несъемной опалубки.

Установку элементов несъемной опалубки производят при работе крана «на себя», в наиболее удаленном пролете. Свободные концы панелей

заводятся в полость штраб, затем осуществляется более плотное примыкание внутренней кромки панели к ранее установленной. Учитывая достаточно высокую гибкость панели, ее горизонтальность обеспечивается установкой 2-3 направляющих деревянных ригелей на телескопических стойках, снабженных винтовыми домкратами. Это обеспечивает проектное положение и точное совмещение потолочных плоскостей. Панели крепятся между собой распределительными стержнями арматуры или временными устройствами. В местах контакта панелей устанавливается дополнительное сетчатое армирование в 2-3 местах по длине пролета.

По окончании монтажа панелей осуществляется контроль их геометрического положения. Отклонения по горизонтали не должны превышать 3-4 мм на пролет. Перепад высот смежных потолочных поверхностей  $\pm 1$  мм. Выполнение этих требований осуществляется путем выверки панелей в проектное положение с помощью винтовых домкратов, устанавливаемых на распределительных балках.

Омоноличивание конструкций перекрытия производится по нескольким технологическим схемам. Если принята крановая подача бетонной смеси, то ее укладка производится по окончании работ на захватке. В случае использования бетононасосного транспорта захваткой может служить один этаж, что позволяет максимально использовать технические возможности бетононасоса. Укладка бетонной смеси производится по очищенному основанию панелей несъемной опалубки. Перед укладкой смеси должно быть проведено обязательное увлажнение поверхности. Для укладки смеси используются переходные мостики и временные настилы для расположения рабочих. Обязательным требованием является вибрационная проработка смеси с использованием глубинных или поверхностных вибраторов (виброреек). Карта бетонирования рассчитывается в каждом случае в зависимости от конкретных условий и особенностей планировочных решений. Подача смеси начинается с наиболее удаленной точки. Бетонирование производится на проектную толщину. При этом особое внимание уделяется получению горизонтальных поверхностей, для чего используют систему маяков и маячных досок. После набора прочности бетоном 1,5-2,0 МПа осуществляют затирку и шлифовку поверхности бетонного покрытия. До начала бетонирования производят работы по прокладке электропроводки, канализационных труб и др. элементов.

После набора прочности бетоном 30-40 % проектной осуществляется освобождение панелей от поддерживающих элементов.

Работы выполняет звено в составе 4 человек: монтажники 4-го разряда - 1, 3-го разряда - 1; бетонщики-арматурщики 4-го разряда - 1, 2-го разряда - 1. При подаче смеси бадьями в звено включается такелажник 2-го разряда - 1, а при подаче бетононасосным транспортом - машинист и оператор 5-го разряда.

## 1.6. Практическая работа №6

### Разработка элементов технологической карты на утепление стен существующего здания

**Цель занятия:** Уметь выполнять утепление стен существующего здания.

**Отчетный материал:** На формате А-4 в масштабе 1:20 вычертить схему усиления конструкции перекрытия.

#### Методические указания:

Наружная теплоизоляция является конструктивным элементом здания и представляет собой многослойную конструкцию, состоящую из плитного утеплителя, закрепляемого на поверхности стены с помощью высокоадгезионного клеящего состава и (или) механического крепления, армированного нижнего слоя штукатурки и декоративно-защитного покрытия.

Поскольку наружная теплоизоляция зданий с тонкой штукатуркой по утеплителю рассматривается как нетрадиционная, основные конструктивные элементы этой системы следует выполнять только из сертифицированных материалов, предусмотренных проектом. Расчетный срок службы теплоизоляционного покрытия определяется проектной организацией и должен составлять не менее 20 лет.

Устройство каждого последующего элемента теплоизоляционного слоя следует выполнять после проверки качества выполнения соответствующего нижележащего элемента и составления акта освидетельствования скрытых работ.

Повышается надежность работы ограждающих конструкций зданий и их долговечность, так как после применения наружной теплозащиты здания точка «росы» перемещается из внутреннего сечения стены наружу, что наглядно видно на рисунке 23.

#### а) Наружная стена без теплоизоляции

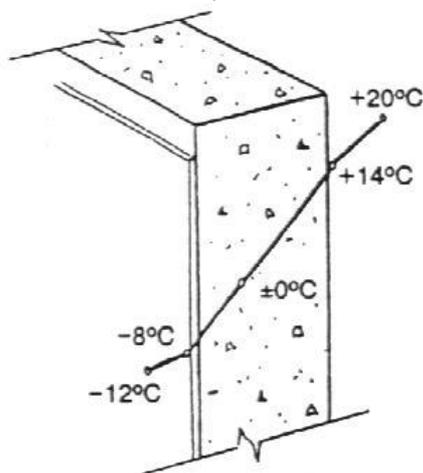


Рисунок 23 - Наружная стена без теплоизоляции

б) Наружная стена с теплоизоляцией толщиной 75 мм

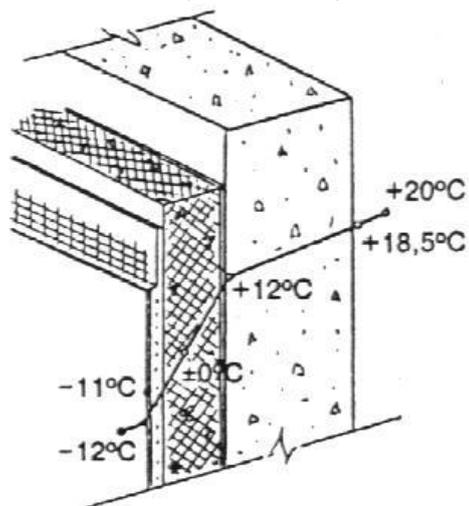


Рисунок 24 - Температурная кривая зимой

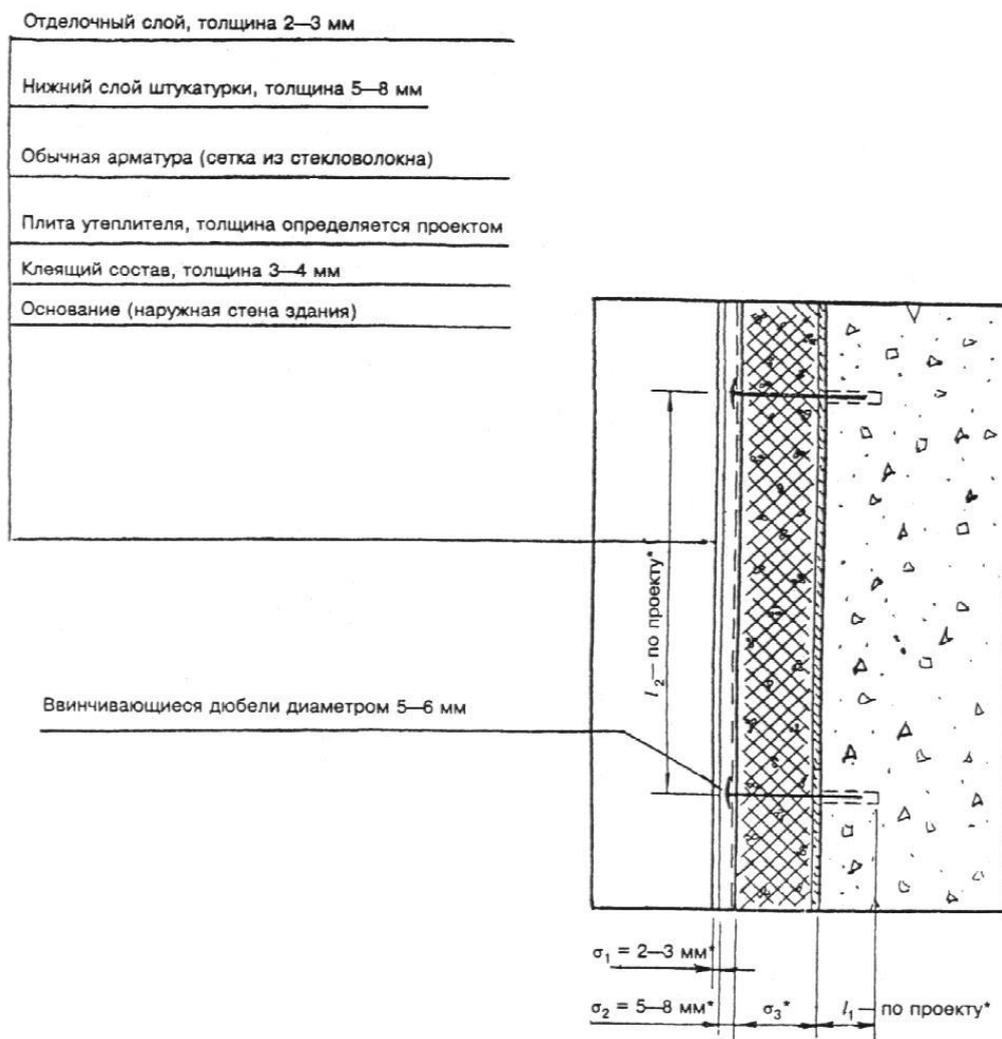


Рисунок 25 - Фрагмент наружной теплоизоляции здания с тонкой штукатуркой по утеплителю

