

МИНИСТЕРСТВО СЕЛЬСКОГО ХОЗЯЙСТВА
РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ

ФГБОУ ВО «Кубанский государственный
аграрный университет имени И. Т. Трубилина»

Архитектурно-строительный факультет

Кафедра строительных материалов и конструкций

ЭКСПЛУАТАЦИЯ И РЕКОНСТРУКЦИЯ СООРУЖЕНИЙ

МЕТОДИЧЕСКИЕ УКАЗАНИЯ

по дисциплине
для студентов специальности
08.05.01 Строительство уникальных
зданий и сооружений
и аспирантов по направлению
08.06.01 Техника и технологии строительства

Краснодар
КубГАУ
2019

Составители: Ещенко О. Ю., Болгов И. В.

Эксплуатация и реконструкция сооружений : метод. указания к выполнению лабораторных (практических) работ/ сост. О. Ю. Ещенко, И. В. Болгов. – Краснодар : КубГАУ, 2019. – 70 с.

Изложены основы эксплуатации и реконструкции сооружений. Приведены сведения по методике обследования строительных конструкций. Систематизированы и обобщены данные о причинах и характере повреждений конструкций, вызванных неблагоприятными эксплуатационными воздействиями внешней среды. Даны рекомендации по проектированию усиления конструкций и переустройству зданий и сооружений. Сообщаются технические решения по усилению и замене несущих элементов здания в процессе его ремонта и реконструкции

Рассмотрено и одобрено методической комиссией архитектурно-строительного факультета Кубанского государственного аграрного университета, протокол № 2 от 22.10.2019.

Председатель
методической комиссии

А. М. Блягоз

- © Ещенко О. Ю., Болгов И. В.,
составление, 2019
- © ФГБОУ ВО «Кубанский
государственный аграрный
университет имени
И. Т. Трубилина», 2019

Перечень лабораторных работ (практических заданий)

№	Тема лабораторной работы (практического занятия)	Количество часов	Стр.
1.	Определение физического износа конструктивного элемента здания.	2	6
2.	Выполнение обмерных работ при обследовании здания	2	8
3.	Выполнение схемы переустройства (реконструкции) типовой серии жилого дома в программе AUTOCAD	2	11
4.	Выполнение схемы переустройства (реконструкции) общественного здания автовокзала в программе AUTOCAD	2	14
5.	Выполнение схемы восстановления фундамента под наружные стены в программе AUTOCAD	2	17
6.	Выполнение схемы восстановления фундамента под внутренние стены в программе AUTOCAD	2	20
7.	Выполнение схемы утепления фасадов зданий тонкой штукатуркой по утеплителю в программе AUTOCAD	2	24
8.	Выполнение схемы утепления фасадов зданий с помощью систем с вентилируемым воздушным зазором в программе AUTOCAD	2	28
9.	Выполнение проекта реконструкции 3х этажного магазина в программе AUTOCAD1.Выбор проектных решений.	2	32
10.	Выполнение проекта реконструкции 3х этажного магазина в программе AUTOCAD 2.Выполнение эскиза проекта	2	34
11.	Выполнение проекта реконструкции 3х этажного магазина в программе AUTOCAD 3. Вычерчивание эскиза реконструкции в программе AUTOCAD	2	35
12.	Выполнение проекта реконструкции жилого 5ти этажного дома в программе AUTOCAD. 1.Выбор проектных решений.	2	37
13.	Выполнение проекта реконструкции жилого 5ти этажного дома в программе AUTOCAD.	2	38

	2.Выполнение эскиза проекта		
14.	Выполнение проекта реконструкции жилого 5ти этажного дома в программе AUTOCAD. 3. Вычерчивание эскиза реконструкции в программе AUTOCAD	2	40
15.	Выполнение технологических схем производства работ по укреплению основания при реконструкции.	2	44
16.	Выполнение технологических схем производства работ по укреплению фундаментов при реконструкции.	2	49
17.	Выполнение технологических схем производства работ по восстановлению вертикальной гидроизоляции стен фундаментов.	2	53
18.	Выполнение технологических схем производства работ по укреплению стен при реконструкции.	2	56
19.	Выполнение технологических схем производства работ по усилению перекрытия при реконструкции.	2	61
20.	Выполнение технологической карты производства работ при ремонте металлической кровли.1.Выполнение схемы организации работ	2	65
21.	Выполнение технологической карты производства работ при ремонте металлической кровли. 2.Расчет калькуляции трудовых затрат по варианту 3. Составление графика производства работ по готовой калькуляции	2	67
	Итого:	42	

Практическая работа № 1

Тема: Определение физического износа конструктивного элемента здания.

Вид практической работы: Выполнение наблюдений и опытов, решение задач экспериментального характера.

Цель работы: Выработка умения применять знания на практике

Задачи: 1. Развивать коммуникативные компетенции (как способности работать с текстом, информацией);

2. Развивать предметные компетенции (Умение определять при визуальном осмотре физический износ конструктивного элемента здания);

3. Формировать ключевые компетенции ((информационная: систематизировать, анализировать, использовать и обрабатывать полученную информацию); социально-коммуникативная (соотносить свои устремления с интересами других людей))

Условия, оборудование: таблицы ВСН 53-86(р), калькуляторы, план обследуемого здания, конструкции в натуре для обследования и определения физического износа конструктивного элемента здания.

Теоретическое обоснование:

Физический износ конструкции, элемента или системы, имеющих различную степень износа отдельных участков, следует определять по формуле:

$$\Phi_K = \sum_{i=1}^{i=n} \Phi_i * \frac{P_i}{P_K}$$

где Φ_K - физический износ конструкции, элемента или системы, %;

Φ_i - физический износ участка конструкции элемента или системы,

определение по табл. 1-71 ВСН 53-86(р), %;

P_i - размеры (площадь или длина) поврежденного участка, м или шт;

P_K - размеры всей конструкции, м или шт;

n - число поврежденных участков. Величину полученного износа округляем до 5%.

Задание:

1. В соответствии с вариантом, выданным преподавателем, определить при визуальном осмотре физический износ конструктивного элемента здания с помощью таблиц по ВСН 53-86(р).

Методика выполнения работы:

1. По исходным данным определить физический износ конструкций здания:

Здание _____ ул. _____ д. _____

Прилагается план обследуемого здания. Обследуемые элементы: фундаменты, стены, перегородки, перекрытия, крыша, кровля, полы, облицовка керамической плиткой, окна, двери.

2. Составляем таблицу физического износа конструкции здания, используя ВСН 53-86(р) «Правила оценки физического износа жилых зданий»

Таблица 1

Признаки износа	Количественная оценка	Физический износ, %	Примерный состав работ

3. Составляем таблицу оценки физического износа конструктивного элемента с учетом удельного веса участков имеющих различное техническое состояние по п.п

1.3 ВСН 53-86(р)

Таблица №2

Наименование участков	Удельный вес участка к общему объему элемента, % (P_i/P_k)*100	Физический износ участков элементов, %, F_i	Определение средне взвешенного значения физического износа участка, %	Доля физического износа участка в общем физическом износе элемента, %
1	2	3	4	5
Фундаменты 1. Южная сторона 2. Западная сторона 3. Северная сторона 4. Восточная сторона				

Вывод: физический износ конструктивного элемента здания составляет ___ %.

Контрольные вопросы

1. Назовите состав работ при модернизации, реконструкции и реставрации здании?
2. Что понимается под выражением «срок службы конструктивного элемента или здания»?
3. От чего зависит срок службы здания?

Практическая работа № 2

Тема: Выполнение обмерных работ при обследовании здания

Вид практической работы: Выполнение наблюдений и опытов, решение задач экспериментального характера.

Цель работы: Выработка умения применять знания на практике

Задачи: 1. Развивать коммуникативные компетенции (как способности работать с текстом, информацией);

2. Развивать предметные компетенции (умение выполнять обмерные работы при обследовании здания);

3. Формировать ключевые компетенции ((информационная: *систематизировать, анализировать, использовать и обрабатывать полученную информацию*); социально-коммуникативная (*соотносить свои устремления с интересами других людей*))

Условия, оборудование:

1. канцелярские принадлежности (чистые листы бумаги, простой карандаш, ластик и цветные ручки)
2. электронные измерительные приборы (дальномер или лазерная рулетка)
3. измерительные инструменты (рулетка, штангенциркуль, угломер, уровень)
4. фотоаппарат
5. фонарь

Теоретическое обоснование:

В области обследования зданий и сооружений основным из вопросов является проведение правильных обмеров. Очень часто от точности размеров зависит многое. Обмеры позволяют уточнить параметры помещений и строительных конструкций, их фактические величины. При этом измерения выполняются с очень большой точностью для составления соответственно более точных чертежей.

Помимо того что осуществляются непосредственно промеры помещений, для составления соответствующих чертежей необходима планово-высотная съемка реальных контуров. В результате такой съемки составляются поэтажные планы, а также местные, поперечные и продольные разрезы.

Оптимально — выполнение ортогональных схем планов, разрезов, фасадов всего сооружения или его частей с возможно точной передачей пропорций и всех особенностей изображаемого объекта. Следует отметить, что при необходимости для получения общего впечатления о сооружении можно произвести схематические обмеры здания в целом (общей ширины и длины сооружения) или его отдельных частей. Такие обмеры делаются на основе глазомерной съемки и нескольких основных промеров здания.

В процессе дальнейшей работы на черновики наносятся все получаемые размеры. Особое внимание нужно обращать на простановку размеров. Размерные и выносные линии, а также соответствующие им цифры, должны быть четкими и ясно указывать, к каким частям здания они относятся.

Обмерные чертежи основных проекций здания, т.е. планов, фасадов и разрезов, обычно выполняются в масштабе 1:50. Этим определяется необходимая точность обмера — до 0,5 см, что дает в масштабе чертежа 0,1 мм — предельно мелкую, ощутимую на глаз величину. Для деталей здания, если они вычерчиваются в крупном масштабе, обмер производится с точностью до 1 мм.

Обмер обычно начинают с отбивки нулевой линии по всему периметру, по всем этажам или ярусам здания отдельно. Для того чтобы произведенные обмеры оставались полноценными, независимо от давности их проведения, и в любой момент могли быть использованы для реставрации и реконструкции здания, следует увязывать нулевые линии с абсолютными отметками от единых государственных реперов, указывающих положение данной местности относительно уровня моря. Отбивается нулевая линия при помощи уровня, а при больших размерах здания — нивелиром. Отбивка нулевой линии позволяет получить как бы горизонтальный срез здания, его план, который может быть обмерен сравнительно простыми средствами.

После выполнения обмеров составляются подробные планы, на которых учтены конфигурация помещений, внутренние перегородки, проемы окон и дверей, лестничные проемы, а также капитальные и несущие стены здания.

Задание:

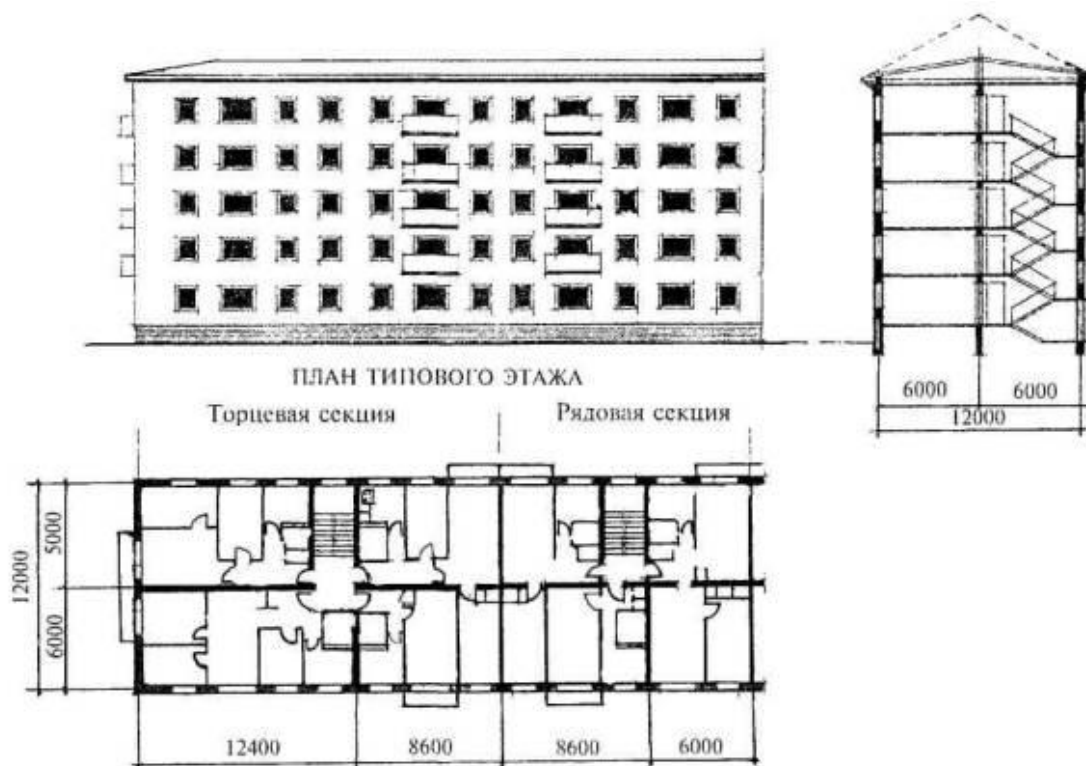
1. В соответствии с вариантом, выданным преподавателем, выполнить обмерные работы при обследовании здания.

Методика выполнения работы:

Методика проведения обмерных работ.

1. Выполнение подготовительных черновых зарисовок конструкций здания, предложенного преподавателем
2. Снятие натуральных размеров с нанесением их на кроки
3. Окончательное оформление выполненной работы

Черновики представляют собой чертежи, выполненные «от руки», либо линейные рисунки. От тщательности и точности черновых зарисовок во многом зависит качество обмера. Черновики выполняются на бумаге формата А4. Линия должна быть четкой и не двоиться. Обмерные чертежи основных проекций здания, т.е. планов, фасадов и разрезов, обычно выполняются в масштабе 1:50.



Контрольные вопросы

1. Что содержат археологические обмеры? Что содержат обмеры архитектурные? Что содержат обмеры инвентаризационные? Что содержат обмеры регистрационные?
2. Что содержит техническое заключение на здание?

Практическая работа № 3

Тема: Выполнение схемы переустройства (реконструкции) типовой серии жилого дома в программе AUTOCAD.

Вид практической работы: Выполнение наблюдений и опытов, решение задач экспериментального характера.

Цель работы: Выработка умения применять знания на практике

Задачи: 1. Развивать коммуникативные компетенции (как способности работать с текстом, информацией);

2. Развивать предметные компетенции (умение выполнять схемы переустройства (реконструкции) типовой серии жилого дома в программе AUTOCAD);

3. Формировать ключевые компетенции ((информационная: *систематизировать, анализировать, использовать и обрабатывать полученную информацию*); социально-коммуникативная (*соотносить свои устремления с интересами других людей*))

Условия, оборудование: Чертежная программа, Листы А4, карандаши

Теоретическое обоснование:

В реконструируемых квартирах допускается проектирование жилых комнат глубиной более 6 м при условии устройства вытяжной вентиляции из зоны, удаленной от оконного проема, и обеспечения требуемого уровня естественной освещенности в этой зоне. Общая комната является композиционным центром квартиры и предназначена для пребывания всех членов семьи, приема гостей и отдыха. Ее площадь не может быть меньше 16 м². Общая комната может использоваться и как столовая. В двухкомнатных квартирах общую комнату делают изолированной, в многокомнатных квартирах она может быть проходной. Исходя из условий расстановки мебели, ее ширина назначается не менее 3—3,5 м. В престижных квартирах общую комнату часто совмещают с зимним садом и т. п.

Спальные и индивидуальные комнаты делают площадью от 10 м² (шириной 2,2—3 м) Для экономически состоятельных людей площадь спальни увеличивают до 20—25 м² и при ней располагают гардеробную и санитарный узел

Задание:

1. В соответствии с вариантом, выданным преподавателем, выполнить схемы переустройства (реконструкции) типовой серии жилого дома в программе AUTOCAD

1.С помощью плана здания по вариантам (1 вариант оси 1-5; 2 вариант оси 5-9) провести переустройство помещений в более комфортные, обеспечивающие современные требования комфортности жилья.

Контрольные вопросы:

1. Рассмотрите виды зданий с точки зрения их возможной реконструкции
2. От чего зависит уровень (класс) комфортности жилья‘?
3. Рассмотрите последовательность шагов по разработке планировочных решений реконструируемого жилого здания?
4. Проанализируйте особенности зданий различных периодов постройки.
5. Назовите три группы здания с позиций их возможной перепланировки.
6. Требования к реконструированному «элитному» и социальному жилью?

Практическая работа № 4

Тема: Выполнение схемы переустройства (реконструкции) общественного здания автовокзала в программе AUTOCAD

Вид практической работы: Выполнение наблюдений и опытов, решение задач экспериментального характера.

Цель работы: Выработка умения применять знания на практике

Задачи: 1. Развивать коммуникативные компетенции (как способности работать с текстом, информацией);

2. Развивать предметные компетенции (Умение выполнять схемы переустройства (реконструкции) общественного здания автовокзала в программе AUTOCAD);

3.Формировать ключевые компетенции ((информационная: *систематизировать, анализировать, использовать и обрабатывать полученную информацию*); социально-коммуникативная (*соотносить свои устремления с интересами других людей*))

Условия, оборудование: Чертежная программа, Листы А4,карандаши

Теоретическое обоснование:

Существует несколько подходов к реконструкции общественных зданий.

Первый подход заключается в максимально возможном сохранении объемно-планировочных и конструктивных решений памятника архитектуры. При этом на долгие годы сохраняется облик здания, так как с арендатором заключается договор о допустимости лишь минимальных переделок и соблюдении условия эксплуатации, не наносящих вред зданию. Обычно допускается лишь частичный перенос перегородок.

Второй подход к реконструкции общественных зданий заключается в развитии функции (назначения) здания.

Существует довольно много социальных функций, таких, как культовая, архивная, библиотечная, музейная, административная, учебная и т.д., которые должны сохраняться и развиваться на том же месте, где они и были заложены. Поэтому речь идет о реконструкции, предполагающей расширение здания, строительство дополнительных объемов и пр.

Третий подход к реконструкции общественных зданий ориентирован на развитие новой социальной функции, ранее совершенно не свойственной зданию. Проще всего задача приспособления здания к новой функции решается для крупных зданий, имеющих большие зальные пространства. Иногда приходится разворачивать новые общественные функции в зданиях промышленного и транспортного назначения. Общественными функциями наделяются реконструированные фабричные здания, жилые казармы при фабриках и пр.

Задание:

1. В соответствии с вариантом, выданным преподавателем, выполнить схемы переустройства (реконструкции) общественного здания автовокзала в программе AUTOCAD

Методика выполнения работы:

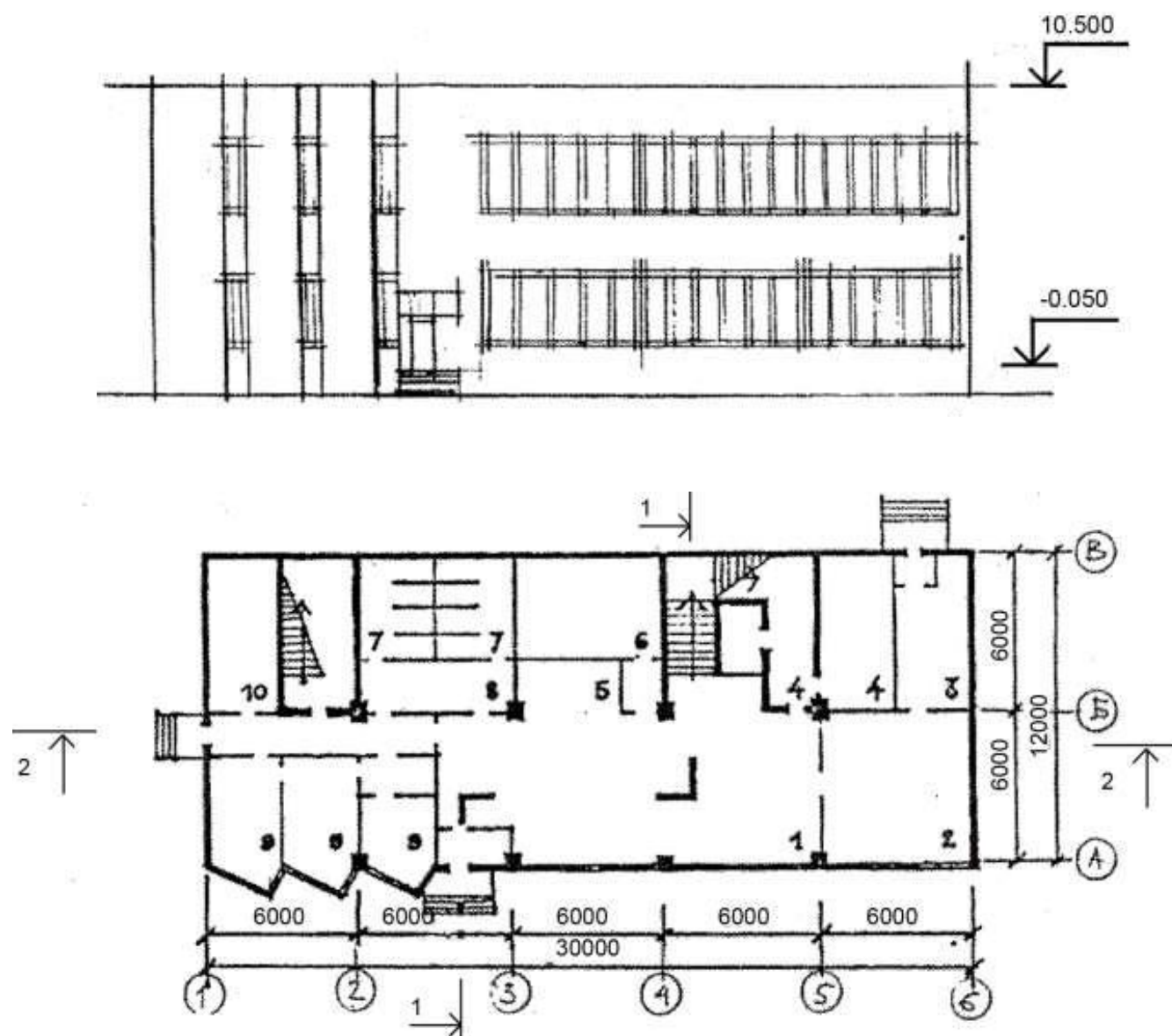
1.С помощью плана, разреза и фасада здания провести переустройство существующего здания автовокзала в более современный вид, включая его реконструкцию.

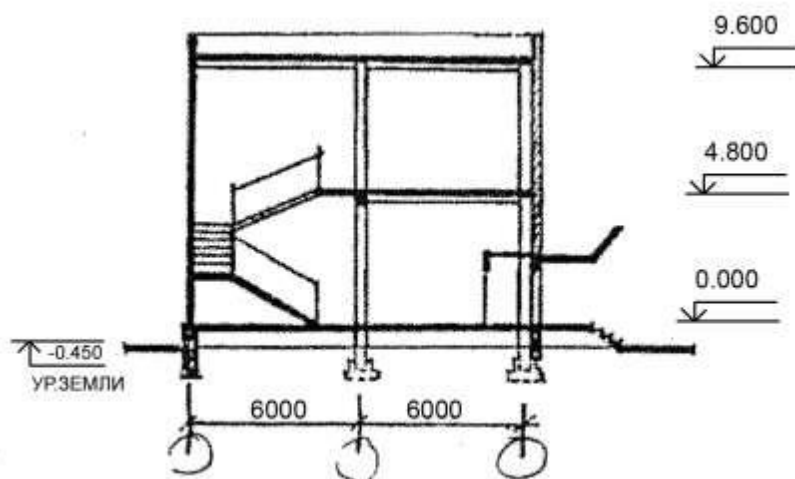
Экспликация помещений

1. Пассажирский зал

2. Буфет
3. Подсобное помещение буфета
4. Камера хранения
5. Билетные кассы
6. Зал для пассажиров с детьми
7. Санузлы
8. Курительная комната
9. Помещение администрации

Примечание: на 2-м этаже размещены зал ожидания, медпункт, административные и вспомогательные помещения, комната отдыха водителей, комната матери и ребенка.





Контрольные вопросы

1. Назовите особенности общественных зданий, являющихся объектами реконструкции
2. Рассмотрите три подхода к реконструкции общественных зданий

Практическая работа № 5

Тема: Выполнение схемы восстановления фундамента под наружные стены в программе AUTOCAD

Вид практической работы: Выполнение наблюдений и опытов, решение задач экспериментального характера.

Цель работы: Выработка умения применять знания на практике

Задачи: 1. Развивать коммуникативные компетенции (как способности работать с текстом, информацией);

2. Развивать предметные компетенции (Умение выполнять схемы восстановления фундамента под наружные стены в программе AUTOCAD);

3. Формировать ключевые компетенции ((информационная: систематизировать, анализировать, использовать и обрабатывать полученную информацию); социально-коммуникативная (соотносить свои устремления с интересами других людей))

Условия, оборудование: Чертежная программа,

Листы А4, карандаши

Теоретическое обоснование:

Таблица 1 Основные методы восстановления и усиления фундаментов эксплуатируемых зданий

Метод реконструкции фундамента		Область применения (состояние фундамента)
Наименование	Конструктивно технологическое решение	
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
	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	

Задание:

1. В соответствии с вариантом, выданным преподавателем, выполнить схемы восстановления фундамента под наружные стены в программе AUTOCAD

Примеры решений по усилению фундаментов:

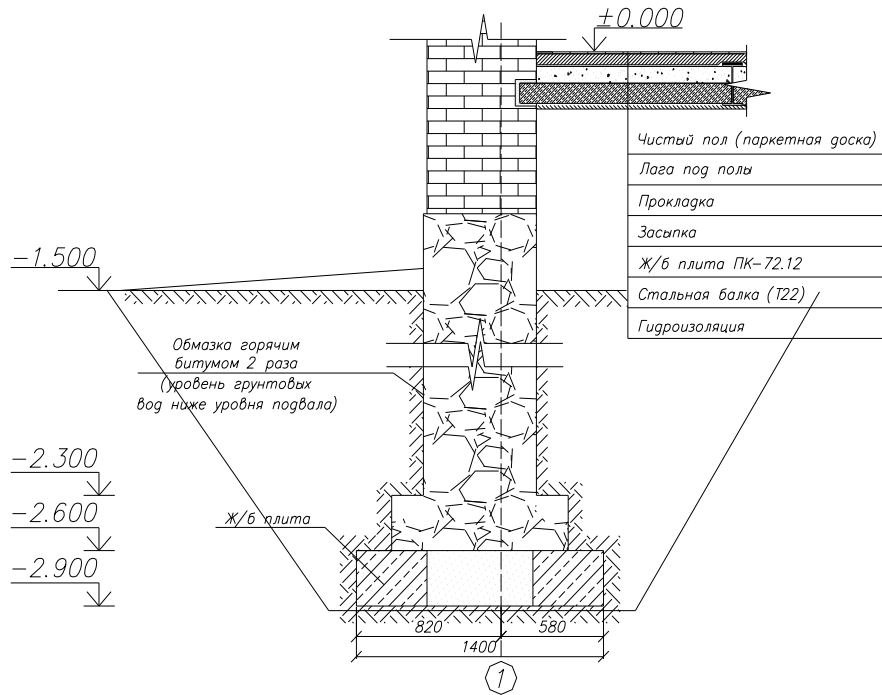


Рис. 1. Усиление фундамента под наружную стену с использованием ж\б вставок и защита стены фундамента обмазочной гидроизоляцией.

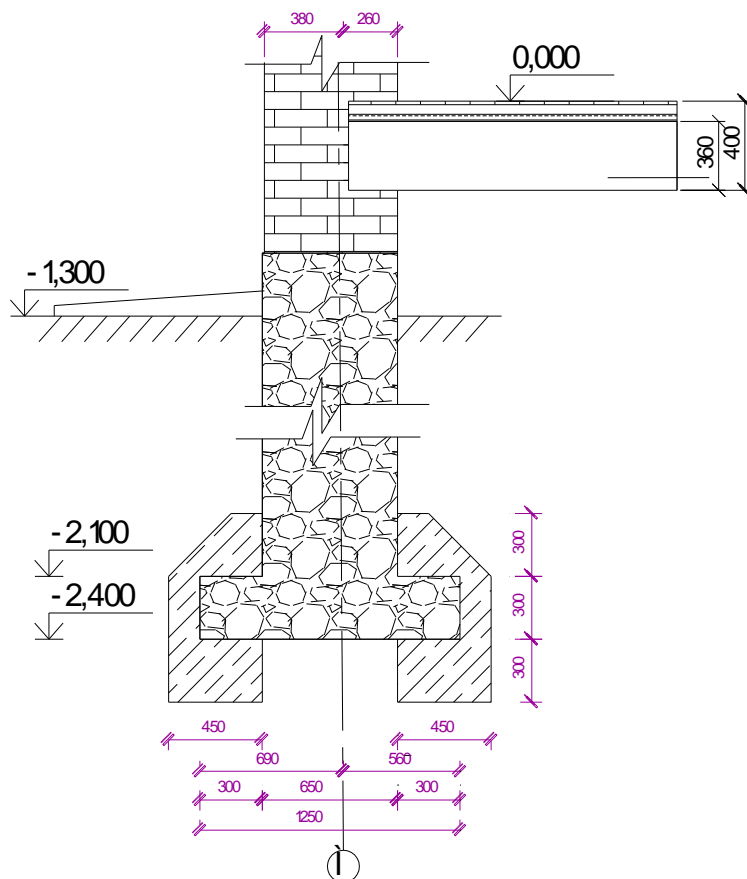


Рис. 2. Усиление фундамента под наружную стену с омоноличиванием уступа.

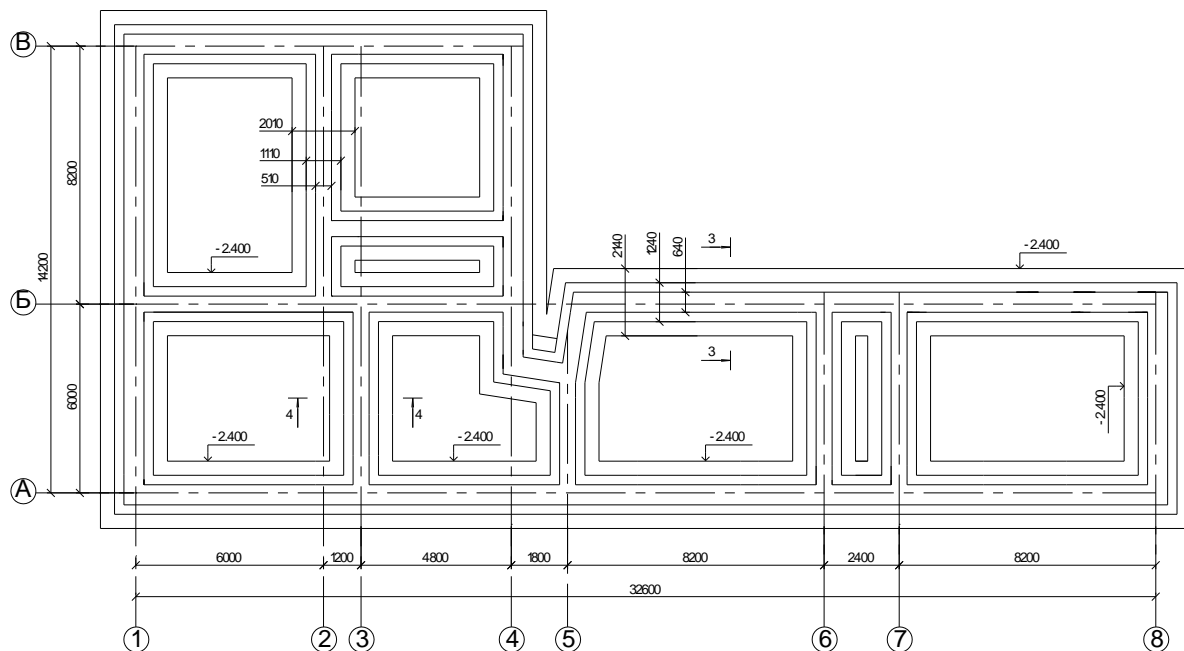


Рис. 3.Фрагмент плана усиления фундамента с омоноличиванием уступа.

Задание:

1. В соответствии с вариантом, выданным преподавателем, выполнить схемы восстановления фундамента под наружные стены в программе AUTOCAD

Методика выполнения работы:

1.Выбрать соответствующий рисунок схемы восстановления по варианту, перенести схему в программу, начертить в масштабе и указать размеры.

Контрольные вопросы

1. Какие конструктивно технологические решения усиления фундамента можно применить при устройстве обойм?
2. Какие конструктивно технологические решения можно применить при разгружающих конструкциях фундамента?
3. Какие конструктивно технологические решения можно применить при изменении конструктивной схемы фундамента?