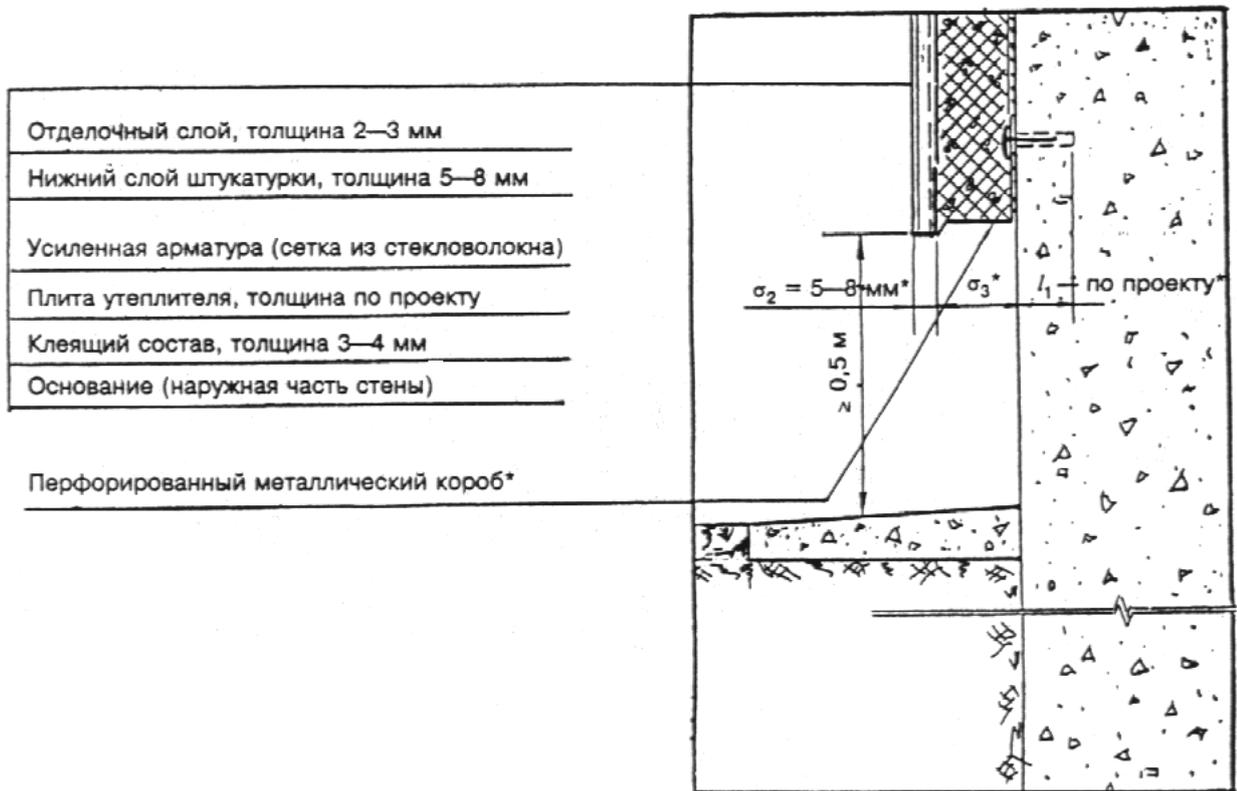


Рисунок 26 - Крепление теплоизоляционного слоя на нижней части стены

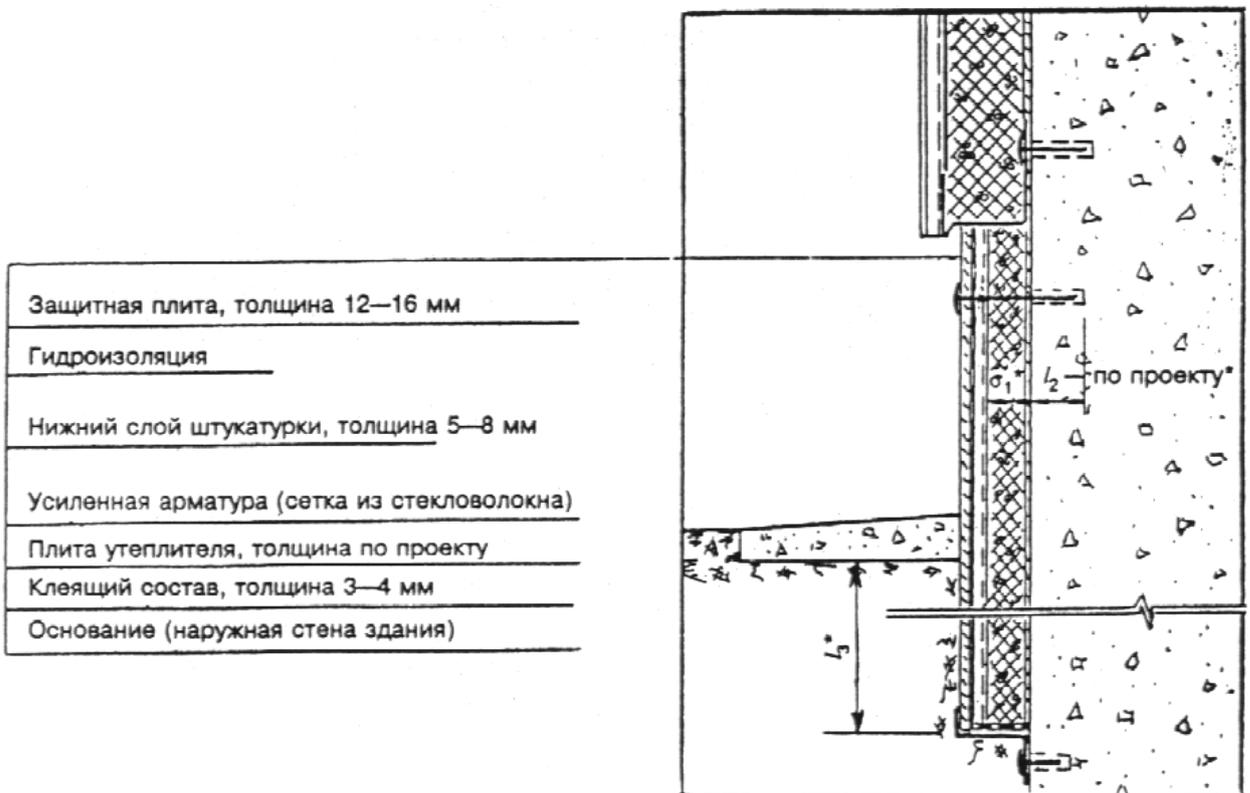


Рисунок 27 - Фрагмент утепления нижней (и ее заглубленной) части стены здания

Одним из наиболее эффективных способов решения задачи сокращения энергетических затрат на отопление зданий в соответствии с требованиями 3 этапа энергосбережения является многослойная конструкция утепления и отделки наружных стен с вентилируемым воздушным зазором между слоем наружной отделки фасада (экраном) и слоем утеплителя, расположенных с внешней стороны несущих конструкций наружной стены. Такие системы утепления и отделки наружных стен и зимой и летом позволяют поддерживать режим теплообмена таким, что это создает достаточно комфортные условия проживания, а во время отопительного сезона позволяет не превышать нормативный расход энергоресурсов на отопление помещений. Известно около 20 отечественных и зарубежных систем утепления и отделки наружных ограждений зданий с вентилируемым воздушным зазором.

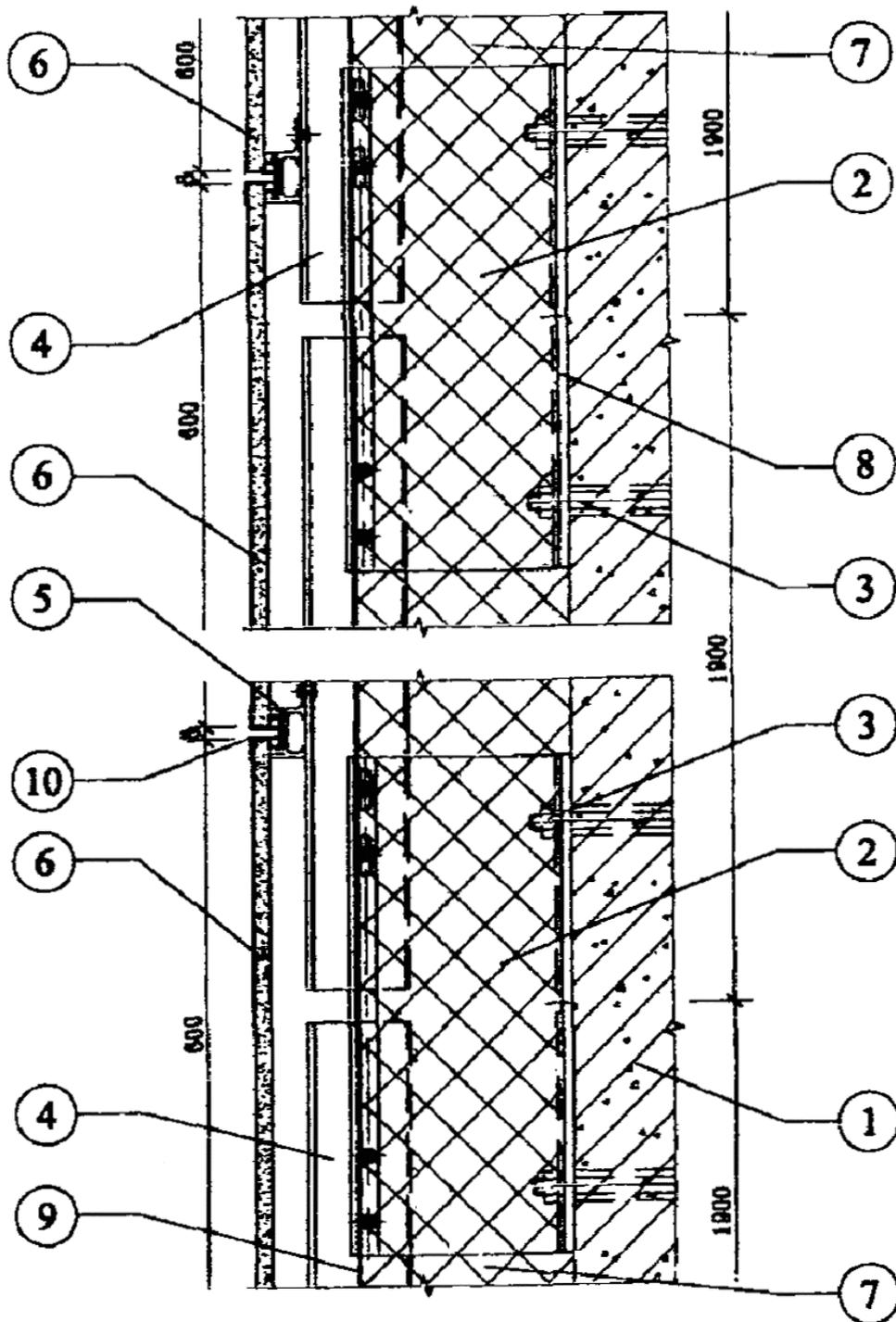


Рисунок 28 - Система "Союз "Метроспецстрой" с облицовочными плитами из керамогранита, вертикальный разрез

1 - основание; 2 - кронштейн (опорный профиль); 3 - анкер HILTI HCL 12x100; 4 - вертикальный промежуточный профиль; 5 - горизонтальный несущий профиль; 6 - плиты из керамогранита; 7 - теплоизоляция; 8 - паронитовая прокладка; 9 - ветровлагозащитная мембрана TYVEK; 10 - кляммер.

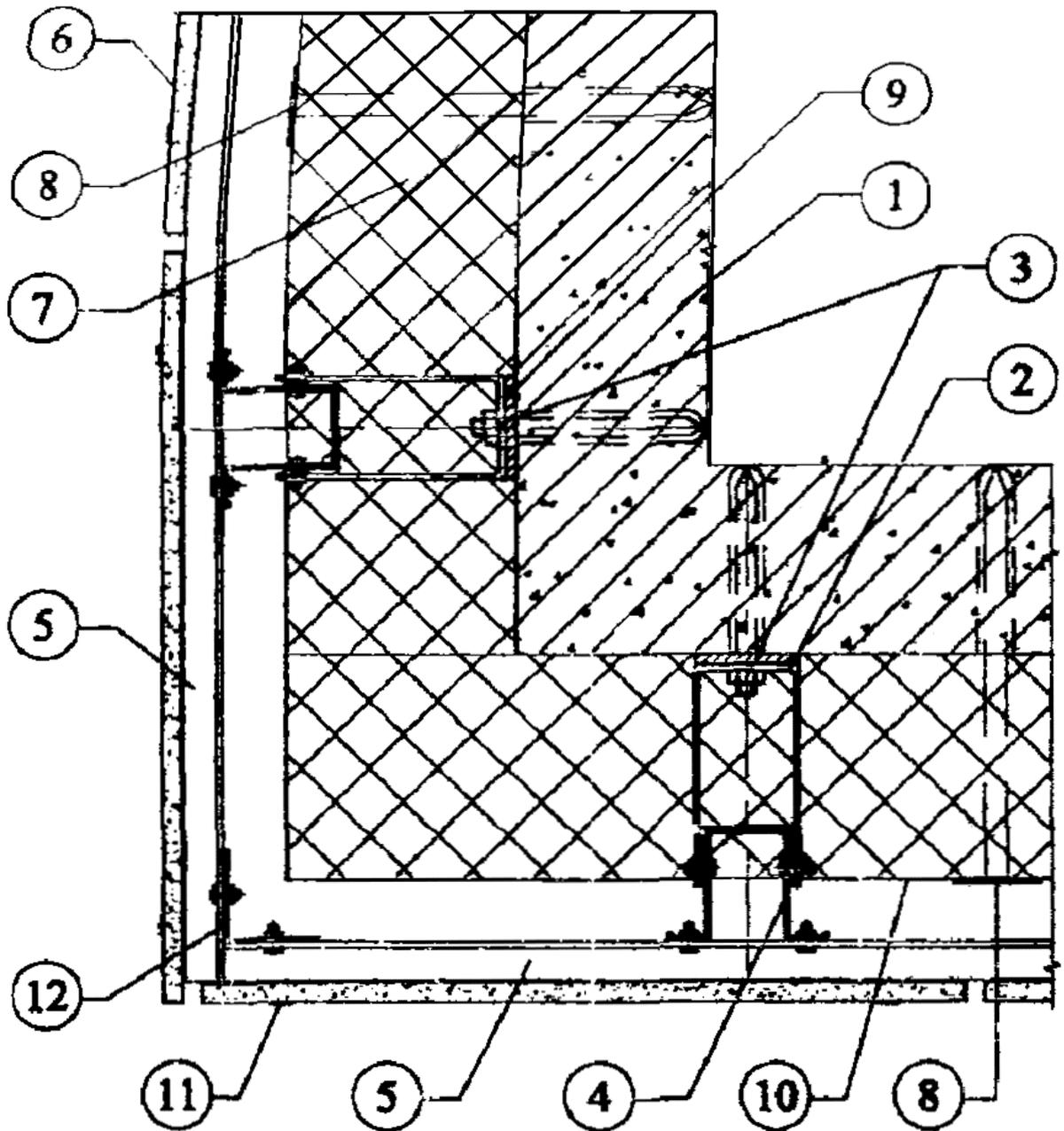


Рисунок 29 - Система "Союз" "Метроспецстрой" с облицовочными плитами из керамогранита, горизонтальный разрез угла здания