Практическая работа № 6

Тема: Выполнение схемы восстановления фундамента под внутренние стены в программе AUTOCAD

Вид практической работы: Выполнение наблюдений и опытов, решение задач экспериментального характера.

Цель работы: Выработка умения применять знания на практике

Задачи: 1. Развивать коммуникативные компетенции (как способности работать с текстом, информацией);

2. Развивать предметные компетенции (Умение выполнять схемы восстановления фундамента под внутренние стены в программе AUTOCAD);

3. Формировать ключевые компетенции ((информационная: систематизировать, анализировать, использовать и обрабатывать полученную информацию); социально-коммуникативная (соотносить свои устремления с интересами других людей))

Условия, оборудование: Чертежная программа,

Листы А4, карандаши

Теоретическое обоснование:

Таблица 1 Основные методы восстановления и усиления фундаментов эксплуатируемых зданий

Метод реконструкции фундамента		Область применения (состояние фундамента)
Наименование	Конструктивно технологическое решение	
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
	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 конструкций	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	

Задание:

1. В соответствии с вариантом, выданным преподавателем, выполнить схемы восстановления фундамента под внутренние стены в программе AUTOCAD

Примеры решений по усилению фундаментов:

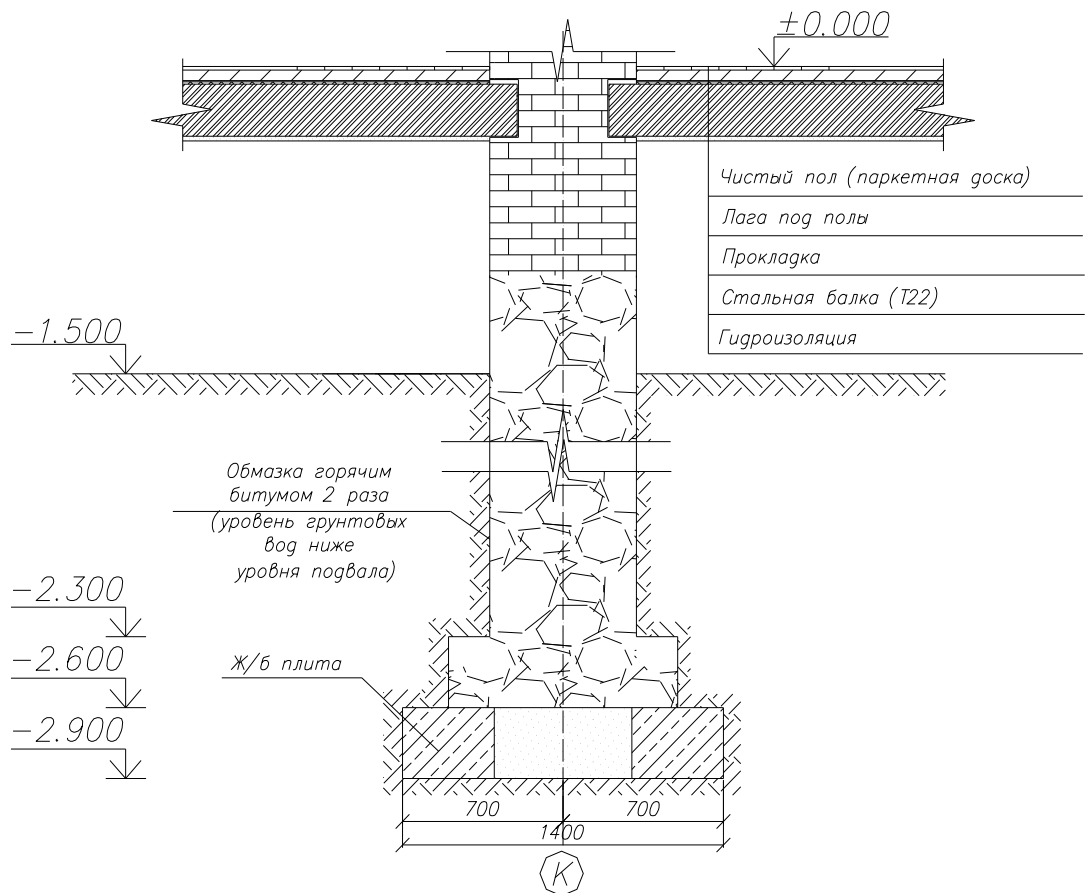


Рис. 1. Усиление фундамента под внутреннюю стену с использованием ж\б вставок и защита стены фундамента обмазочной гидроизоляцией.

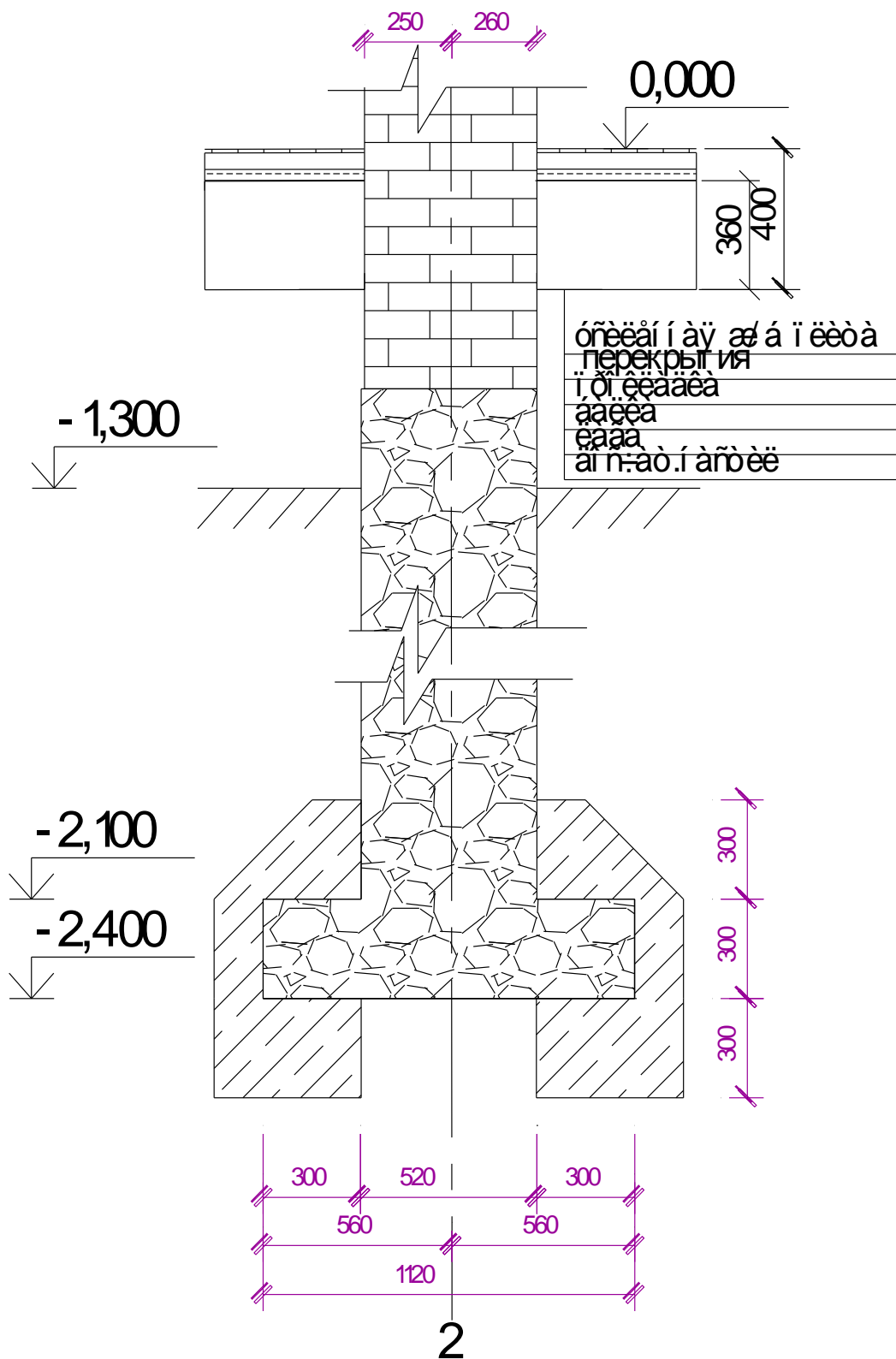


Рис. 2. Усиление фундамента под внутреннюю стену с омоноличиванием уступа.

Задание:

1. В соответствии с вариантом, выданным преподавателем, выполнить схемы восстановления фундамента под внутренние стены в программе AUTOCAD

Методика выполнения работы:

1. Выбрать соответствующий рисунок схемы восстановления по варианту, перенести схему в программу, начертить в масштабе и указать размеры.

Контрольные вопросы

1. В какой области методов восстановления и усиления фундаментов эксплуатируемых зданий устраивают обоймы?
2. В какой области методов восстановления и усиления фундаментов эксплуатируемых зданий можно применить разгружающие конструкции фундамента?
3. В какой области методов восстановления и усиления фундаментов эксплуатируемых зданий можно применить изменение конструктивной схемы фундамента?

Практическая работа № 7

Тема: Выполнение схемы утепления фасадов зданий тонкой штукатуркой по утеплителю в программе AUTOCAD

Вид практической работы: Выполнение наблюдений и опытов, решение задач экспериментального характера.

Цель работы: Выработка умения применять знания на практике

Задачи: 1. Развивать коммуникативные компетенции (как способности работать с текстом, информацией);

2. Развивать предметные компетенции (Умение выполнять схемы утепления фасадов зданий тонкой штукатуркой по утеплителю в программе AUTOCAD);

3. Формировать ключевые компетенции ((информационная: *систематизировать, анализировать, использовать и обрабатывать полученную информацию*); социально-коммуникативная (*соотносить свои устремления с интересами других людей*))

Условия, оборудование: Чертежная программа, Листы А4, карандаши

Теоретическое обоснование:

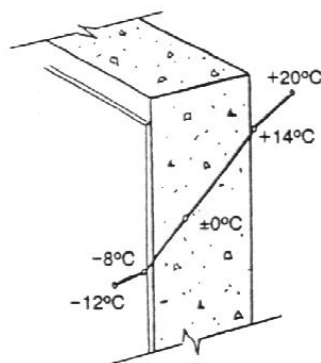
Наружная теплоизоляция является конструктивным элементом здания и представляет собой многослойную конструкцию, состоящую из плитного утеплителя, закрепляемого на поверхности стены с помощью высокоадгезионного клеящего состава и (или) механического крепления, армированного нижнего слоя штукатурки и декоративно-защитного 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 1.

а) Наружная стена без теплоизоляции



б) Наружная стена с теплоизоляцией толщиной 75 мм

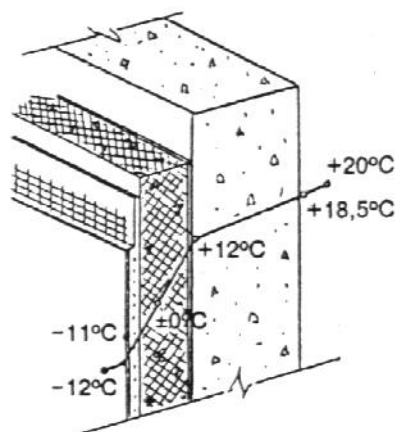


Рисунок 1. - Температурная кривая зимой

Задание:

1. В соответствии с вариантом, выданным преподавателем, выполнить схему утепления фасадов зданий тонкой штукатуркой по утеплителю в программе AUTOCAD

Методика выполнения работы:

1. Выбрать соответствующий рисунок схемы восстановления по варианту, перенести схему в программу, начертить в масштабе и указать размеры.

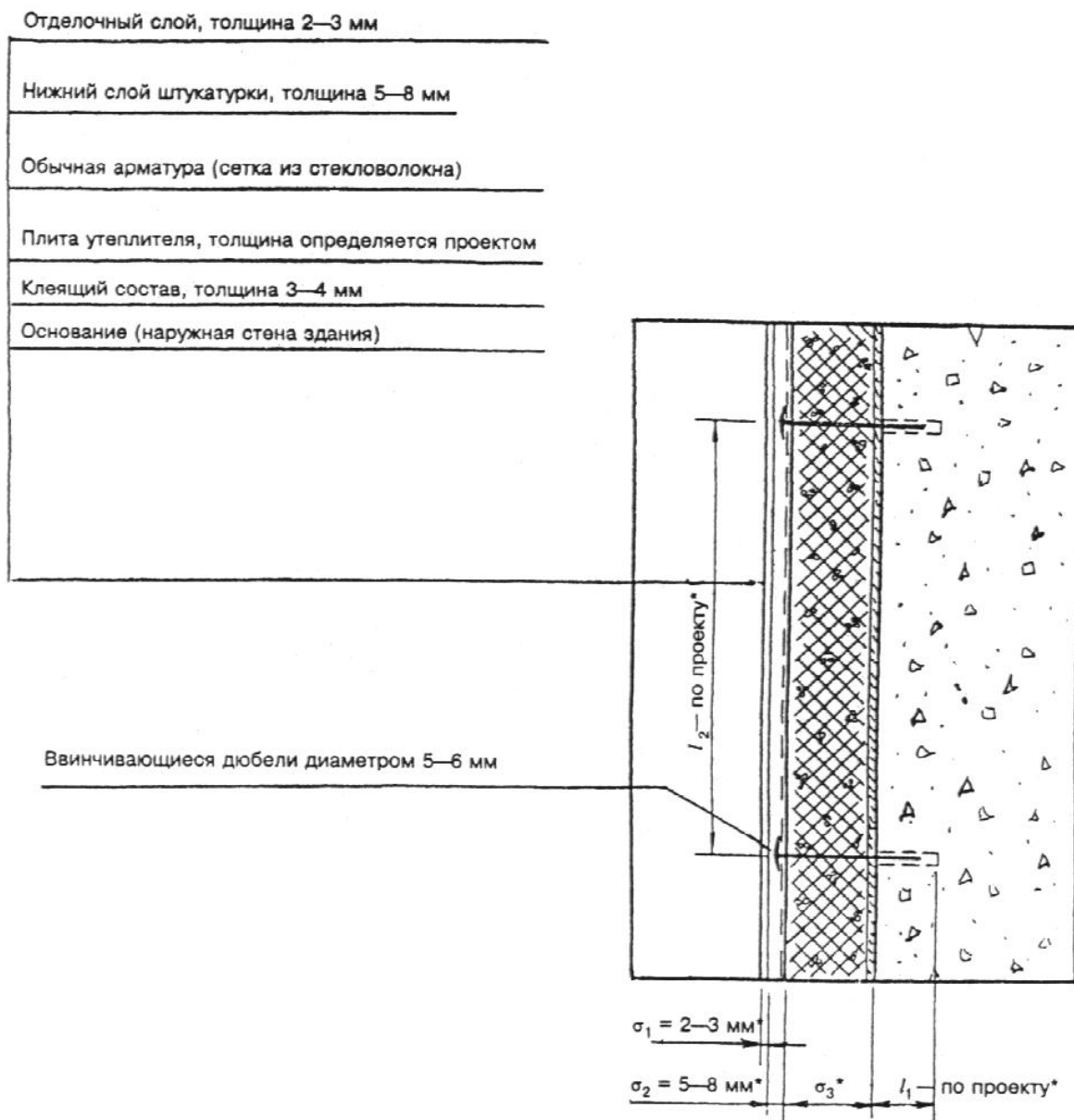


Рисунок 2 - Фрагмент наружной теплоизоляции здания с тонкой штукатуркой по утеплителю

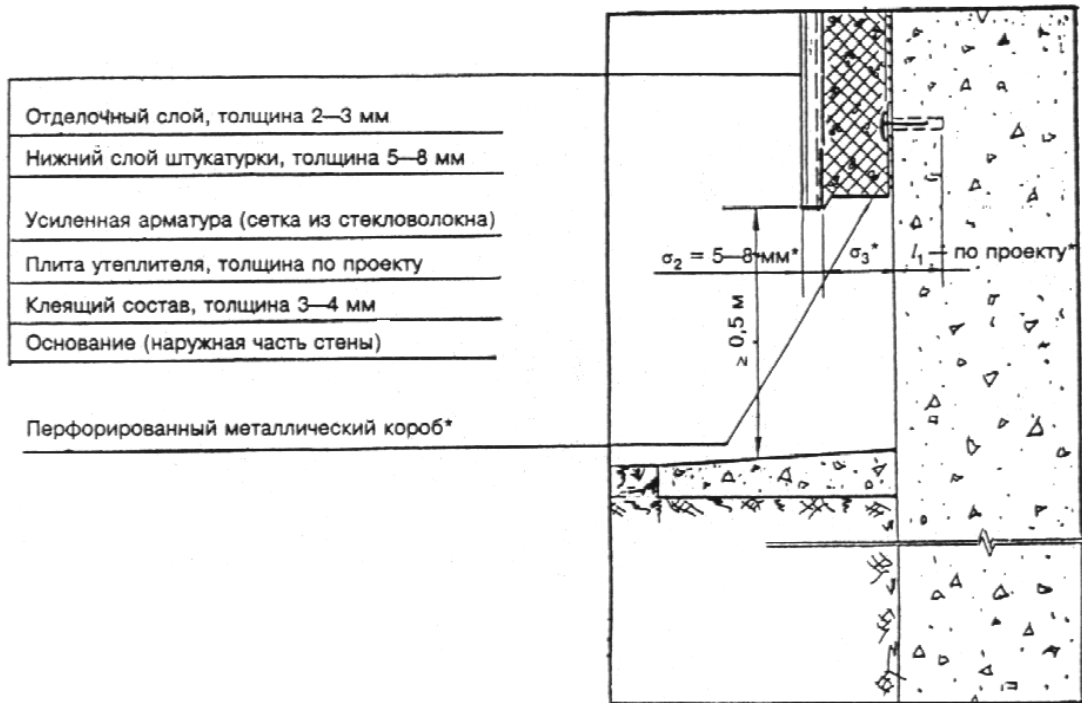


Рисунок 3- Крепление теплоизоляционного слоя на нижней части стены

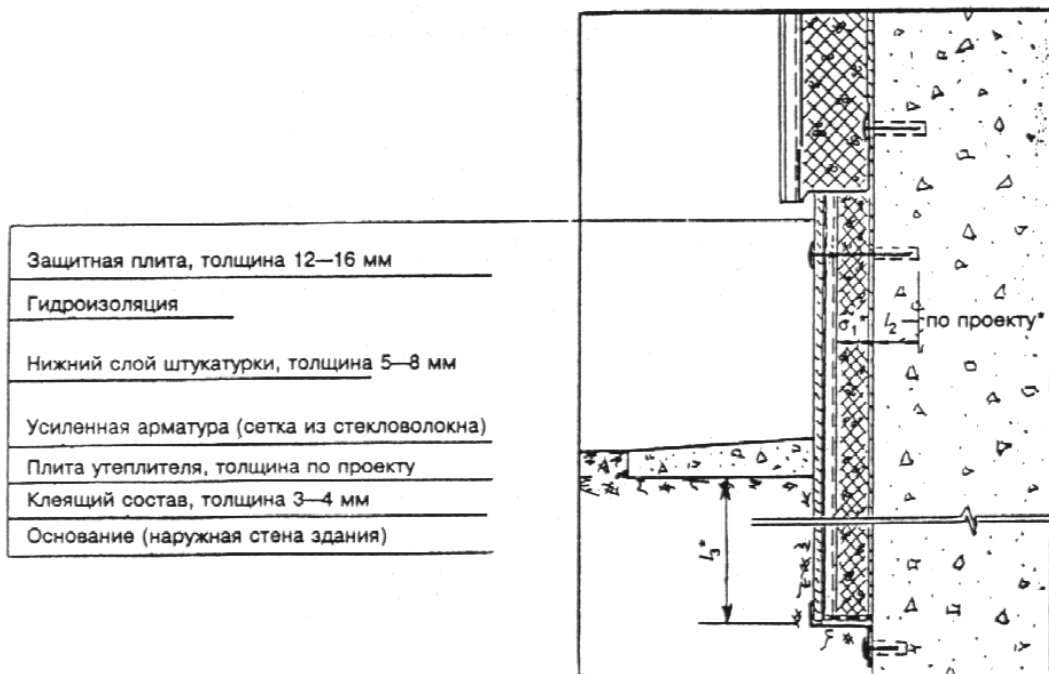


Рисунок 4 - Фрагмент утепления нижней (и ее заглубленной) части стены здания

Контрольные вопросы

1. За счет чего происходит энергосберегающий эффект утепления стены при данном методе?
2. Какие работы должны предшествовать утеплению наружной стены при ее увлажнении?

Практическая работа № 8

Тема: Выполнение схемы утепления фасадов зданий с помощью систем с вентилируемым воздушным зазором в программе AUTOCAD

Вид практической работы: Выполнение наблюдений и опытов, решение задач экспериментального характера.

Цель работы: Выработка умения применять знания на практике

Задачи: 1. Развивать коммуникативные компетенции (как способности работать с текстом, информацией);

2. Развивать предметные компетенции (Умение выполнять схемы утепления фасадов зданий с помощью систем с вентилируемым воздушным зазором в программе AUTOCAD)

3. Формировать ключевые компетенции ((информационная: *систематизировать, анализировать, использовать и обрабатывать полученную информацию*); социально-коммуникативная (*соотносить свои устремления с интересами других людей*))

Условия, оборудование: Чертежная программа, Листы А4, карандаши

Теоретическое обоснование:

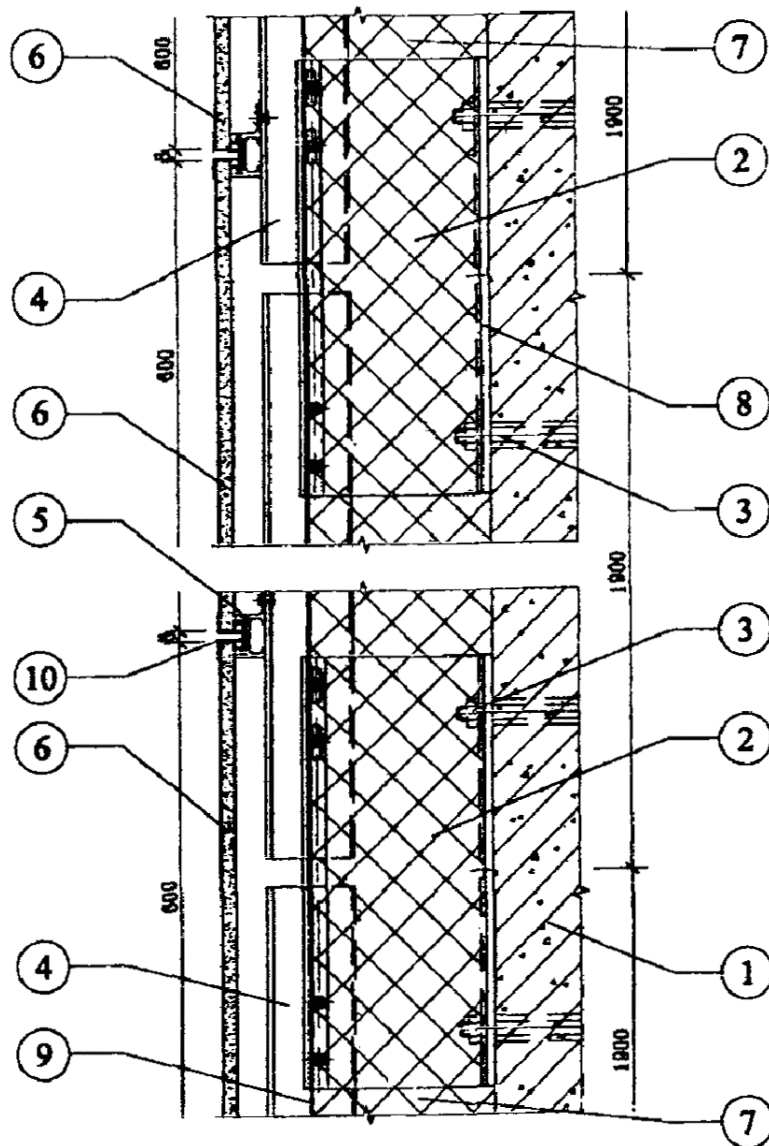
Одним из наиболее эффективных способов решения задачи сокращения энергетических затрат на отопление зданий в соответствии с требованиями 3 этапа энергосбережения является многослойная конструкция утепления и отделки наружных стен с вентилируемым воздушным зазором между слоем наружной отделки фасада (экраном) 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.

Задание:

1. В соответствии с вариантом, выданным преподавателем, выполнить схему утепления фасадов зданий с помощью систем с вентилируемым воздушным зазором в программе AUTOCAD.

Методика выполнения работы:

1. Выбрать соответствующий рисунок схемы восстановления по варианту, перенести схему в программу, начертить в масштабе и указать размеры.



- 1 - основание; 2 - кронштейн (опорный профиль);
- 3 - анкер HILTI HCL 12×100;
- 4 - вертикальный промежуточный профиль;
- 5 - горизонтальный несущий профиль;
- 6 - плиты из керамогранита; 7 - теплоизоляция;
- 8 - паронитовая прокладка; 9 - ветровлагозащитная мембрана TYVEK; 10 - кляммер

Рис. 1. Система "Союз "Метроспецстрой" с облицовочными плитами из керамогранита, вертикальный разрез

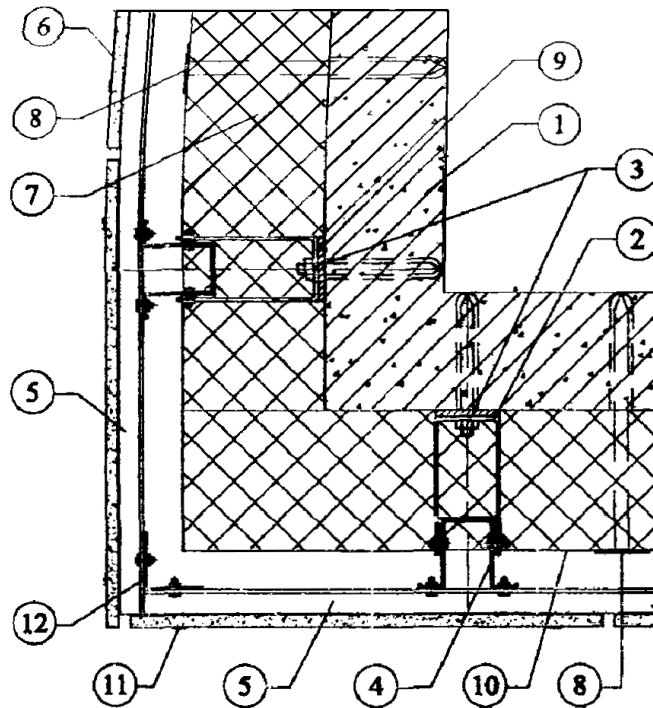
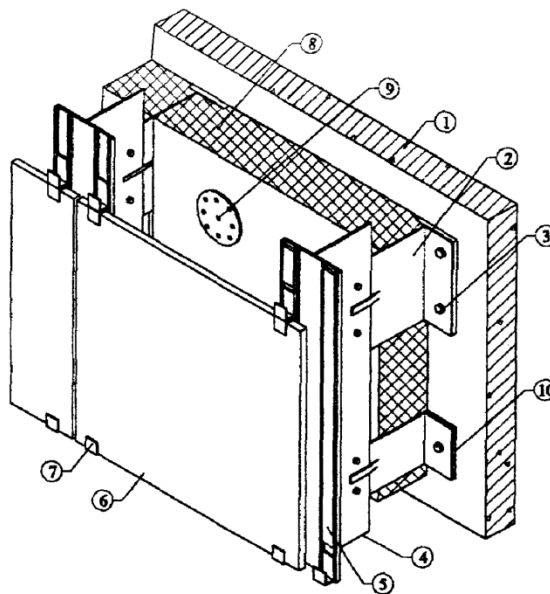


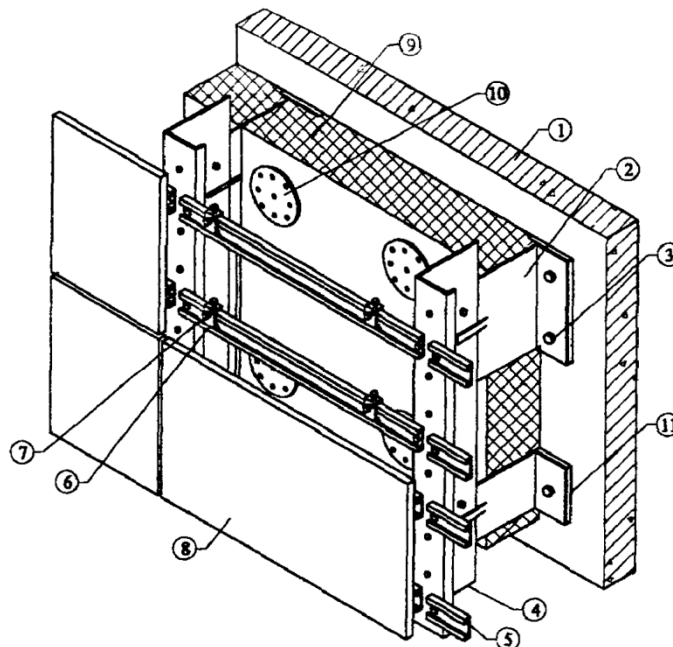
Рис. 2. Система "Союз" "Метроспецстрой" с облицовочными плитами из керамогранита, горизонтальный разрез угла здания

- 1 - основание; 2 - кронштейн (опорный профиль); 3 - анкер НІЛТІ НСL 12×100;
 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 ТУВЕК;
 11 - кляммер; 12 - уголок 50×50×2 мм



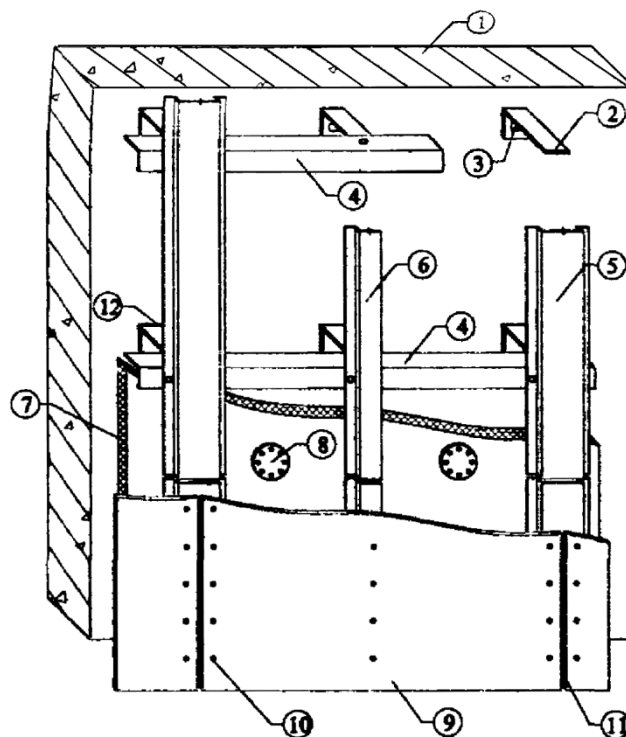
1. Основание. 2. Кронштейн. 3. Анкерный болт крепления кронштейна.
 4. Вертикальный профиль. 5. Резиновая прокладка.
 6. Облицовочная плита из керамогранита ("Гранитогрес").
 7. Скоба (кляммера). 8. Утеплитель. 9. Тарелочный дюбель крепления утеплителя.
 10. Паронитовая прокладка.

Рис. 3 Системы "Гранитогрес" и "Каптехнострой" с облицовкой плитами из керамогранита, прикрепленными к несущему каркасу кляммерами



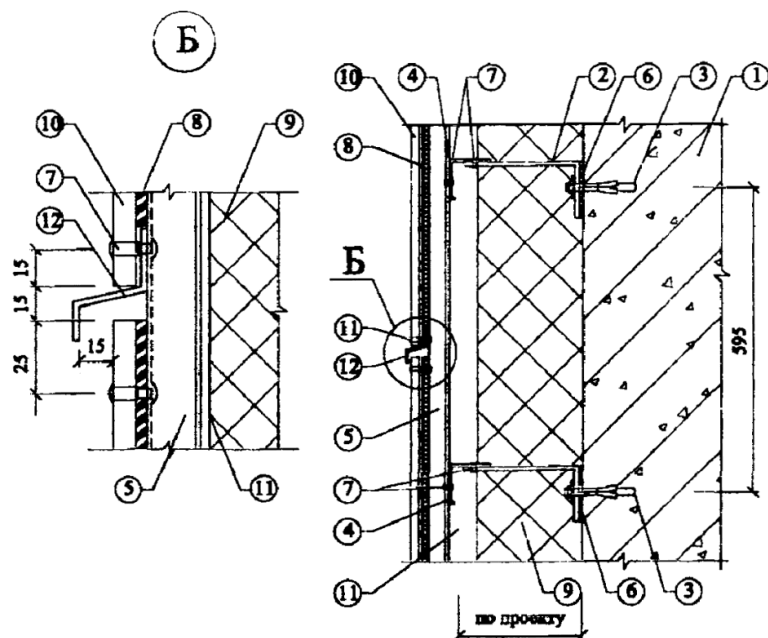
1. Основание. 2. Кронштейн. 3. Анкерный болт крепления кронштейна.
4. Вертикальный профиль. 5. Горизонтальный профиль. 6. Кронштейн для скрытого крепления облицовочных плит. 7. Распорный винт. 8. Облицовочная плита из керамогранита ("Гранитогрес"). 9. Утеплитель. 10. Тарелочный дюбель крепления утеплителя.
11. Паронитовая прокладка.