1 - основание; 2 - кронштейн (опорный профиль); 3 - анкер HILTI HCL 12x100; 4 - вертикальный промежуточный профиль; 5 - горизонтальный несущий профиль; 6 - плиты из керамогранита; 7 - теплоизоляция; 8 - дюбель EJOT TID-T; 9 - паронитовая прокладка; 10 - ветровлагозащитная мембрана TYVEK; 11 - климмер; 12 - уголок 50x50x2 мм

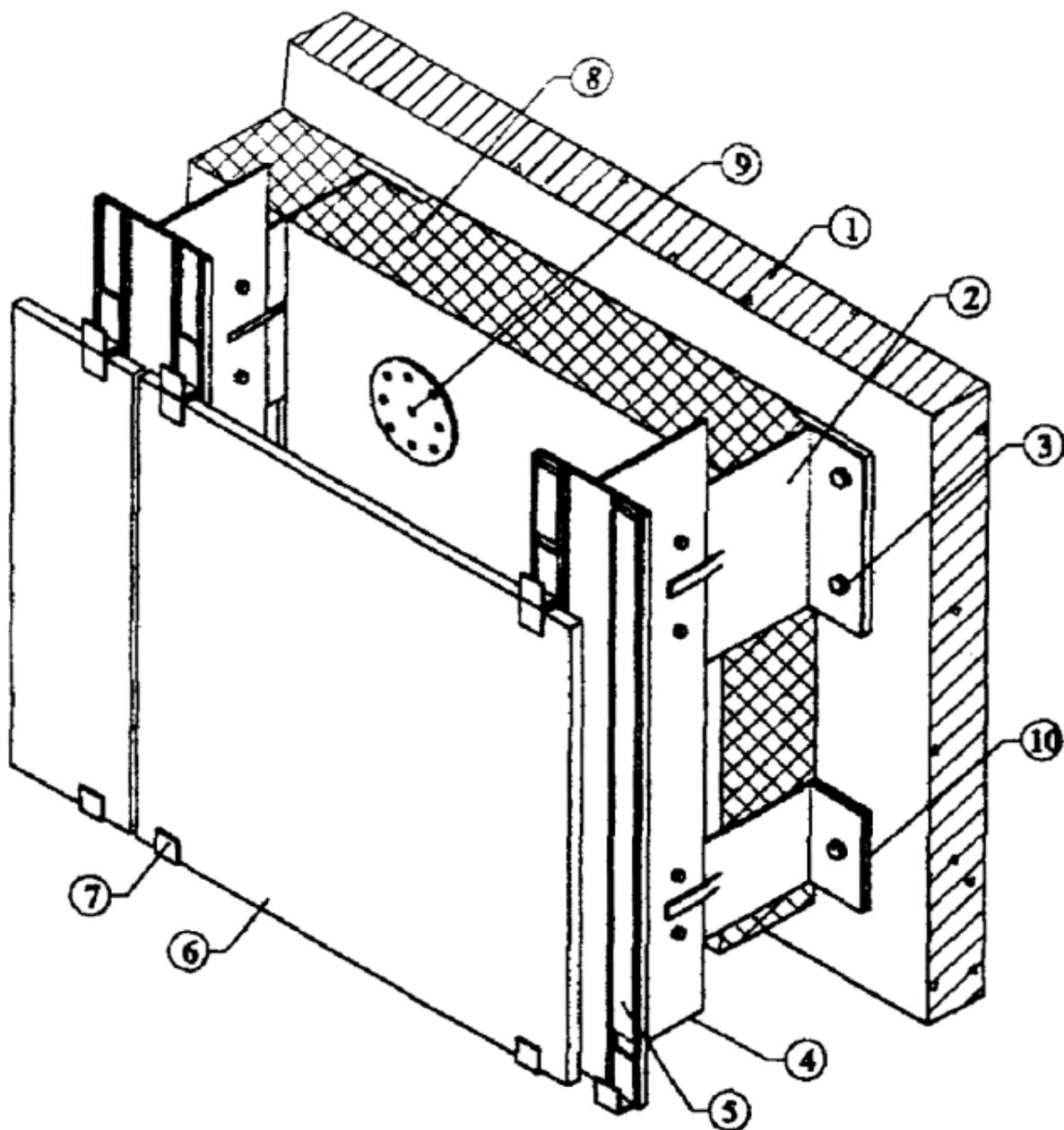


Рисунок 30 - Системы "Гранитогрес" и "Каптехнострой" с облицовкой плитами из керамогранита, прикрепленными к несущему каркасу кляммерами

1- основание; 2 -кронштейн; 3- анкерный болт крепления кронштейна; 4- вертикальный профиль; 5- резиновая прокладка; 6- облицовочная плита из керамогранита ("Гранитогрес"); 7 - скоба (кляммера); 8 - утеплитель; 9 - тарелочный дюбель крепления утеплителя; 10 - паронитовая прокладка.

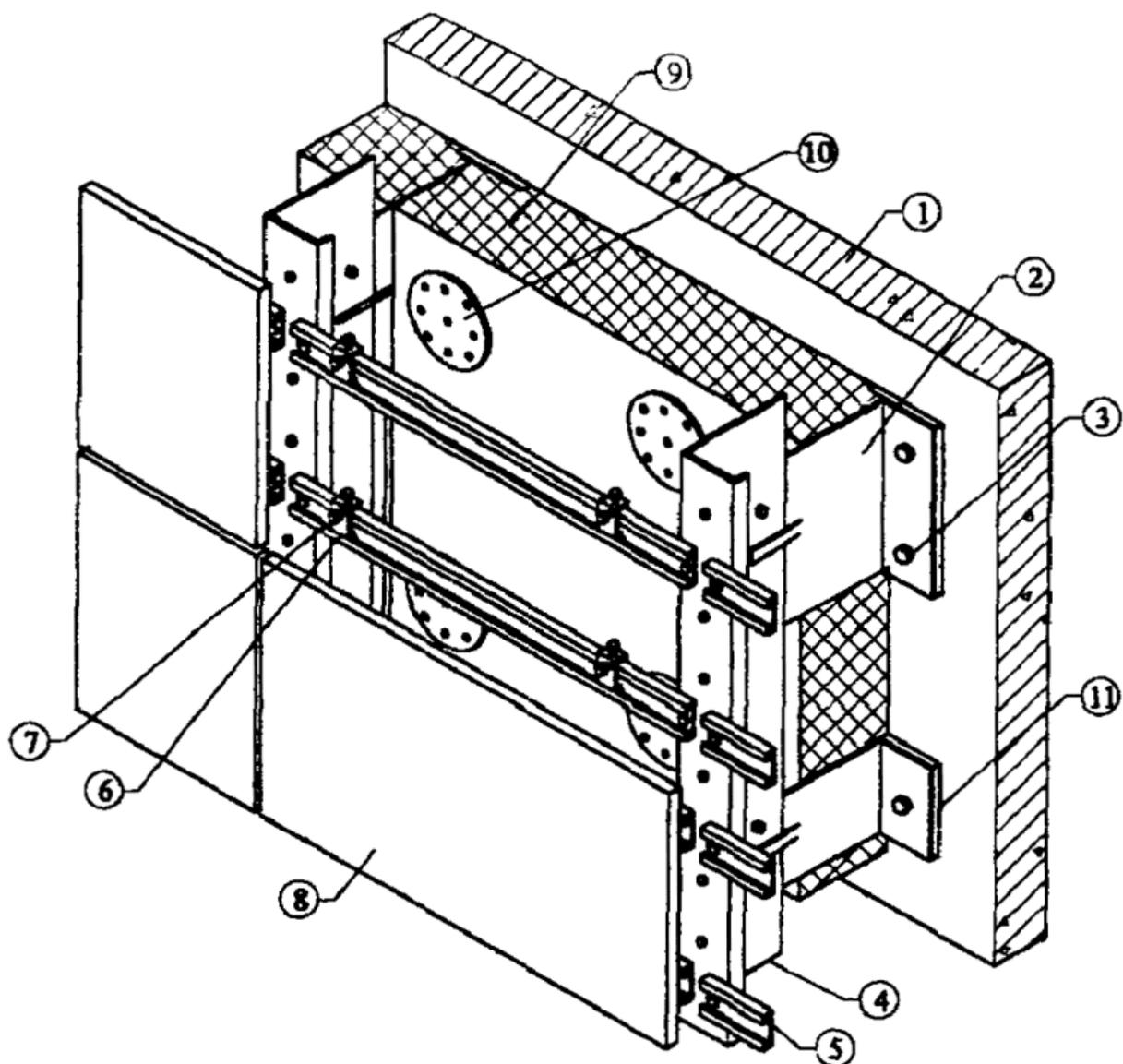


Рисунок 31 - Системы "Гранитогрес" и "Каптехнострой" с облицовкой плитами из керамогранита со скрытым креплением

1- основание; 2- кронштейн; 3- анкерный болт крепления кронштейна; 4-вертикальный профиль; 5- горизонтальный профиль; 6- кронштейн для скрытого крепления облицовочных плит; 7- распорный винт; 8 - облицовочная плита из керамогранита ("Гранитогрес"); 9 -утеплитель; 10 - тарелочный дюбель крепления утеплителя; 11- паронитовая прокладка.