Рис. 4. Системы "Гранитогрес" и "Каптехнострой" с облицовкой плитами из керамогранита со скрытым креплением



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.

Рис. 5. Фрагмент конструктивного решения фасадной системы "Краспан"



1. Основание. 2. Кронштейн. 3. Анкерный болт. 4. Горизонтальный несущий профиль.
5. Вертикальный несущий 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. Рис. 6. Система "Краспан", вертикальный разрез

Контрольные вопросы

1. В чем заключается отличие между системами утепления фасадов зданий?

Практическая работа № 9,10,11

Тема: Выполнение проекта реконструкции 3х этажного магазина в программе AUTOCAD

Вид практической работы: Выполнение наблюдений и опытов, решение задач экспериментального характера.

Цель работы: Выработка умения применять знания на практике

Задачи: 1. Развивать коммуникативные компетенции (как способности работать с текстом, информацией);

2. Развивать предметные компетенции (Умение выполнять проект реконструкции 3х этажного магазина в программе AUTOCAD);

3. Формировать ключевые компетенции ((информационная: систематизировать, анализировать, использовать и обрабатывать полученную информацию); социально-коммуникативная (соотносить свои устремления с интересами других людей))

Условия, оборудование: Чертежная программа, Листы А4, карандаши

Теоретическое обоснование:

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)

Задание:

1. В соответствии с вариантом, выданным преподавателем, выполнить проект реконструкции 3х этажного магазина в программе AUTOCAD

Методика выполнения работы:

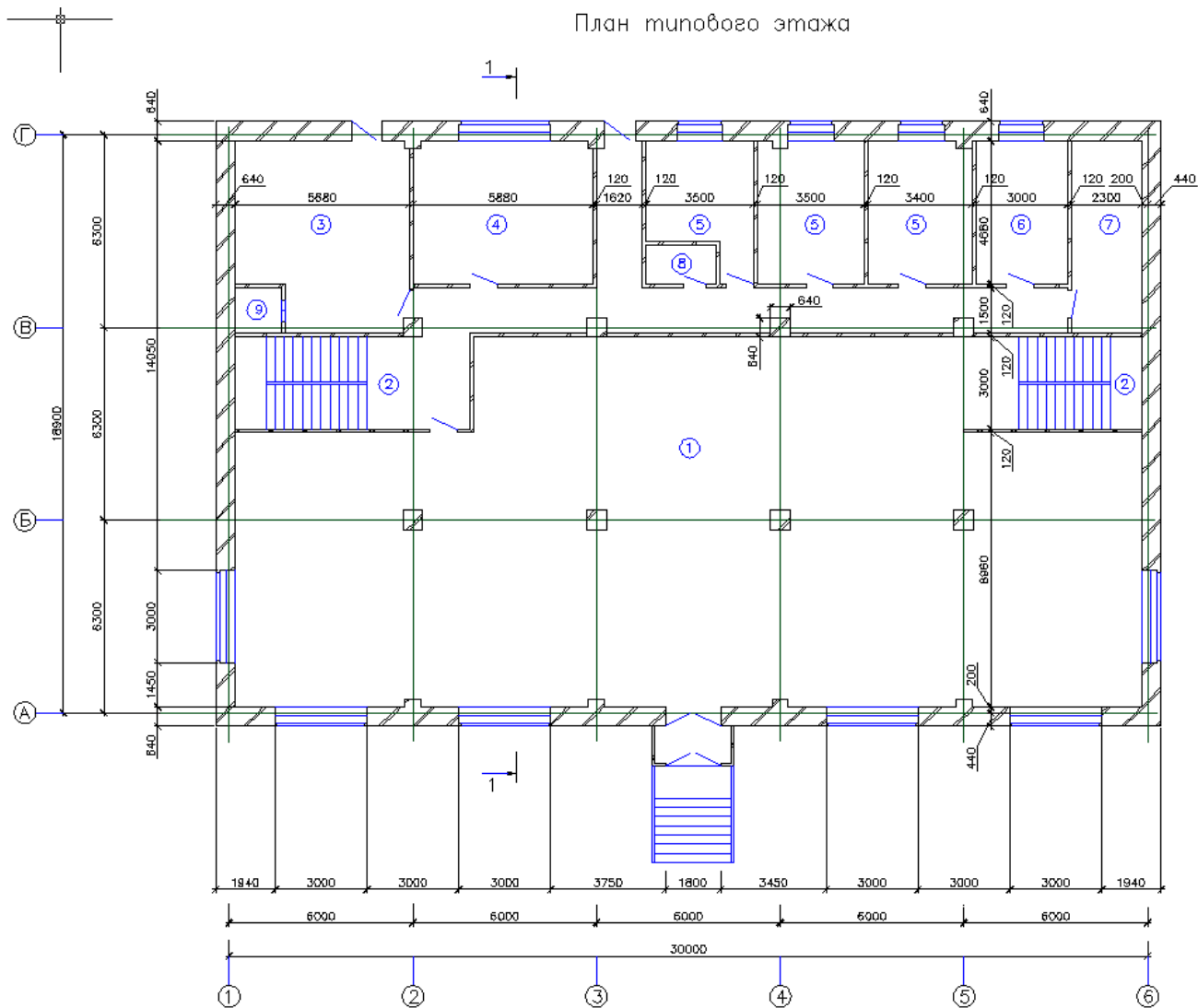
С помощью плана, разреза и фасада здания провести его реконструкцию.

1. Выбор проектных решений.
2. Выполнение эскиза проекта.
3. Вычерчивание эскиза реконструкции в программе AUTOCAD

Фасад 1-6 до реконструкции



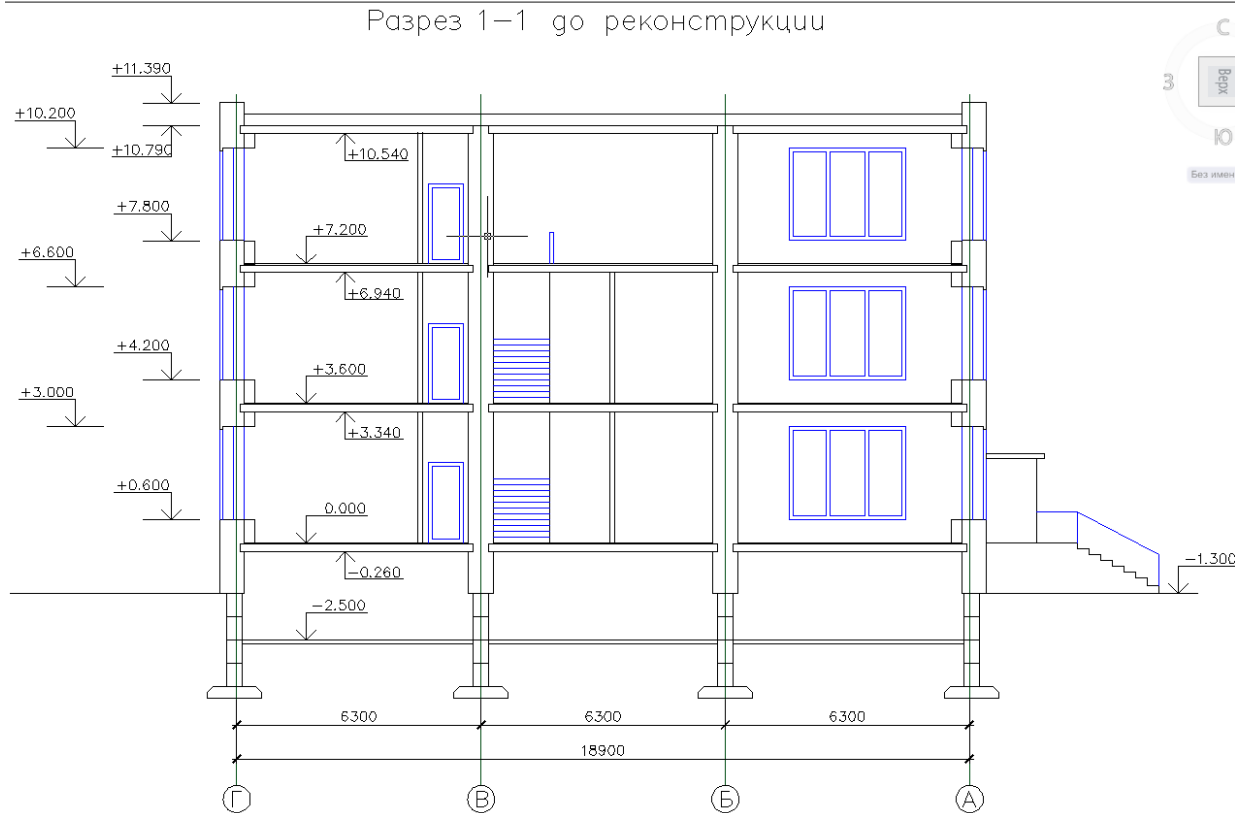
План типового этажа



N помещ.	Наименование	Площадь м ²
1	Торговый зал	315,18
2	Лестничная клетка	17,40
3	Загрузочная	32,09
4	Складское помещение	26,58
5	Административные помещения	16,38
6	Кабинет руководства	14,04
7	Подсобное помещение	14,43
8	С/у	2,87
9	Лифт	2,62

Экспликация типового этажа

Разрез 1-1 го реконструкции

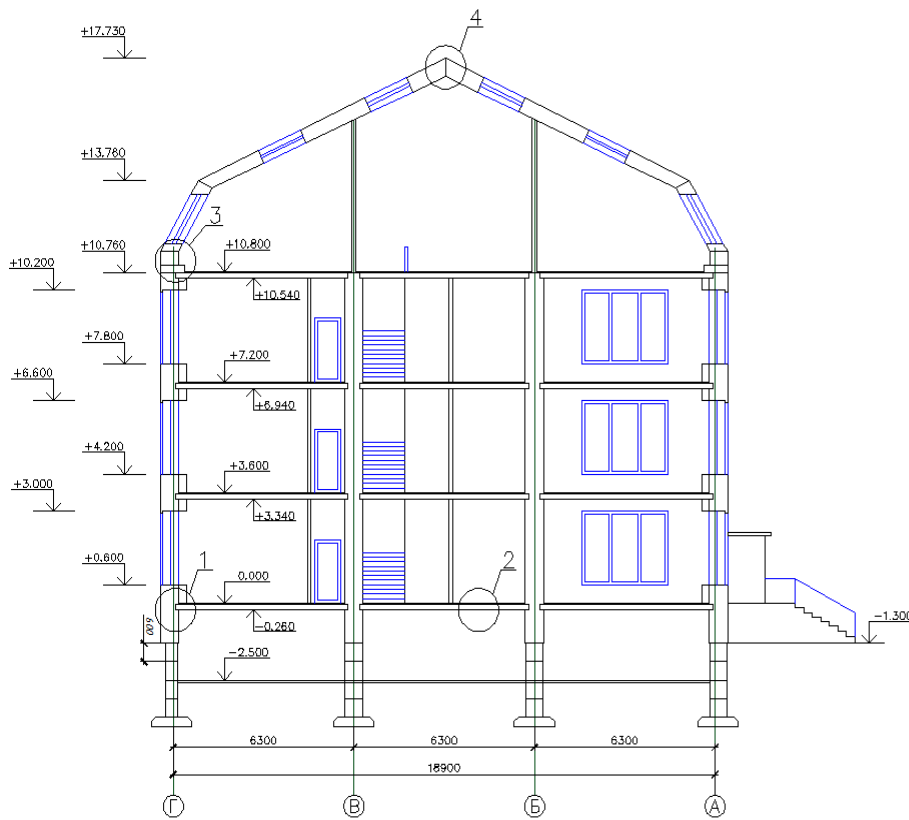


После реконструкции здания меняется его крыша, выполняется надстройка в виде мансардного этажа:

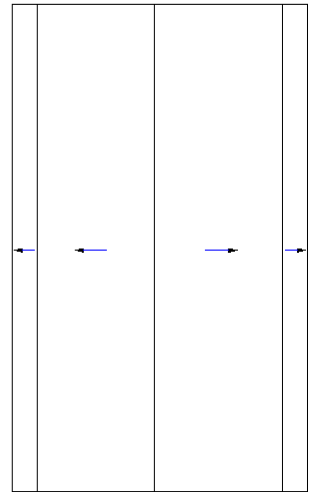
Фасад 1-6 после реконструкции



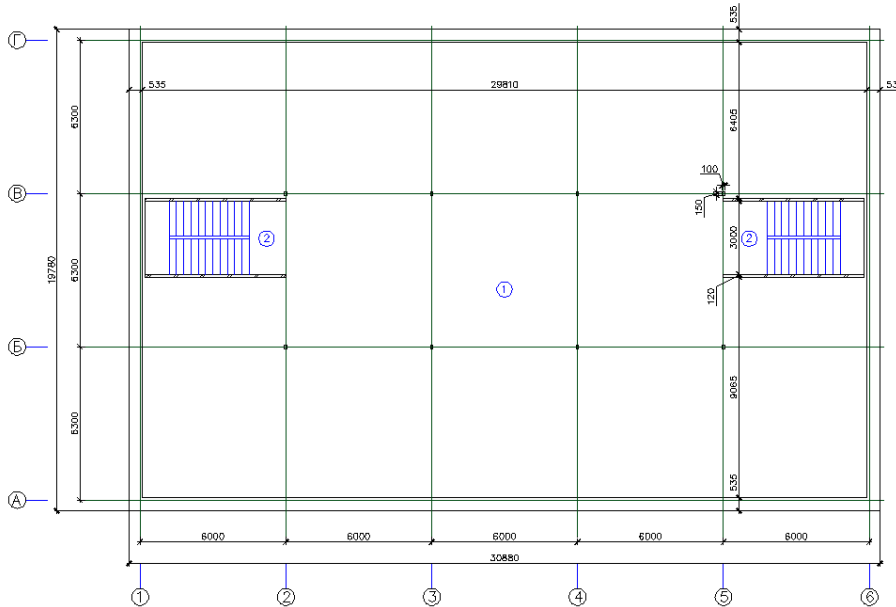
Разрез 1-1 после реконструкции



План крыши



План мансардного этажа



Экспликация помещений

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

Контрольные вопросы

1. Расскажите в чем состоит первый подход к реконструкции общественных зданий?
2. Расскажите в чем состоит второй подход к реконструкции общественных зданий?
3. Расскажите в чем состоит третий подход к реконструкции общественных зданий?

Практическая работа № 12,13,14

Тема: Выполнение проекта реконструкции жилого 5ти этажного дома в программе AUTOCAD

Вид практической работы: Выполнение наблюдений и опытов, решение задач экспериментального характера.

Цель работы: Выработка умения применять знания на практике

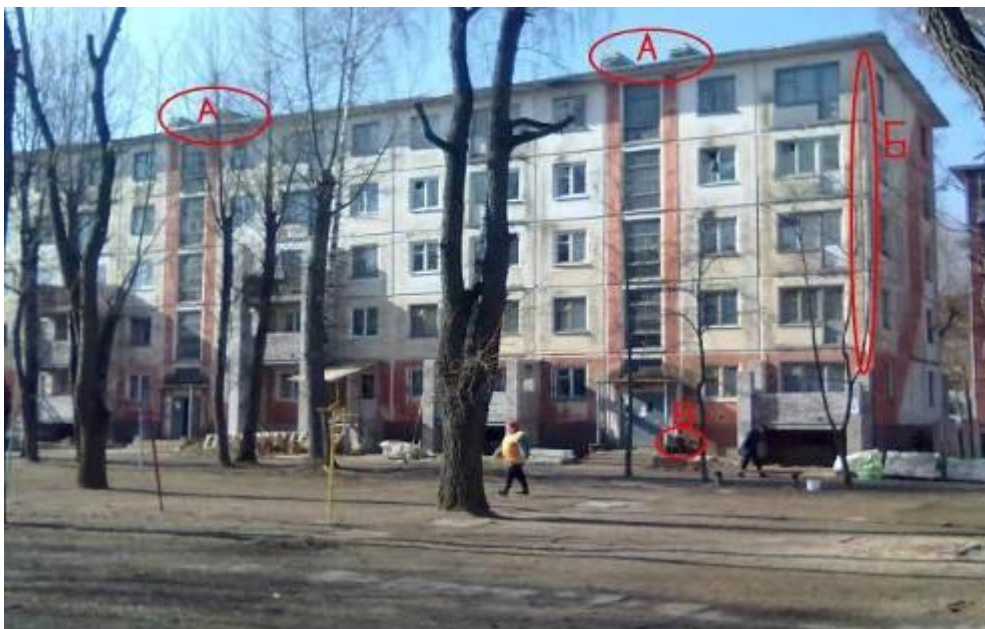
Задачи: 1. Развивать коммуникативные компетенции (как способности работать с текстом, информацией);

2. Развивать предметные компетенции (Умение выполнять проект реконструкции жилого 5ти этажного дома в программе AUTOCAD)

3. Формировать ключевые компетенции ((информационная: систематизировать, анализировать, использовать и обрабатывать полученную информацию); социально-коммуникативная (соотносить свои устремления с интересами других людей))

Условия, оборудование: Чертежная программа, Листы А4, карандаши

Теоретическое обоснование:



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.