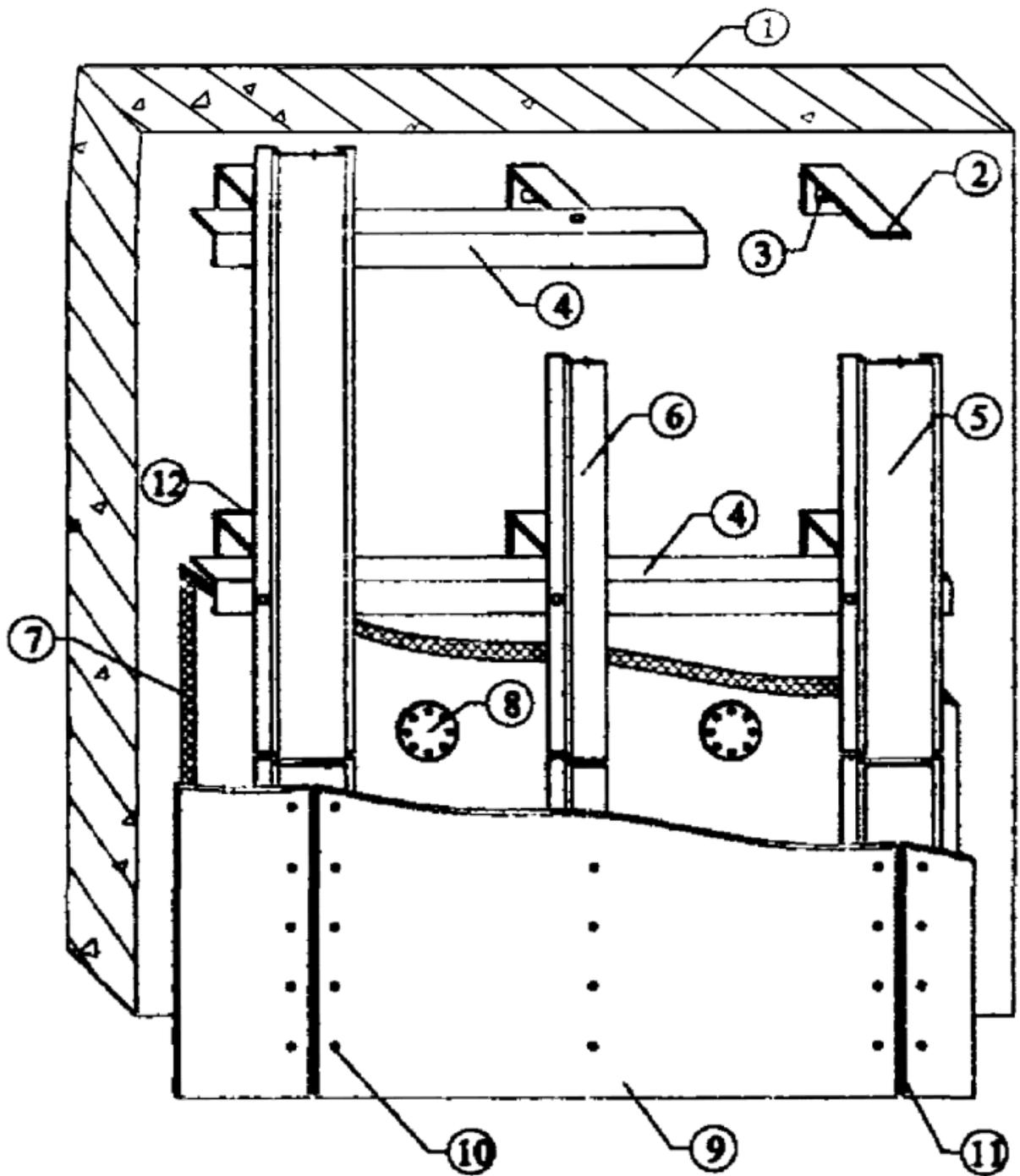


Рисунок 32 - Фрагмент конструктивного решения фасадной системы "Краспан"

1- основание; 2 - кронштейн; 3- анкерный болт; 4 -горизонтальный несущий профиль; 5 - вертикальный профиль; 6 - вертикальный профиль (половинный); 7 - утеплитель; 8 - дюбель полимерный для крепления утеплителя; 9 - фасадная плита "Краспан"; 10 - заклепка стальная для крепления фасадных плит; 11 - металлическая планка вертикального шва; 12 - паронитовая прокладка.

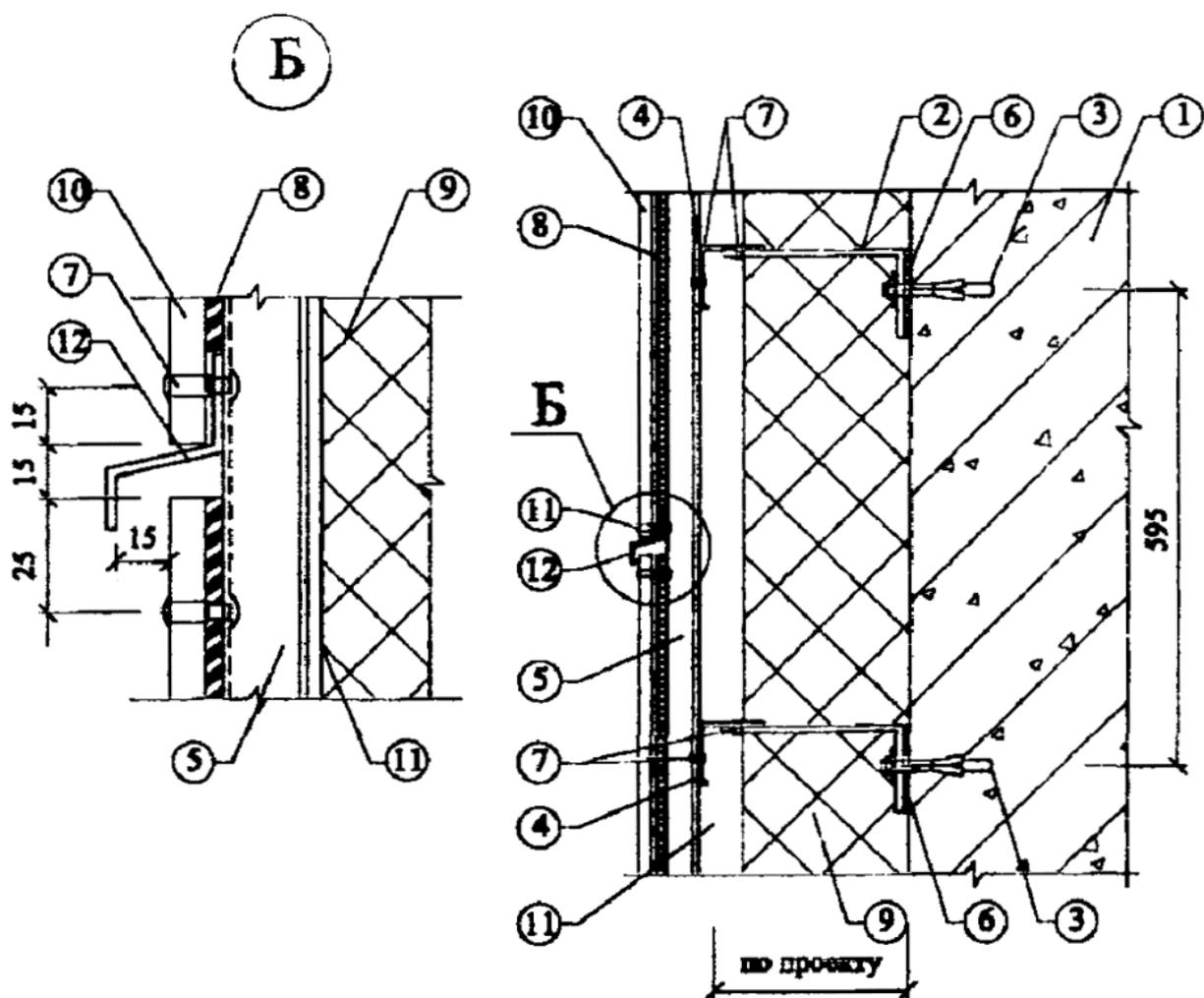


Рисунок 33 - Система "Краспан", вертикальный разрез

1- основание; 2 - кронштейн; 3- анкерный болт; 4 -горизонтальный несущий профиль; 5 - вертикальный профиль; 6 - паронитовая прокладка; 7 - стальная заклепка; 8 - резиновая уплотнительная прокладка; 9 - теплоизоляция; 10 - фасадная плита "КРАСПАН"; 11 - влаговетрозащитная паропроницаемая пленка "TYVEK"; 12 - фасонный расшивочный элемент.

## 1.7 Практическая работа №7

### Разработка элементов технологической карты на реконструкцию отделочных покрытий кровли

**Цель занятия:** Уметь выполнять реконструкцию отделочных покрытий кровли.

**Отчетный материал:** На формате А-4 в масштабе 1:20 вычертить схему реконструкции кровли.

**Методические указания:**

**Реконструкция кровли** – это восстановление всех гидроизоляционных и эксплуатационных свойств кровельного покрытия.

**Ремонт кровли** проводится по двум причинам:

- это естественная деформация и разрушение кровельного покрытия по истечению срока гарантии материала;

- это износ и разрушение которое не связано с характеристиками кровельного материала (брак при монтаже, нагрузки которые превышают допустимые нормы прочности и т.д.)

*Ремонт кровли* производят как с полным демонтажем поврежденного покрытия и укладкой нового покрытия, так и без полного демонтажа. В случае если старое кровельное покрытие подлежит ремонту и в демонтаже нет необходимости, то это экономит затраты и время на ремонт кровли. Монтаж гидроизоляционного слоя следует начать с выбора изолирующего материала зависящего от типа кровли, эксплуатационных нагрузок, от состояния основания и пр.

*Реконструкция кровли* начинается такими же материалами из которого она изначально была изготовлена, но вероятность возникновения протечек через некоторое время в том же месте выше, чем при применении современных материалов на полимерной основе.

Наиболее современным и универсальным средством для кровель являются жидкие мастики на полиуретановой основе в составе армирующего геотекстиля, плюсом которых является:

- способность принять форму кровли;
- высокая адгезия к кровельным и строительным материалам;
- способность исключения протечек даже в местах застоя воды;
- стойкость к ультрафиолетовому излучению;
- износостойкость;
- атмосферостойкость;
- ремонтпригодность;

Ремонт кровли без производства демонтажа возможен на всех кровельных покрытиях: металлических, битумных, поликарбонатных, мастичных, мембранных, бетонных. Монтаж гидроизоляционного слоя в этом случае сводится к полному или локальному покрытию поверхности гидроизоляционным материалом. После исполнения всех видов

необходимых работ и соблюдения технического регламента, профилактический ремонт планируется через 15-20 лет.

### **Ремонт кровли из листовой стали**

Ремонт старых кровель из листовой стали в зависимости от степени и характера их износа подразделяется на два вида: капитальный и текущий.

К капитальному ремонту относится полная (или на больших участках крыши) смена кровельного покрытия, а также водосточных труб и линейных покрытий на фасадах здания.

Текущий ремонт включает частичную смену кровельного покрытия (небольшие участки или отдельные листы), постановку заплат, заделку свищей, смену негодных частей водосточных труб.

При капитальном ремонте листовых кровель, предусматривающем сплошную или значительную смену кровельного покрытия, работы по заготовке или укладке кровельных картин выполняются теми же способами и приемами, что при устройстве новой кровли. В этом случае добавляется лишь операция по предварительному снятию старого кровельного покрытия, пришедшего в негодность. При разборке кровли сначала разгибают или срезают гребневые фальцы, затем разъединяют лежащие.

Снятую с крыши кровельную сталь тщательно сортируют. Годные для повторного использования листы обрезают ножницами, выправляют и очищают.

Снятие (разборка) поврежденных участков кровли производится на всю ширину листа (между смежными гребневыми фальцами). При постановке новых листов или картин сначала соединяют их старым покрытием лежащими фальцами, а затем гребневыми с одновременным укреплением кляммерами. При этом линия фальцев одной полосы не должна (как и в новом покрытии) совпадать с линией лежащих фальцев соседней полосы.

При ремонте кровли иногда требуется частичная или сплошная смена настенных желобов, карнизов или разжелобков, которые быстрее других разрушаются от ржавчины.

При смене желобов необходимо сначала убедиться в исправности покрытия карнизных свесов, в противном случае сначала надо сменить негодные части свесов, чтобы впоследствии не пришлось снимать отремонтированные желоба.

Ремонт карнизных свесов заключается в замене поврежденных участков новыми или в выпрямлении погнутых частей. При смене поврежденных карнизных свесов сначала необходимо разобрать желоба и снять крючья. При смене желобов и разжелобков необходимо делать надставки к рядовому покрытию, так как использование старых лежащих фальцев рядового покрытия для соединения их картинами желоба или разжелобка не допускают.



Рисунок 34 –Фасад 1-11

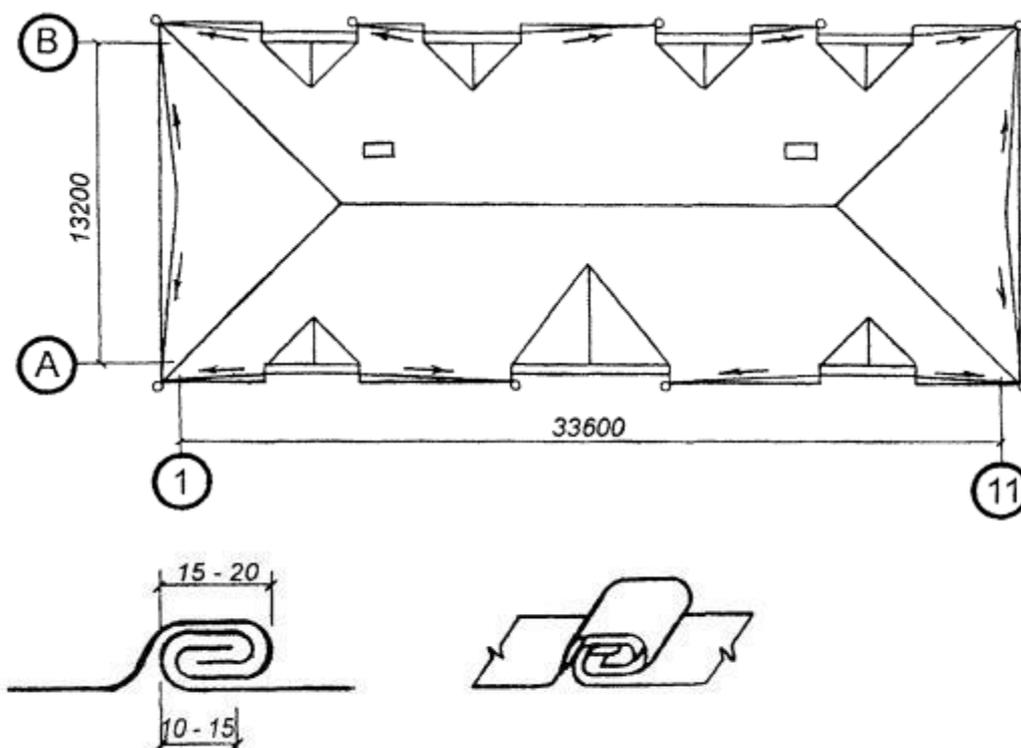


Рисунок 35 –План кровли

### **Кровля из металлочерепицы**

Реконструкция кровли неизбежный процесс, когда с течением времени наблюдается деформация и частичное разрушение старого покрытия.

Как правило, гарантийные сроки сохранности шифера и рубероида меньше, чем у качественной древесной стропильной системы. Обновление

кровли предполагает выбор нового материала. К неоспоримым преимуществам можно отнести такие характеристики:

1. внешняя привлекательность и презентабельность;
2. богатая цветовая палитра и множество вариантов конфигураций волны;
3. бюджетная ценовая категория;
4. простота монтажа;
5. гарантия длительной сохранности материала.

Кроме того, металлочерепичное покрытие является одним из самых легких, что уменьшает нагрузку на несущие стены и фундамент.

Когда чердачное помещение не рассматривается в качестве жилой мансарды, вполне можно обойтись холодным типом «кровельного пирога». Из стандартного перечня слоев удаляют пароизоляционную мембранную пленку и теплоизоляционные материалы.

*Последовательность работы:*

1. Демонтаж старой кровли, оценка состояния стропил и обрешетки. Выдержанное сухое дерево не нуждается в дополнительной обработке антисептиками. Если же какую-то часть обрешетки заменяют, то на эти участки наносят жидкую пропитку.

2. Оставляют функциональные отверстия для вытяжных и вентиляционных труб отопительной системы.

3. Металлочерепица с глянцевым покрытием смотрится более нарядно, но матовая поверхность предпочтительнее. У нее выше защита от механических повреждений, реже появляются вмятины и царапины. Раскрой черепицы выполняют электролобзиком, чтобы получился аккуратный срез. Болгарка с такой работой не справиться, край металла окажется неровным и острозубчатым. Есть один момент, который нельзя игнорировать: срезы следует покрывать краской по металлу, подобрав нужную цветовую тональность. В противном случае на срезе со временем появится коррозия, и она «поползет» по всему металлу.

4. Для холодной кровли выбирают гидроизоляцию без эффекта паропроницаемости. Эта функция не нужна, так как неотапливаемый чердак не станет источником конденсата. Гидроизоляция станет страховочным материалом для защиты стропильной системы от внешнего проникновения влаги. Пленку укладывают внахлест и закрепляют ее степлером.

5. Далее выполняют монтаж водостоков. Если нет возможности закрепить кронштейны на стропильных ногах, тогда их фиксируют прямо на кирпичной кладке, продублировав для прочности место крепления металлической полосой устанавливают желоба и соединительные муфты, ставят заглушки.

6. Последовательность укладки листов металлочерепицы снизу вверх. Второй лист перекрывает верхний край первого, и далее в той же последовательности. Выстилают сначала одну полосу до самого конька

крыши, затем переходят к следующей. Для крепления используют саморезы с шестигранными головками, окрашенными в тон основному покрытию.

7. Фронтонные свесы закрывают фронтонными планками угловой конструкции, затем водружают конек.

8. Трубы обматывают двойным утепляющим слоем чтобы не провоцировать появление конденсата на тех частях труб, которые находятся внутри помещения. Затем все это прячут под слоем фольгированной пленки. Места соединения с кровлей промазывают битумной мастикой, чередуя ее с армированной сеткой.

9. В дальнейшем трубы можно спрятать в металлические короба, чтобы они были неотличимы от общего фона крыши.

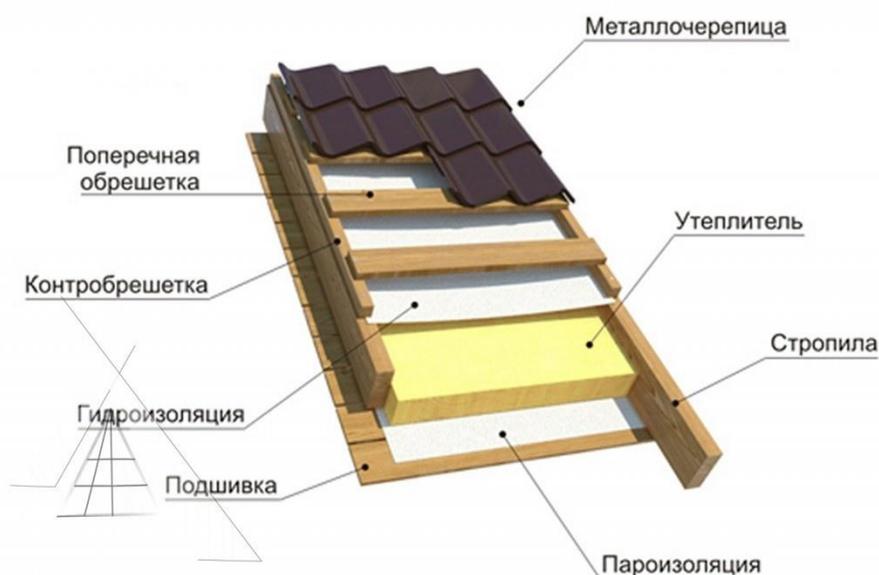


Рисунок 36 – Монтаж кровли из металлочерепицы

### **Устройство кровли из битумной черепицы**

Монтаж битумной черепицы начинается с устройства кровельного пирога. Он состоит из следующих слоев:

1. Пароизоляция. Ее подшивают на стропила снизу или поверх них с небольшим провисанием.

2. Утеплитель. В этом качестве используют чаще всего минвату. Плиты помещают между стропилами враспор.

3. Гидроизоляция. Пленку раскатывают поверх утеплителя, фиксируют степлером или гвоздями к стропилам. Соседние полосы проклеивают строительным скотчем.

Далее устанавливают контробрешетку, сплошную обрешетку, подкладочный ковер и само покрытие.

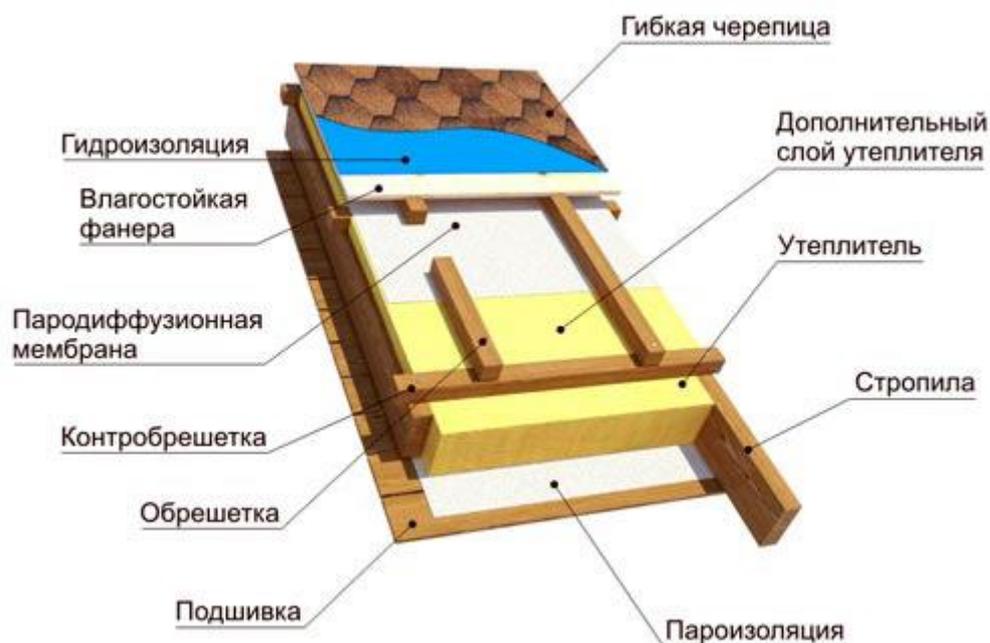


Рисунок 37 – Схема устройства битумной черепицы

### Подготовка крыши под битумную черепицу

Специфика материала – отсутствие воздухопроницаемости. Во избежание порчи стропил, утеплителя и самой черепицы принимаются меры по устройству вентиляционной системы:

1. Между утеплителем и сплошной обрешеткой из фанеры укладывают брусья контробрешетки. Их кладут вдоль стропил. Брусья обеспечивают необходимый зазор для вентиляции между фанерой и утеплителем;

2. На кровле в процессе монтажа предусматривают дополнительные вентиляционные отверстия – приточное внизу, вытяжное наверху. Карнизы подшивают только перфорированными софитами. Если для подшивки используются доски, между ними нужно оставлять зазоры для вентиляции.



Рисунок 38 – Монтаж контробрешетки

### **Обрешетка под битумную черепицу**

Независимо от уклона кровли нужна сплошная обрешетка под битумную черепицу. Ее выполняют:

1. Из обрезных досок. Доски кладут с зазором в 3 миллиметра. Если их толщина неодинаковая, шлифуют, чтобы получилась ровная плоскость.
2. Из влагостойкой фанеры.
3. Из листов ОСП.



Рисунок 39 – Обрешетка под битумную черепицу

Толщина досок и листов зависит от шага между стропилами:

1. Шаг 0,6 метра. Рекомендуемая толщина доски – 20-23 миллиметра, ОСБ или фанеры – 12.
2. Шаг 0,9 метра - доска должна быть 24-26, а фанера 18.

### **Ковер подкладочный для битумной черепицы**

Подкладочный ковер обеспечивает гидроизоляцию кровли. На крышах крутизной меньше 30 градусов его кладут сплошняком. Если уклон больше 30 – только в узлах кровли и в тех местах, где зимой скапливается много снега.



Рисунок 40 – Монтаж подкладочного ковра

При сплошном монтаже ковер раскатывают горизонтально вдоль конька, первая полоса – по карнизу. Крепят либо клеем, либо на самоклеящуюся подложку. Дополнительная фиксация – кровельными гвоздями через 25 сантиметров.