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).

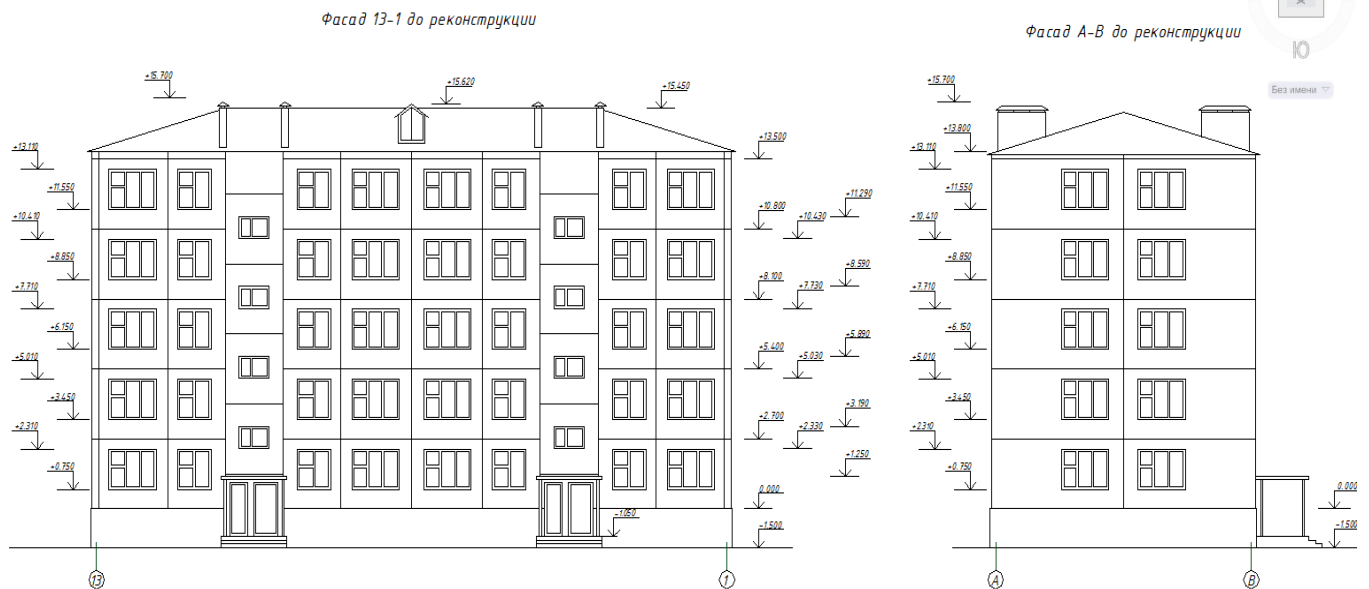
Задание:

1. В соответствии с вариантом, выданным преподавателем, выполнить проект реконструкции жилого 5ти этажного дома в программе AUTOCAD

Методика выполнения работы:

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

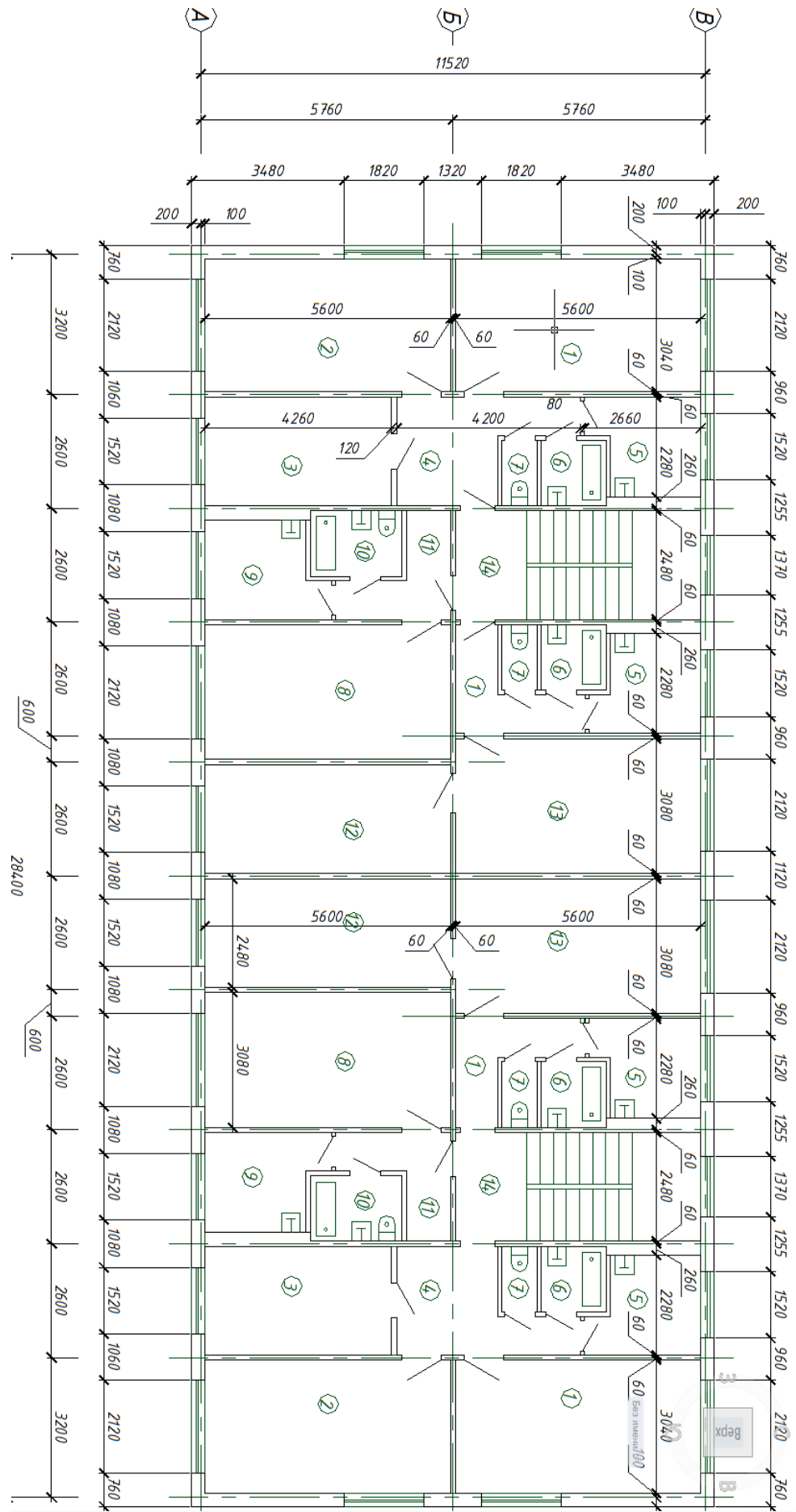
1. Выбор проектных решений.
2. Выполнение эскиза проекта.
3. Вычерчивание эскиза реконструкции в программе AUTOCAD



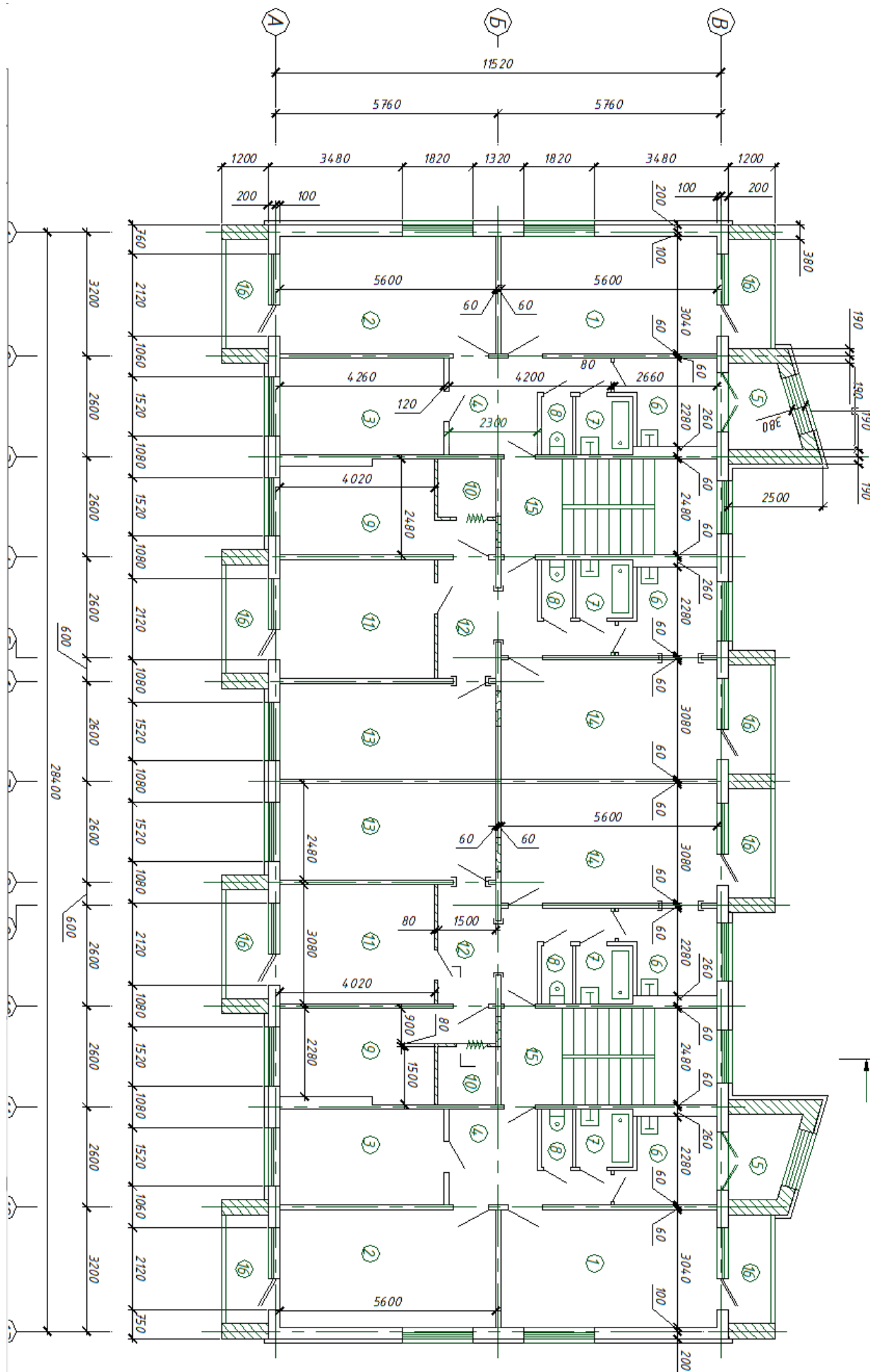
Фасад и разрез до реконструкции

Экспликация помещений

<i>N помещ.</i>	<i>Наименование</i>	<i>Площадь м²</i>
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	



План до реконструкции



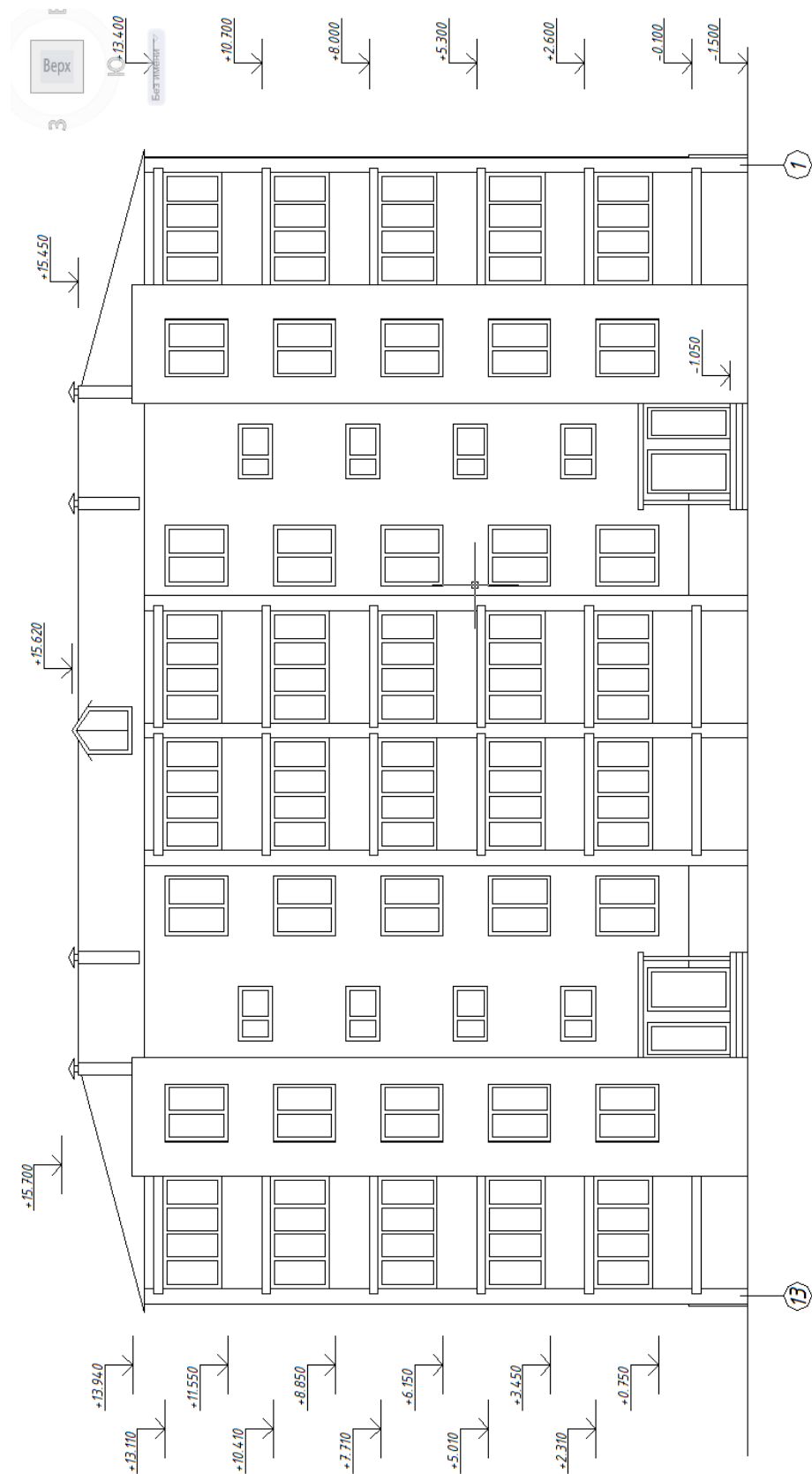
Экспликация помещений

N помещ.	Наименование	Площадь м ²
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	2,25
11	Спалня	12,38
12	Коридор	4,62
13	Спальня	12,77
14	Гостиная	17,25
15	Лестничная клетка	
16	Лоджия	3,38

после реконструкции

Фасад А-В после реконструкции





Контрольные вопросы

1. Возможные варианты реконструкции жилых зданий?
2. Что должно быть учтено в планировке жилых зданий при реконструкции?

Практическая работа № 15

Тема: Выполнение технологических схем производства работ по укреплению основания при реконструкции.

Вид практической работы: Выполнение наблюдений и опытов, решение задач экспериментального характера.

Цель работы: Выработка умения применять знания на практике

Задачи: 1. Развивать коммуникативные компетенции (как способности работать с текстом, информацией);

2. Развивать предметные компетенции (Умение выполнять технологические схемы производства работ по укреплению основания при реконструкции.);

3. Формировать ключевые компетенции ((информационная: *систематизировать, анализировать, использовать и обрабатывать полученную информацию*); социально-коммуникативная (*соотносить свои устремления с интересами других людей*))

Условия, оборудование: Листы А4, карандаши

Теоретическое обоснование:

Технология и организация производства работ

Инъекционное закрепление грунтов выполняется по результатам инженерного обследования здания с техническим решением о необходимости усиления основания фундамента. При назначении метода укрепления оснований определяющими факторами являются себестоимость производства работ и продолжительность процесса.