### **Монтаж битумной черепицы**

#### **Технология укладки:**

1. Черепицу кладут на кровли с уклоном от 12 градусов. Некоторые модели можно класть на крыши с меньшим уклоном (от 6 градусов).
2. Температура монтажа – не меньше +5.
3. Рекомендуется перед монтажом распечатать все пачки, разобрать плитки по оттенкам и перемешать, чтобы цвет покрытия был равномерным.
4. Если укладка битумной черепицы производится в прохладную погоду, изнанку плиток рекомендуется подогревать строительным феном и сажать на клей.
5. Использование клея (битумной мастики) рекомендуется также в узлах кровли.
6. Крепят плитку оцинкованными кровельными гвоздями.

### **Монтаж:**

1. Установить поверх подкладки карнизные планки (металлические). Соседние элементы ставят с нахлестом до пяти сантиметров, фиксируют гвоздями зигзагом через 10 сантиметров (на стыках через 2-3 сантиметра).

2. Аналогично ставят фронтонные (торцевые) планки, закрывают ими торцы досок обрешетки.



Рисунок 41 –Монтаж торцевых планок

3. В ендове клеят на битумную мастику ендовый ковер. Фиксируют гвоздями по краю через 20 сантиметров.

4. Разметить на ковре (в его отсутствие – на крыше) горизонтальные и вертикальные направляющие для черепиц примерно через метр.

5. Карнизную черепицу кладут приблизительно в двух сантиметрах от обреза карнизной планки. Если в комплекте карнизно-коньковая черепица отсутствует, вместо нее используют рядовую с обрезанными лепестками. Плитки кладут встык, фиксируют гвоздями в верхней части.

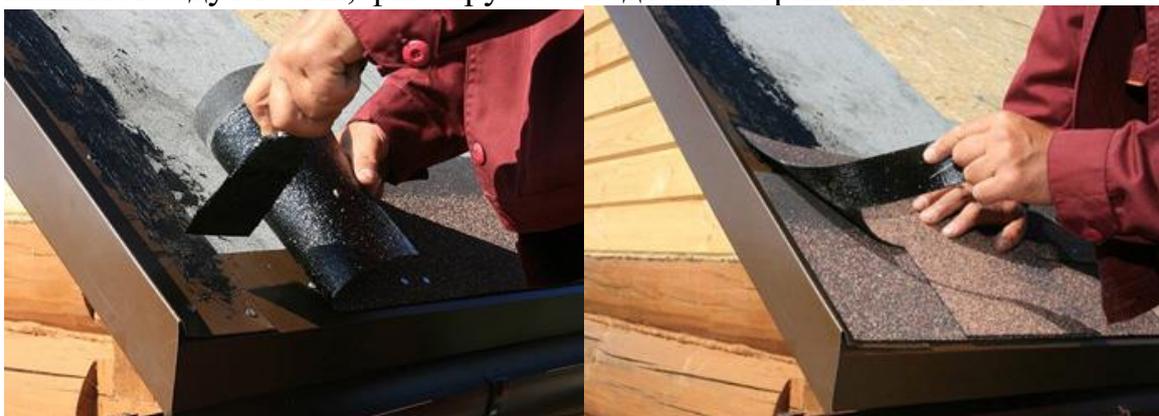


Рисунок 42 – Монтаж карнизной черепицы

6. Второй ряд выкладывают рядовой черепицей. Лепестки должны перекрывать точки крепления карнизных плиток. Фиксация – 5-6 гвоздей на плитку.



Рисунок 43 – Монтаж битумной черепицы

7. Последующие ряды кладут так, чтобы лепестки закрывали точки крепления предыдущих. Верхние и нижние плитки располагают в шахматном порядке.

8. В ендове оставляют незакрытыми рядовой плиткой по 15 сантиметров с обеих сторон от разжелобка.

9. Вентилируемый конек устанавливают так: в коньковом бруске выбирают по всей длине два продольных паза с обеих сторон, закрывают сверху коньковым элементом.

10. Жесткий (металлический) конек крепят гвоздями.

11. Для устройства мягкого конька черепицу делят на три части по перфорированной линии и укладывают заготовки поперек линии конька с нахлестом около пяти сантиметров.

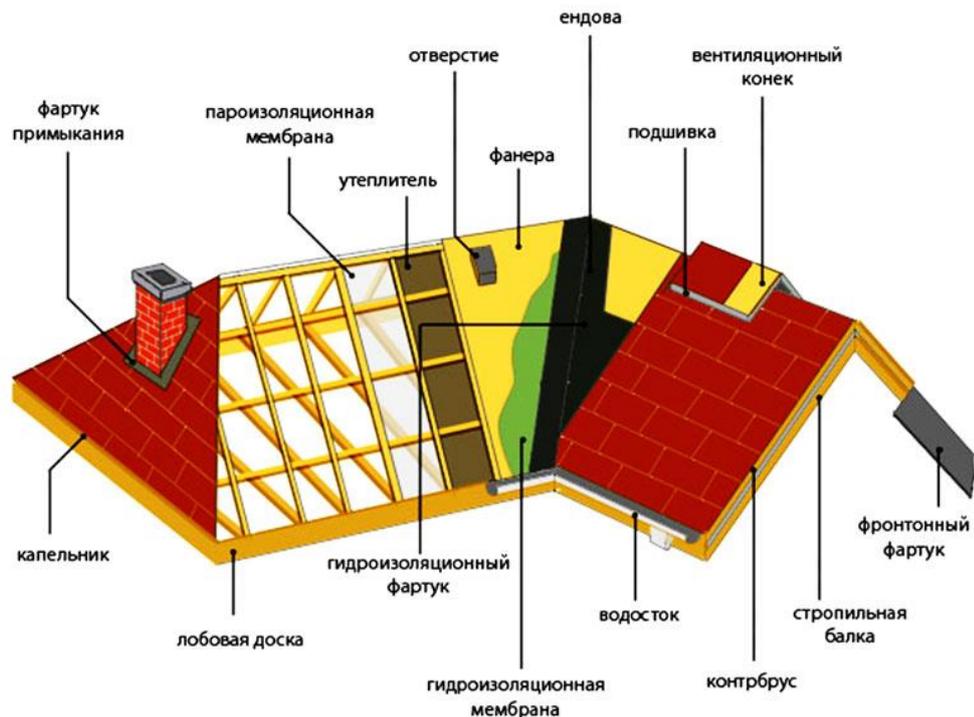
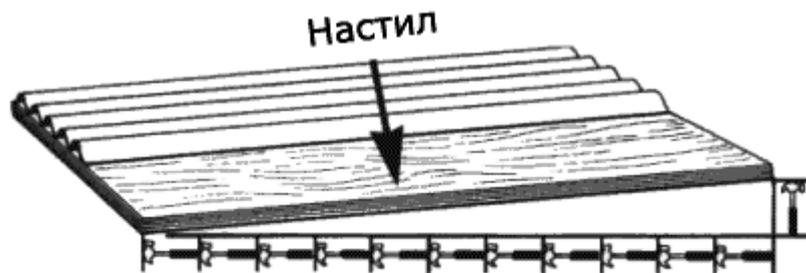


Рисунок 44 – Монтаж кровли из битумной черепицы

### Кровля из ондулина

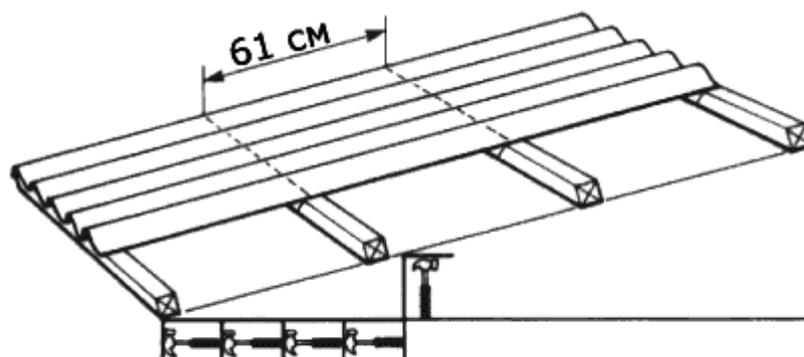
1. При монтаже кровельного материала Ондулин на крышах, наклон которых составляет от  $5^\circ$  до  $10^\circ$  (уклон от 1/11 до 1/6), выполняется сплошная обрешетка. Материалом для обрешетки служит влагостойкая фанера или доска. Концевой нахлест составляет 300 мм, боковой нахлест - 2 волны.



Уклон кровли от 5 до 10 градусов

Рисунок 45 – Конструкция кровли из ондулина с наклоном от  $5^\circ$  до  $10^\circ$

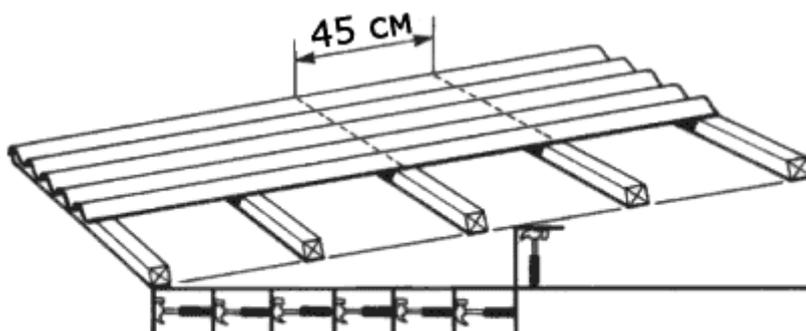
2. На крышах, угол наклона которых составляет от 10 до 15 градусов (уклон от 1/6 до 1/4) выполняется обрешетка с шагом по осям 450 мм. Концевой нахлест составляет 200 мм, боковой нахлест в размере одной волны битумного листа Ондулин.



**Уклон кровли от 15 градусов**

Рисунок 46 – Конструкция кровли из ондулина с наклоном от 10° до 15°

3. На крышах, угол наклона которых превышает 15 градусов (уклон от 1/4 и менее), обрешетка выполняется с интервалом по осям 600 мм. Концевой нахлест составляет 170 мм, боковой нахлест в размере одной волны битумного листа Ондулин.



**Уклон кровли от 10 до 15 градусов**

Рисунок 47 – Конструкция кровли из ондулина с наклоном свыше 15°

4. Элементы обрешетки прибиваются к стропилам на определенном расстоянии по осям. Для того чтобы обрешетины располагались параллельно карнизу, специалистами по монтажу мягких кровель применяется деревянный "интервал".



Рисунок 47 – Монтаж обрешетки

5. По мнению специалистов по монтажу мягкой кровли, для разметки листов кровельного материала Ондулин удобнее всего пользоваться цветным карандашом. Для того чтобы было удобнее выполнять разметку волнистой поверхности листа, можно воспользоваться обрезком битумного волнистого листа.

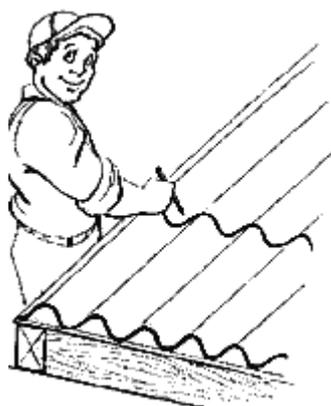


Рисунок 48 – Разметка листов

6. Для разрезания листов Ондулин специалистами по кровельным работам используется ножовка по дереву. Чтобы она не застревала, ее рекомендуется смазать маслом. Для разрезания Ондулина может также применяться ручная электропила или циркулярная пила.

7. Легкость монтажа Ондулина обусловлена незначительным весом кровельного материала: один лист Ондулина весит около 6 кг, что делает подъем и укладку листов на кровле совсем не сложной.