До начала производства работ уточняются наличие и расположение подземных коммуникаций, а также размещение зданий и сооружений вблизи мест закрепления. Затем осуществляется комплектование оборудования и материалов в соответствии с проектом производства работ.

Производится контрольное закрепление грунта с последующим испытанием. В результате контрольного закрепления уточняются радиус действия инъекторов, скорость набора прочности фунтом, расход материалов и физико-механические

характеристики уплотненного грунта. В зоне контрольных испытаний отрывается шурф, который позволяет оценить геометрические характеристики зоны укрепления. С помощью кернаобразователей извлекаются образцы из 3-4 зон, которые подвергаются механическим испытаниям.

Инъекционное закрепление грунтов включает последовательно следующие виды работ:

1. подготовительные и вспомогательные работы, включая приготовление закрепляющих растворов;
2. работы по бурению скважин, погружению иньекторов, обустройству инъекционных скважин;
3. нагнетание закрепляющих реагентов в грунт;
4. извлечение иньекторов и заделка инъекционных скважин;
5. работы по контролю качества закрепления.

Задание:

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

Методика выполнения работы:

1. Выбрать соответствующий рисунок технологической схемы производства работ по варианту, начертить в масштабе на чертежном листе формата А4 и указать размеры.

Варианты

№ варианта	1.	2.	3.	4.	5.	6.	7.	8.	9.	10.
№ СХЕМЫ	1	2	1	2	1	2	1	2	1	2

1. Технологическая схема инъекционного закрепления грунтов в основаниях фундаментов способом однорастворной силикатизации. Технология выполнения работ предусматривает: разметку мест бурения скважин; пробивку сквозных

отверстий под устьем скважин в бетонном основании и отмостки; установку и перемещение бурового станка; непосредственно бурение скважин; приготовление растворов; установку инъекционных труб; нагнетание растворов; заделку скважин; отрывку контрольных шурфов; взятие образцов; обратную зачатку с уплотнением шурфов.

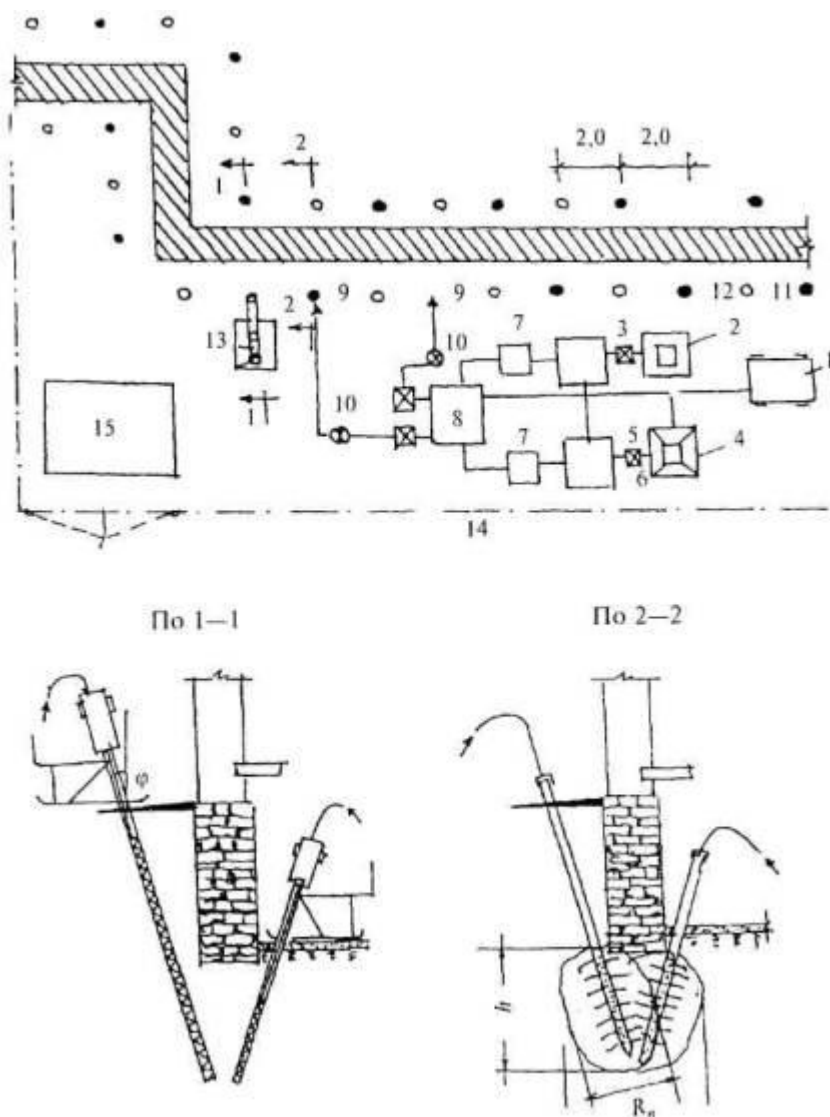


Рис. 1. Технологическая схема инъекционного закрепления грунтов основания фундаментов способом однорастворной силикатизации

1 - компрессор; 2 , 3, 4, 5 - емкости для отвердителя, крепителя, рабочей концентрации; 6 - насосы; 7 - дозатор; 8 - емкость для рабочего раствора; 9 - инъекторы; 10 - расходомер; 11 , 12 - инъекционные скважины 1-й и 2-й очередей; 13 - бурильный станок; 14 - зона ограждения; 15 - зона складирования

При двухрастворной силикатизации жидкое стекло и раствор хлористого кальция нагнетаются рядами с чередованием инъекторов через ряд. Перерывы между

нагнетанием жидкого стекла и хлористого кальция зависят от скорости грунтовых вод 3-1,5 м/сут. Каждый раствор нагнетается отдельным насосом.

Подобная технология применима для однорастворной силикатизации песчаных грунтов. Химические реагенты доводят до требуемой концентрации и через дозаторы подают в рабочие емкости, где готовится гелеобразная смесь. Затем с помощью насоса закачиваются в иньектор.

При закреплении грунтов способом газовой силикатизации через иньектор нагнетаются углекислый газ и раствор силиката натрия, а затем снова углекислый газ. Давление при нагнетании газа для отвердения силикатного раствора должно находиться в пределах 0,4-0,5 МПа. Перерыв во времени между нагнетанием силиката натрия и газа не должен превышать 30 мин.

2. Достаточно эффективной технологией закрепления водонасыщенных глинистых, пылеватых и илистых грунтов является электрохимический метод. В грунт с наружной и внутренней сторон фундамента погружают трубчатые электроды, один из которых служит анодом, а другой - катодом. Расстояние между электродами одного знака 0,8-1,0 м. Через анодный электрод самотеком поступают растворы солей CaCl_2 , затем $\text{Fe}_2(\text{SO}_4)_3$ или $\text{Al}(\text{SO}_4)_3$. Из катода откачивают поступающую грунтовую воду, тем самым создавая дополнительный градиент скоростей. Под действием напряжения постоянного тока 100-120 В происходит направленное движение солевых растворов от анода к катоду. Тем самым обеспечивается насыщение зоны укрепленного грунта поочередно различными солями, взаимодействие которых позволяет получать плотные структуры грунтов с прочностью 0,4-0,6 МПа. При этом средний расход электроэнергии составляет 60-100 кВт·ч/м³ закрепляемого грунта.

На рис.2 приведена технологическая схема производства работ. Основной технологический процесс состоит в устройстве скважин и установке электродов с перфорированной частью нижней зоны. Оборудованием для проведения работ служат: генератор постоянного тока, система трубопроводов, насос для откачки воды из катода, система коммутации анодов и катодов, бак для раствора солей.

Процесс электрохимического закрепления грунтов осуществляется по захваткам длиной 15-20 м в следующей последовательности производства работ: подготовительные работы на захватке; разметка скважин и бурение; размещение анодов и катодов; установочных емкостей с раствором солей; коммутация, в том числе электрических цепей; откачивание воды из катода; процесс электрохимического закрепления.

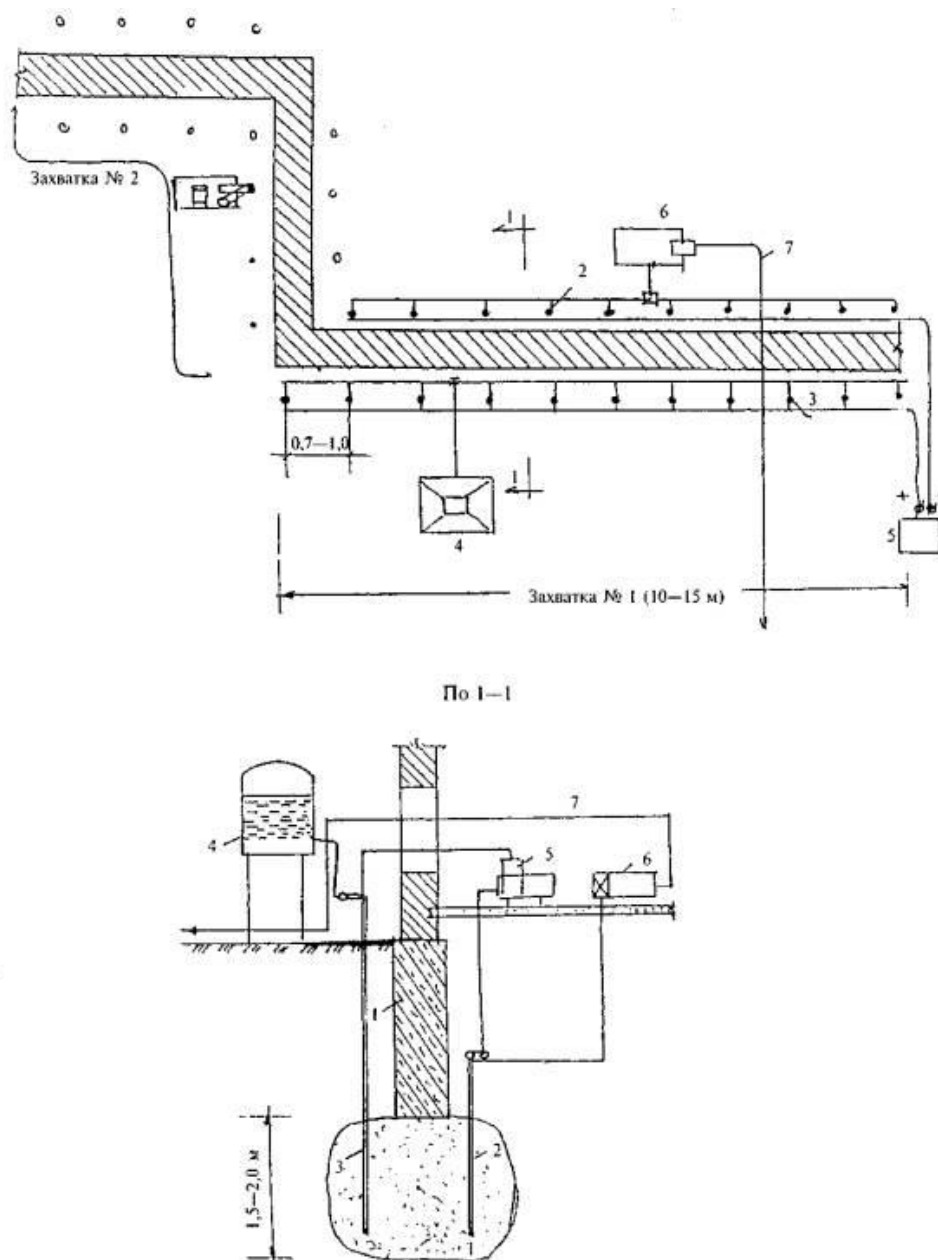


Рис. 2. Технологическая схема производства работ по закреплению грунтов электрохимическим методом

1 - фундамент; 2 , 3 - анод, катод; 4 - емкость для раствора солей; 5 - генератор постоянного тока; 6 - насос для откачки воды от катода; 7 - трубопровод

Контрольные вопросы

1. В чем состоит технология усиления оснований инъектированием?
2. Что в себя включает технология усиления оснований силикатизацией?
3. Что в себя включает технология усиления оснований электрохимическим методом?

Практическая работа № 16

Тема: Выполнение технологических схем производства работ по укреплению фундаментов при реконструкции.

Вид практической работы: Выполнение наблюдений и опытов, решение задач экспериментального характера.

Цель работы: Выработка умения применять знания на практике

Задачи: 1. Развивать коммуникативные компетенции (как способности работать с текстом, информацией);

2. Развивать предметные компетенции (Умение выполнять технологические схемы производства работ по укреплению фундаментов при реконструкции.);

3. Формировать ключевые компетенции ((информационная: *систематизировать, анализировать, использовать и обрабатывать полученную информацию*); социально-коммуникативная (*соотносить свои устремления с интересами других людей*))

Условия, оборудование: Листы А4, карандаши

Теоретическое обоснование:

Важными параметрами, определяющими несущую способность здания, являются состояние и степень износа фундаментов. Косвенным параметром может служить осадка фундаментов. Сама по себе однородная осадка фундаментов не приводит к дополнительным напряжениям в конструктивных элементах, в то время как неоднородная осадка приводит к возникновению концентраций напряжений, превышающих прочностные характеристики стен, перекрытий и других несущих элементов.

Повышение несущей способности фундаментов как одних из основных конструктивных элементов зданий возможно несколькими технологическими и

конструктивными приемами. Проектирование усиления фундаментов эксплуатируемых, а также реконструируемых зданий значительно сложнее проектирования новых конструкций. Это объясняется тем, что в каждом конкретном случае следует учитывать условия эксплуатации здания, причины проявления различных деформаций, стесненные условия производства работ.

Методы усиления и реконструкции фундаментов предполагают восстановление несущей способности; усиление за счет увеличения площади опирания; подведение под существующие фундаменты таких сборных конструктивных элементов, как плиты, столбы, сваи; усиление буроинъекционными и корневидными сваями и другие приемы. Каждый вариант технического и технологического решения должен быть адаптирован к конкретным условиям реконструируемого здания на основании результатов натурных обследований.

Задание:

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

Методика выполнения работы:

1. Выбрать соответствующий рисунок технологической схемы производства работ по варианту, начертить в масштабе на чертежном листе формата А4 и указать размеры.

Варианты

№ варианта	1.	2.	3.	4.	5.	6.	7.	8.	9.	10.
№ СХЕМЫ	1	2	1	2	1	2	1	2	1	2

1. Технология усиления ленточных фундаментов монолитными железобетонными обоймами.

Конструктивные решения усиления ленточных фундаментов монолитными обоймами: с односторонним расширением; двусторонним; расширением ростверка фундамента с использованием железобетонных обоек

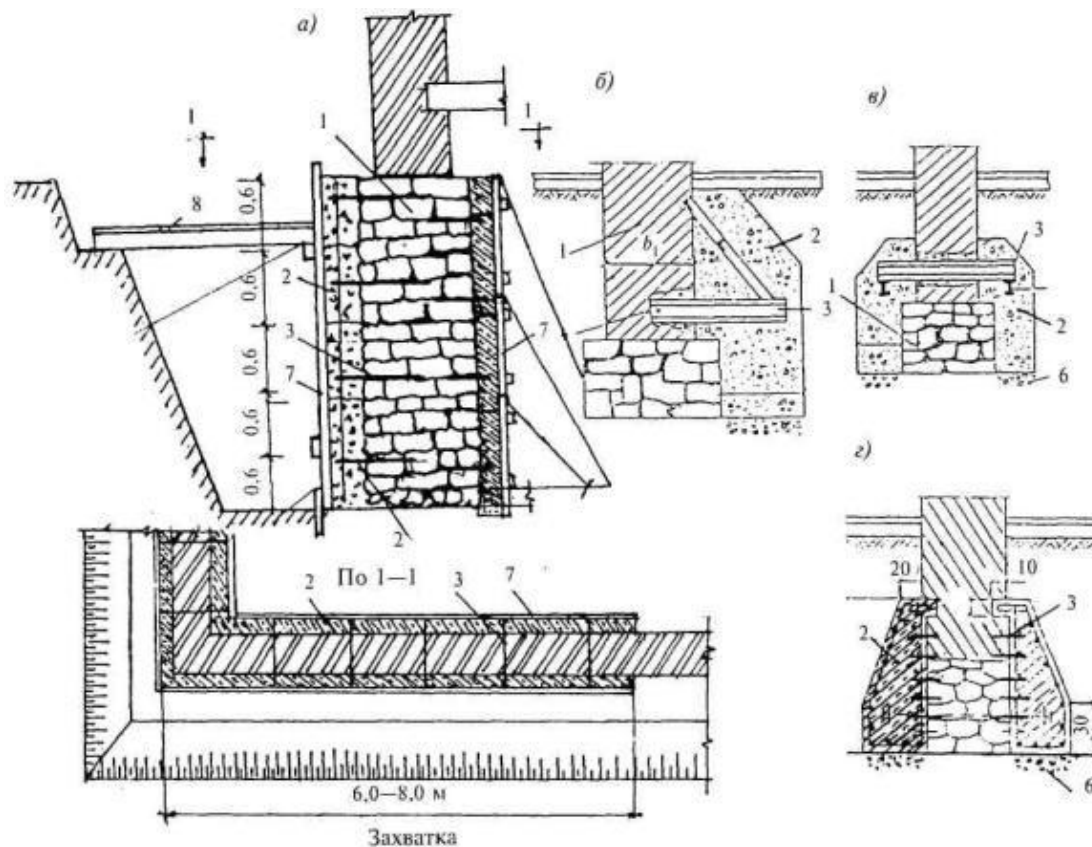


Рис. 1. Усиление ленточных фундаментов монолитными обоймами *а* - двустороннее уширение с анкерровкой; *б* - одностороннее расширение; *в* - двустороннее при большом развитии существующего фундамента; *г* - двустороннее при большой глубине заложения фундаментов; 1 - фундаменты; 2 - монолитные железобетонные обоймы; 3 - анкеры из прокатного металла или арматурных стержней; 4 - опалубка; 5 - балки; 6 - щебеночное основание; 7 - опалубка; 8 - рабочий настил.