Рисунок 49 – Монтаж «Ондулина»

8. Крепление листов начинается с края крыши, противоположного преобладающему направлению ветров. Для того чтобы облегчить укладку, второй ряд рекомендуется начинать с половины листа: таким образом, нахлест на угловом стыке составит не 4 листа, а 3 листа.

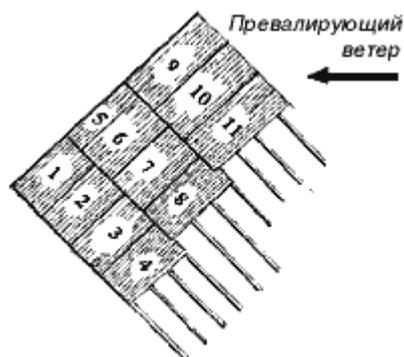


Рисунок 50 – Схема крепления листов

9. Листы Ондулин прибиваются по каждой волне. Крепление производится как на конце листа, так и на концевом нахлесте, и на обеих сторонах бокового нахлеста. К промежуточным брускам обрешетки материал прибивается через одну волну. Крепление одного листа осуществляется с использованием 20 гвоздей.

11. Коньковые элементы (кровельные коньки) крепятся, начиная с того же ската, что и листы материала (противоположным преобладающим ветрам края крыши). Нахлест при этом должен составлять 125 мм. Коньковый элемент прибивается к дополнительным брускам обрешетки по каждой волне листа, который с ним стыкуется.

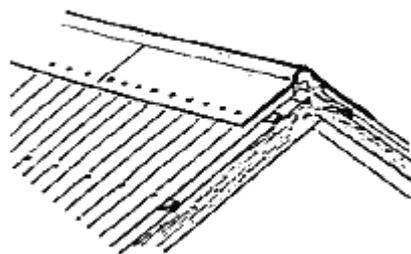


Рисунок 51 – Монтаж коньковых элементов

12. Для выполнения ендов производитель выпускает специальные ендовы Ондулин. Креплению ендовы предшествует крепление дополнительной обрешетки.

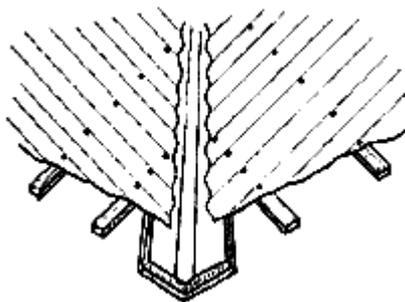


Рисунок 52 – Монтаж ендовы

15. Ребро крыши оформляется с использованием конькового или чипцового элемента Ондулин.

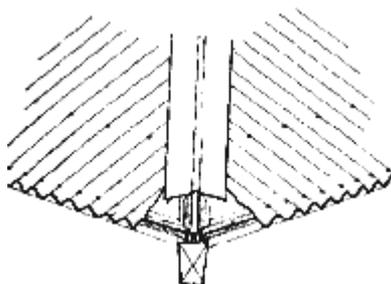


Рисунок 53 – Оформление ребра крыши

16. Места, где кровля стыкуется с вертикальной стеной, оформляются с использованием ендовы Ондулин. Особое внимание при этом следует обратить на гидроизоляцию стыка ендовы со стеной здания.

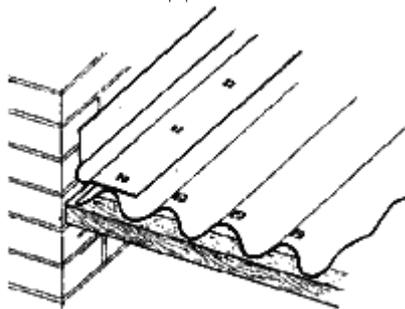


Рисунок 54 – Схема оформления примыкания к стене

17. На торцевом стыке кровли со стеной применяется покрывающий фартук Ондулин. Покрывающий фартук прибивается по каждой волне, а стыки его с вертикальной стеной гидроизолируются.

18. Для того чтобы обеспечить оптимальную вентиляцию кровли, применяется кровельный вентилятор Ондулин. Кровельный вентилятор прибивается по каждой волне в местах стыка с листами. Верхний лист укладывается поверх основания вентилятора с нахлестом.

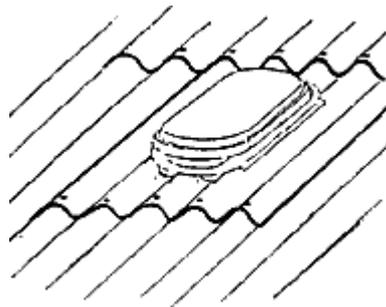


Рисунок 55 – Кровельный вентилятор

19. Для того чтобы обеспечить возможность выхода на кровлю и монтажа осветительного оборудования на чердаке, устанавливается кровельное окно Ондулин. Оно прибивается по каждой волне, верхний лист укладывается поверх основания окна с нахлестом.

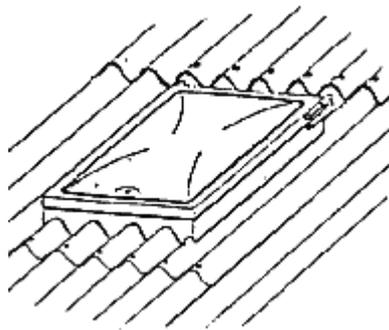


Рисунок 56 –Кровельное окно

20. Для того чтобы закрыть просвет листа на карнизе, а также просвет между листом кровельного материала и коньковым элементом, применяется наполнитель карниза Ондулин. Целесообразность его применения определяется в зависимости от имеющихся условий вентиляции.

21. Для обеспечения оптимальной гидроизоляции карниза может быть использован универсальный карнизный короб. Свес листа кровельного материала на карнизе не должен превышать 70 мм.

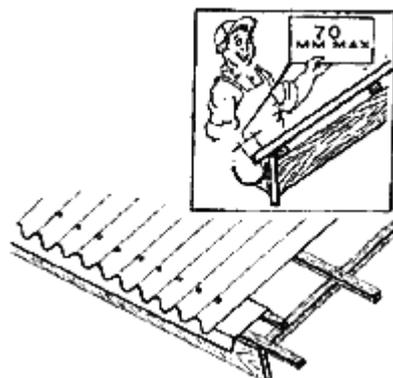


Рисунок 57 – Оформление свеса

22. Оформление выпуска вентиляционных каналов производится с использованием вентиляционной трубы Ондулин. Она прибивается по

каждой волне, верхний лист кровельного материала укладывается поверх основания трубы с нахлестом.

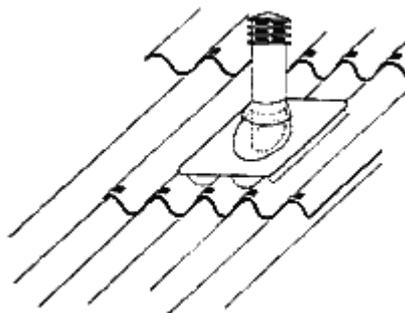


Рисунок 58 – Оформление выпуска вентиляционных каналов

24. Листы кровельного материала Onduline крепятся к металлической обрешетке с использованием саморезов Стелфикс. Торцевая головка самореза вставляется в дрель.

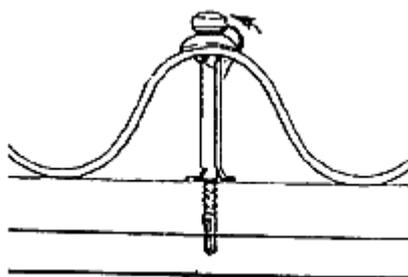


Рисунок 59 – Схема крепления к саморезам

25. Гидроизоляция стыка кровли с печной трубой достигается использованием самоклеющихся изолирующих лент Ондуфлеш.

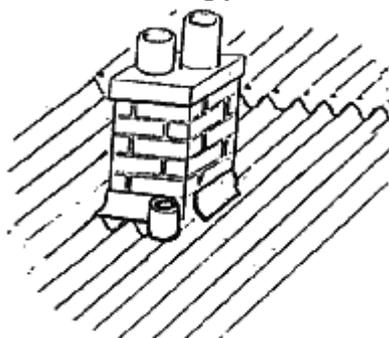


Рисунок 60 – Гидроизоляция стыка кровли с печной трубой

26. Стык кровли с кровельным окном изолируется с использованием самоклеющихся изолирующих лент Ондуфлеш.

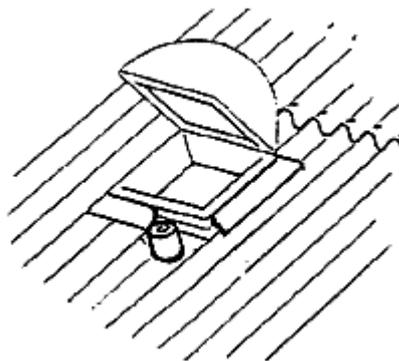


Рисунок 61 – Стык кровли с кровельным окном

### Монтаж Ондулина без демонтажа старой кровли

Если старая кровля течет или стала некрасивой, если вам нужно увеличить жилую площадь за счет чердака, вы можете накрыть старую кровлю новой красивой и теплой конструкцией. Для этого потребуются кровельные волнистые листы "Ондулин" и негорючая теплоизоляция ISOVER. Новая кровля скроет дефекты и обеспечит тепло и уют в мансарде на долгие годы.

Существует два варианта реконструкции кровли

1. "Холодная кровля" (без теплоизоляции). Устраняет дефекты и придает привлекательный внешний вид.

2. "Теплая кровля" (с теплоизоляцией). Не только устраняет дефекты и украшает дом, но и позволяет получить теплое и тихое дополнительное жилое помещение в мансарде.

Преимущества Реконструкции кровли поверх старой:

- продлевает срок службы дома;
- улучшает его внешний вид;
- увеличивает его стоимость на 20-30% при продаже (по данным риэлторских агентств);
- монтаж поверх существующей кровли экономичен.
- В процессе перемонтажа кровли существует опасность того, что влага попадет внутрь дома. Если укладывать Ондулин поверх старого покрытия, этого не произойдет;
- Укладывая Ондулин поверх старой кровли, Вы сможете существенно улучшить тепловую и звуковую изоляцию, и, конечно, сделать кровлю более привлекательной по сравнению с шифером или оцинковкой.

Вес 1 м<sup>2</sup> всего 3 кг. Это избавит от необходимости усиливать перекрытия во всем доме и менять стропила.

- Под Ондулин в большинстве случаев подходит такая же обрешетка, что лежит под шифером (оцинковкой или рубероидом) и ее не придется менять или перебивать.

- Ондулин очень быстро монтируется на крышу, его можно положить за один день.

- Если сравнивать Ондулин с металлическими листами, то он на 20% дешевле, не шумит при дожде, не нагревается на солнце, не ржавеет, практически не конденсирует. Ондулин проще монтировать, чем металлические кровли. Ондулин при правильно выполненном монтаже не протекает.

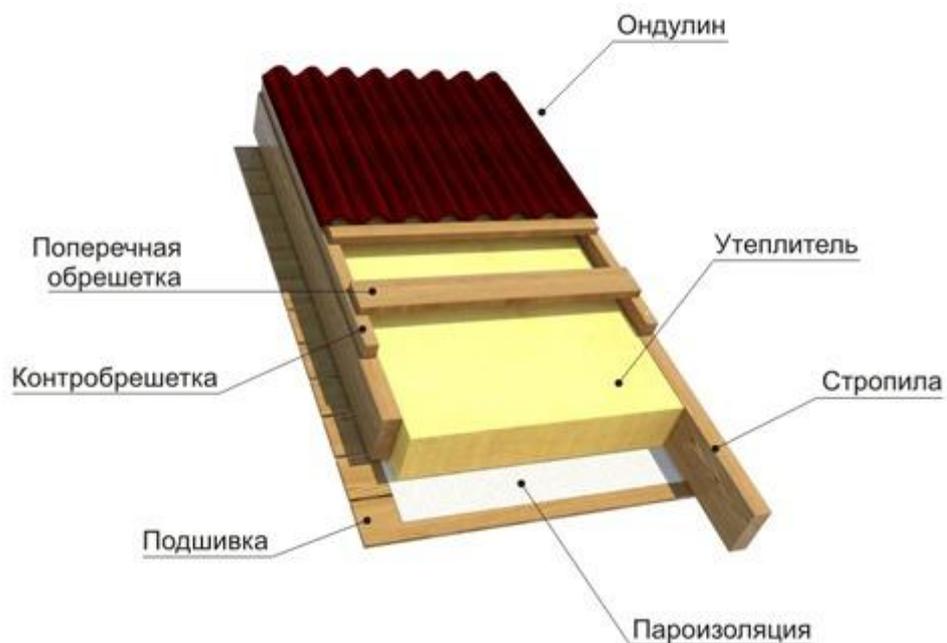


Рисунок 62 – Конструкция кровли из «Ондулина»

## **2 Тематика, состав и задания к практическим работам**

Тематика практических работ определена программой по ПМ 04 МДК. 04. 02 «Реконструкция зданий» для специальности 08.02.01 «Строительство и эксплуатация зданий и сооружений». Студенты выполняют практические работы по индивидуальному заданию, согласно своего номера в журнале группы. Работы выполняются не по своему варианту, к защите не допускается!

### **2.1 Задание к практической работе №1**

#### **Разработка вариантов плана перепланировки секции жилого дома**

С помощью плана здания по вариантам провести переустройство помещений в более комфортные, обеспечивающие современные требования комфортности жилья.

С помощью плана, разреза и фасада здания провести переустройство существующего здания в более современный вид, включая его реконструкцию.

1. Выбор проектных решений.
2. Выполнение эскиза проекта.

### **2.2 Задание к практической работе №2**

#### **Разработка планировочного решения общественного здания с целью изменения функционального назначения. Модернизация планировочного решения общественного здания**

В соответствии с вариантом, выданным преподавателем, выполнить схемы переустройства (реконструкции) общественного здания.

### **2.3 Задание к практической работе №3**

#### **Разработка вариантов усиления конструкций фундаментов, графически их оформить**

В соответствии с вариантом, выданным преподавателем, выполнить схемы восстановления фундамента под наружные стены.

#### **2.4 Задание к практической работе №4**

**Разработка вариантов усиления конструкций стен, простенков, столбов, графически их оформить**

В соответствии с вариантом, выданным преподавателем, выполнить технологические схемы производства работ по укреплению стен при реконструкции.

#### **2.5 Задание к практической работе №5**

**Разработка вариантов усиления конструкций перекрытий, графически их оформить**

В соответствии с вариантом, выданным преподавателем, выполнить схемы усиления конструкций перекрытий здания.

#### **2.6 Задание к практической работе №6**

**Разработка элементов технологической карты на утепление стен существующего здания**

В соответствии с вариантом, выданным преподавателем, выполнить схему утепления фасадов зданий.

#### **2.7 Задание к практической работе №7**

**Разработка элементов технологической карты на реконструкцию отделочных покрытий и кровли**

В соответствии с вариантом, выданным преподавателем, выполнить технологическую карту производства работ при ремонте металлической кровли.

### 3 Рекомендации к защите практических работ

Практические работы выполняются и сдаются согласно графика учебного процесса.

Защищая практическую работу студент должен:

*уметь:*

- выявлять дефекты, возникающие в конструктивных элементах здания;
- устанавливать маяки и проводить наблюдения за деформациями;
- вести журналы наблюдений;
- работать с геодезическими приборами и механическим инструментом;
- определять сроки службы элементов здания;
- применять инструментальные методы контроля эксплуатационных качеств конструкций;
- заполнять журналы и составлять акты по результатам осмотра;
- заполнять паспорта готовности объектов к эксплуатации в зимних условиях;
- устанавливать и устранять причины, вызывающие неисправности технического состояния конструктивных элементов и инженерного оборудования зданий;
- составлять графики проведения ремонтных работ;
- проводить гидравлические испытания систем инженерного оборудования;
- проводить работы текущего и капитального ремонта;
- выполнять обмерные работы;
- оценивать техническое состояние конструкций зданий и конструктивных элементов;
- оценивать техническое состояние инженерных и электрических сетей, инженерного и электросилового оборудования зданий;
- выполнять чертежи усиления различных элементов здания;
- читать схемы инженерных сетей и оборудования зданий;

*знать:*

- аппаратуру и приборы, применяемые при обследовании зданий и сооружений;
- конструктивные элементы зданий;
- группы капитальности зданий, сроки службы элементов здания;
- инструментальные методы контроля состояния конструктивных элементов эксплуатируемых зданий и сооружений;
- методики оценки технического состояния элементов зданий и фасадных конструкций;
- требования нормативной документации;
- систему технического осмотра жилых зданий;
- техническое обслуживание жилых домов;
- организацию и планирование текущего ремонта;

- организацию технического обслуживания зданий, планируемых на капитальный ремонт;
- методику подготовки к сезонной эксплуатации зданий;
- порядок приемки здания в эксплуатацию;
- комплекс мероприятий по защите и увеличению эксплуатационных возможностей конструкций;
- виды инженерных сетей и оборудования зданий;
- методику оценки состояния инженерного оборудования зданий;
- средства автоматического регулирования и диспетчеризации инженерных систем;
- параметры испытаний различных систем;
- методы и виды обследования зданий и сооружений, приборы;
- основные методы оценки технического состояния зданий;
- основные способы усиления конструкций зданий;
- объемно-планировочные и конструктивные решения реконструируемых зданий;
- проектную, нормативную документацию по реконструкции зданий;
- методики восстановления и реконструкции инженерных и электрических сетей, инженерного и электросилового оборудования зданий.

## Список использованных источников

- 1 Федоров В.В. Реконструкция и реставрация зданий: Учебник. – М.: ИНФРА – М, 2003. – 208с.
- 2 Девятаева Г.В. Технология реконструкции и модернизации зданий: Учеб. пособие. – М.: ИНФРА-М, 2006. – 250с.
- 3 Краснов В.И. Реконструкция трубопроводных инженерных сетей и сооружений: Учеб. пособие. – М.: ИНФРА – М, 2012. – 238с.
- 4 Юдина А.Ф. Реконструкция и техническая реставрация зданий и сооружений: учеб. пособие для студентов. учреждений сред. проф. образования / А.Ф.Юдина. – 2-е изд., стер. – М.: Издательский центр «Академия», 2012. – 320с.

## Приложение А

### Основные специальные термины

*Аварийно-восстановительные работы* – работы, проводимые в зданиях и инженерных сетях, пострадавших в результате техногенных катастроф природного и техногенного свойства, которые включают в себя устранение небольших повреждений, ремонт и восстановление повреждённых зданий для временного использования, расчистку территорий, снос не подлежащих восстановлению зданий и сооружений;

*Безотказность* – свойство строительного объекта (элемента) непрерывно сохранять работоспособность объекта недвижимости;

*Ветхость* – уровень физического износа по результатам технического обследования (более 60-80%);

*Градостроительный регламент* – установленные в пределах границ соответствующих территориальных зон виды разрешённого использования земельных участков, равно как всего, что находится над и под поверхностью земельных участков и используется в процессе застройки их застройки и последующей эксплуатации объектов капитального строительства, предельные (минимальные или максимальные) размеры земельных участков и предельные параметры разрешённой реконструкции объектов недвижимости, а также ограничения использования земельных участков;

*Дефект* – каждое отдельное несоответствие строительных конструкций и инженерного оборудования установленным техническим требованиям;

*Диагностика техническая* (техническое обследование) – определение технического состояния и эксплуатационных свойств конструктивных элементов зданий на их соответствие нормативным параметрам и режимам функционирования (инструментальный приёмочный контроль законченного строительством или реконструкцией объектов недвижимости; контроль технического состояния в процессе эксплуатации; подготовка исходных данных для проектирования);

*Долговечность* – свойство объекта (элемента) сохранять работоспособность до наступления предельного состояния (показатели долговечности: срок службы, срок службы до первого капитального ремонта);

*Жилой фонд* – совокупность жилых зданий и их инженерной инфраструктуры на территории, а также совокупность основных фондов жилищного хозяйства непромышленного назначения, для проживания; основным элементом жилого фонда является здание, используемое для проживания;

*Застройщик* – физическое или юридическое лицо, обеспечивающее на принадлежащем ему земельном участке реконструкцию (строительство), капитальный ремонт объектов недвижимости, а также выполнение

инженерных изысканий, подготовку проектной документации для реконструкции (строительства), капитального ремонта;

*Здания и сооружения* – вся недвижимость, кроме земли, куда включаются здания с их внутренним оборудованием, сооружения, инженерные коммуникации;

*Инженерные изыскания* – изучение природных условий и факторов техногенного воздействия в целях рационального и безопасного использования территорий и земельных участков в их пределах, подготовки данных по обоснованию материалов, необходимых для территориального планирования, планировки территории и архитектурно-строительного проектирования;

*Инженерные системы зданий* – внутренние сети и оборудование ресурсообеспечения;

*Капитальность здания* – характеристика прочности, долговечности, ответственности (важности) объекта недвижимости;

*Красные линии* – линии, которые обозначают существующие или планируемые (изменяемые и вновь образуемые) границы территорий общего пользования, границы земельных участков, на которых расположены сети инженерно-технического обеспечения, линии электропередач, линии связи (в том числе линейно-кабельные сооружения), трубопроводы, авто-мобильные дороги, железнодорожные линии и другие подобные сооружения, именуемые - линейные объекты;

*Моральный износ* – несоответствие основных параметров объекта недвижимости современным требованиям, определяющим качество выпускаемой продукции, условия проживания, объем и качество предоставляемых услуг;

*Надежность эксплуатационная* – свойство конструкций, элементов, узлов и здания в целом выполнять заданные функции на любом этапе эксплуатации;

*Неисправность элемента* – состояние элемента, когда не выполняется хотя бы одно из заданных эксплуатационных требований;

*Переустройство здания* – комплекс организационно-технических работ, осуществляемых в рамках реконструкции или капитального ремонта, для улучшения эксплуатационных качеств объекта недвижимости;

*Повреждение конструкции* – нарушение исправности строительной конструкции в целом или частично под внешним воздействием;

*Разрушение конструкции* – разделение сплошной конструкции на отдельные части под внешним воздействием;

*Реновация* – замещение (воссоздание) основных фондов, выбывших из процесса жизнедеятельности в результате физического и морального износов ( в сфере строительства сводится к реконструкции или капитальному ремонту);

*Реставрация* – комплекс научно-художественных и организационно-технических мероприятий по воссозданию утраченного архитектурно-

исторического облика объекта недвижимости (обычно осуществляется в рамках комплексной реконструкции городской застройки или объектов недвижимости различного функционального назначения);

*Сервитут* – право пользования чужим имуществом (например, право прохода, проезда через соседний участок);

*Территории общего пользования* – территории, которыми беспрепятственно пользуется неограниченный круг лиц (в том числе площади, улицы, проезды, набережные, скверы, бульвары);

*Усиление конструкций* – восстановление утраченных характеристик строительных конструкций или их повышение для приведения в соответствие с изменившимися условиями эксплуатации;

*Физический износ* – материальное и техническое ухудшение технических показателей объекта недвижимости (элемента) на определённый момент времени;

*Экология* – наука о взаимодействии человека с окружающей природной средой; в области реконструкции рассматривает потери, приносимые техногенной деятельностью среде обитания и воздействию искусственной среды на психическое и физическое здоровье человека;

*Экспертиза* – квалифицированная оценка проектно-сметной документации, а также условий эксплуатации и причин возникновения дефектов и повреждений.