Порядок работ: понижение уровня грунтовых вод при их наличии; отрывка траншей с одной или двух сторон фундаментной стены; очистка поверхности фундаментов; послойная укладка бетонной смеси с вибрационным уплотнением; уход за бетоном; распалубка конструкций; проведение цикла гидроизоляционных работ; обратная засыпка и устройство отмостки; контроль качества и приемка работ.

Для повышения несущей способности фундаментов широко используется жесткая арматура из прокатных профилей, размещаемая в виде консольных элементов, при сквозном расположении с объединением балочной системой.

2. Восстановление несущей способности ленточных фундаментов методом торкретирования

После очистки стен фундаментов на ее поверхность наносятся 2-3 слоя торкрет-бетона. Технологический эффект повышается при использовании

пневмонагнетателей с подачей смеси с дисперсным армированием.

На рис. 2 приведена технологическая схема производства работ. Процесс восстановления несущей способности включает этапы: механизированной отрывки траншей по периметру здания; ручной подчистки грунта и очистки поверхности фундаментов; увлажнения и промывки; нанесения нескольких слоев торкрет-бетона; устройства гидроизоляции; обратной засыпки пазух с послойным уплотнением; восстановления отмостки.

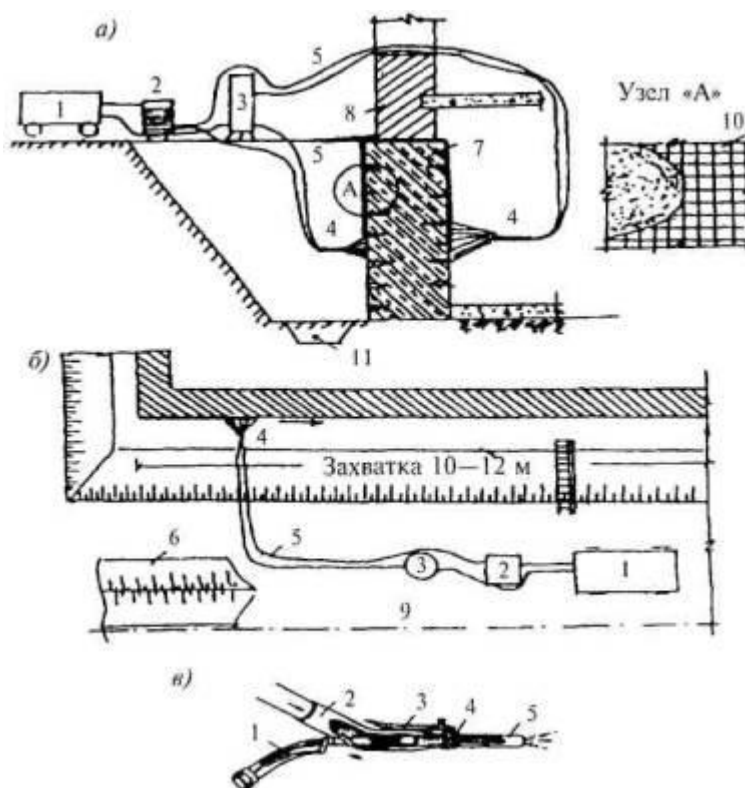


Рис. 2. Технология восстановления несущей способности фундаментов методом торкретирования

а - общий вид процесса; *б* - схема организации площадки: 1 - компрессор; 2 - бак с водой; 3 - цемент-пушка; 4 - сопло; 5 - материальные шланги; 6 - зона складирования грунта; 7 - восстанавливаемый фундамент; 8 - стена; 9 - ограждение; 10 - арматурная сетка на поверхности фундамента; 11 - дренажная система; *в* - распылительное сопло для нанесения дисперсно-армированного бетона: 1 - шланг для подачи цемента; 2 - то же, для подачи фибры; 3 - шланг для подачи воды; 4 - водяное кольцо; 5 - сопло

Контрольные вопросы

1. В чем состоит технология восстановления несущей способности фундаментов методом торкретирования?

2. В чем состоит технология усиления ленточных фундаментов монолитными железобетонными обоймами.

Практическая работа № 17

Тема: Выполнение технологических схем производства работ по восстановлению вертикальной гидроизоляции стен фундаментов.

Вид практической работы: Выполнение наблюдений и опытов, решение задач экспериментального характера.

Цель работы: Выработка умения применять знания на практике

Задачи: 1. Развивать коммуникативные компетенции (как способности работать с текстом, информацией);

2. Развивать предметные компетенции (Умение выполнять технологические схемы производства работ по восстановлению вертикальной гидроизоляции стен фундаментов);

3. Формировать ключевые компетенции ((информационная: *систематизировать, анализировать, использовать и обрабатывать полученную информацию*); социально-коммуникативная (*соотносить свои устремления с интересами других людей*))

Условия, оборудование: Листы А4, карандаши

Теоретическое обоснование:

Наиболее частыми являются повреждения вертикальной гидроизоляции с внешней стороны фундамента. Разрушение вертикальной гидроизоляции и высокий уровень грунтовых вод приводят к насыщению фундаментов водой, затоплению грунтовыми водами помещений и постепенному их разрушению.

Усиление или устройство новой наружной гидроизоляции выполняют в следующей последовательности.

Вдоль стен подвала отрывают траншею на глубину на 0,5 м выше подошвы фундамента. После этого для устройства изоляции нижнего пояса стены отрывают траншею отдельными участками длиной 2-3 м с интервалом 6-8 м. Лицевую сторону стены очищают и промывают поверхность. Затем наносят цементно-песчаный раствор.

Гидроизоляционный слой может быть устроен в зависимости от проектного решения из рулонных материалов, асфальтовых мастик, полимерных композиций,

цементно-песчаного раствора.

При устройстве изоляции из рулонных материалов, в том числе полимерных пленок, по высушенной оштукатуренной поверхности производят огрунтовку с последующей наклейкой рулонного материала в несколько слоев.

Для исключения доступа грунтовых вод к изолируемой поверхности используются водопонизительные установки, а после выполнения работ устраивается глиняный замок из жирной мягкой глины толщиной не менее 20 см. Затем производят обратную засыпку с послойным уплотнением.

Отрывка траншей с целью освобождения поверхности стены от грунта осуществляется экскаватором с вместимостью ковша 0,15-0,25 м³. Затем вручную осуществляется доработка грунта до основания фундамента. Поверхность стены и фундамента очищается, промывается и высушивается.

Если проектом предусмотрена рулонная гидроизоляция, то поверхность стены и фундамента выравнивается штукатурным цементно-песчаным раствором, после затвердения, которого производятся огрунтовка поверхности и наклейка 2-, 3-слойного гидроизоляционного ковра.

При устройстве гидроизоляции в виде торкрет-слоя последний устраивается после очистки и увлажнения поверхности. При этом 2-3 слоя торкрет-бетона наносятся сверху вниз с взаимным перекрытием слоев.

При наличии в проекте защиты гидроизоляционного слоя в виде кирпичной кладки или кладки из бетонных блоков этот процесс выполняется параллельно ведению работ по гидроизоляции.

Объект разбивается на приблизительно равные захватки, на каждой из которых ведется определенный вид работ.

После окончания гидроизоляционных работ осуществляются их приемка и оценка качества. Затем производят обратную засыпку с послойным уплотнением, восстановление отмостки и асфальтового покрытия.

Задание:

1. В соответствии с вариантом, выданным преподавателем, выполнить технологические схемы производства работ по восстановлению вертикальной гидроизоляции стен фундамента

Методика выполнения работы:

1.Используя рисунок -1, выбрать размеры здания по варианту и начертить в масштабе на чертежном листе формата А4 технологические схемы производства работ по восстановлению вертикальной гидроизоляции стен фундаментов.

Варианты

№ варианта	1.	2.	3.	4.	5.	6.	7.	8.	9.	10.
Размеры здания	12*16	14*18	10*18	12*16	14*18	10*18	12*16	14*18	10*18	12*16

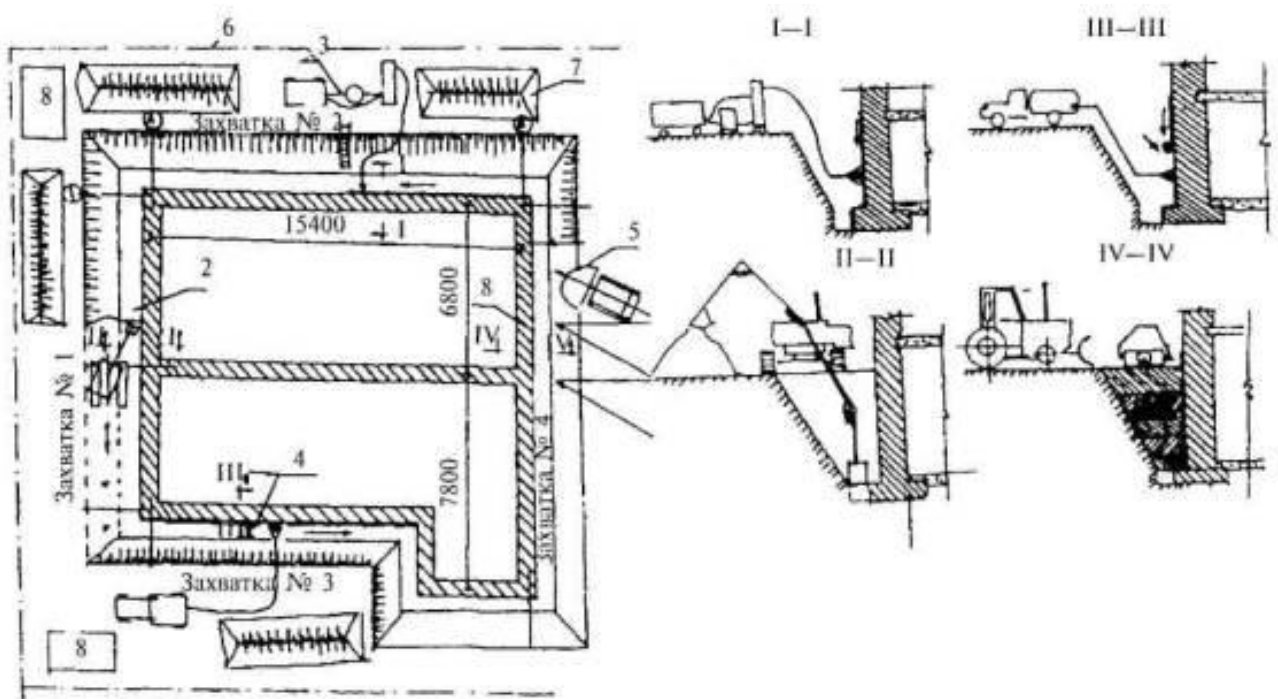


Рис. 1. Технологическая схема процессов восстановления вертикальной гидроизоляции

1 - изолируемые стены фундаментов; 2 - траншея; 3 - комплект оборудования для торкретирования; 4 - комплект оборудования для наклейки рулонной изоляции; 5 - обратная засыпка траншеи бульдозером с послойным уплотнением; 6 - ограждение площадки; 7 - складирование грунта; 8 - зона складирования материалов

Контрольные вопросы

- 1.Причины разрушения гидроизоляции фундаментов?
2. Последовательность устройства гидроизоляции фундамента?
3. Что используется для исключения доступа грунтовых вод к изолируемой поверхности фундамента?
- 4.Как разбивается объект на захватки во время усиления гидроизоляции?

Практическая работа № 18

Тема: Выполнение технологических схем производства работ по укреплению стен при реконструкции.

Вид практической работы: Выполнение наблюдений и опытов, решение задач экспериментального характера.

Цель работы: Выработка умения применять знания на практике

Задачи: 1. Развивать коммуникативные компетенции (как способности работать с текстом, информацией);

2. Развивать предметные компетенции (Умение выполнять технологические схемы производства работ по укреплению стен при реконструкции.);

3. Формировать ключевые компетенции ((информационная: *систематизировать, анализировать, использовать и обрабатывать полученную информацию*); социально-коммуникативная (*соотносить свои устремления с интересами других людей*))

Условия, оборудование: 1. Серия 24-НТ-2/75 Альбом типовых чертежей конструктивных деталей для капитального ремонта и реконструкции жилых зданий. Стены. Дата актуализации: 21.05.2015

2. Листы А4, карандаши

Теоретическое обоснование:

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 (рис. А).

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 основания 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.

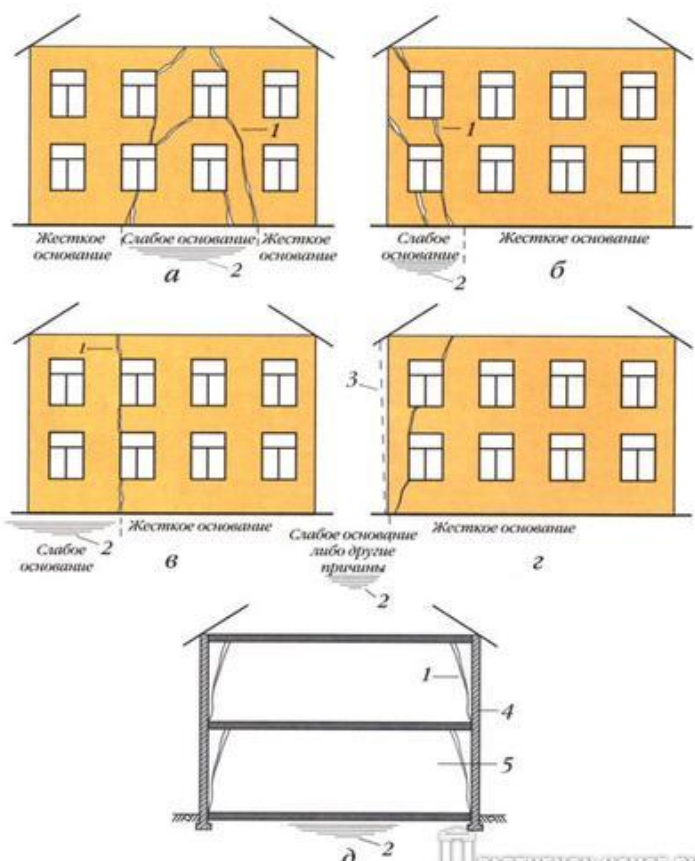


Рисунок А. Причины образования трещин в стенах здания: а - осадка средней части здания; б - осадка крайней части здания; в - осадка части здания (образование трещины постоянной величины по всей высоте здания); г - отклонение стены от вертикали; д - разница в осадках пересекающихся стен (внутренних и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

Задание:

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

реконструкции.

Методика выполнения работы:

1. Выбрать соответствующий рисунок технологической схемы производства работ по варианту, начертить в масштабе на чертежном листе формата А4 и указать размеры.

Варианты

№ варианта	1.	2.	3.	4.	5.	6.	7.	8.	9.	10.
№ рисунка	1	2	3	1	2	3	1	2	3	1

1. Усиление стен тяжами в местах перекрытий (рис. 1).

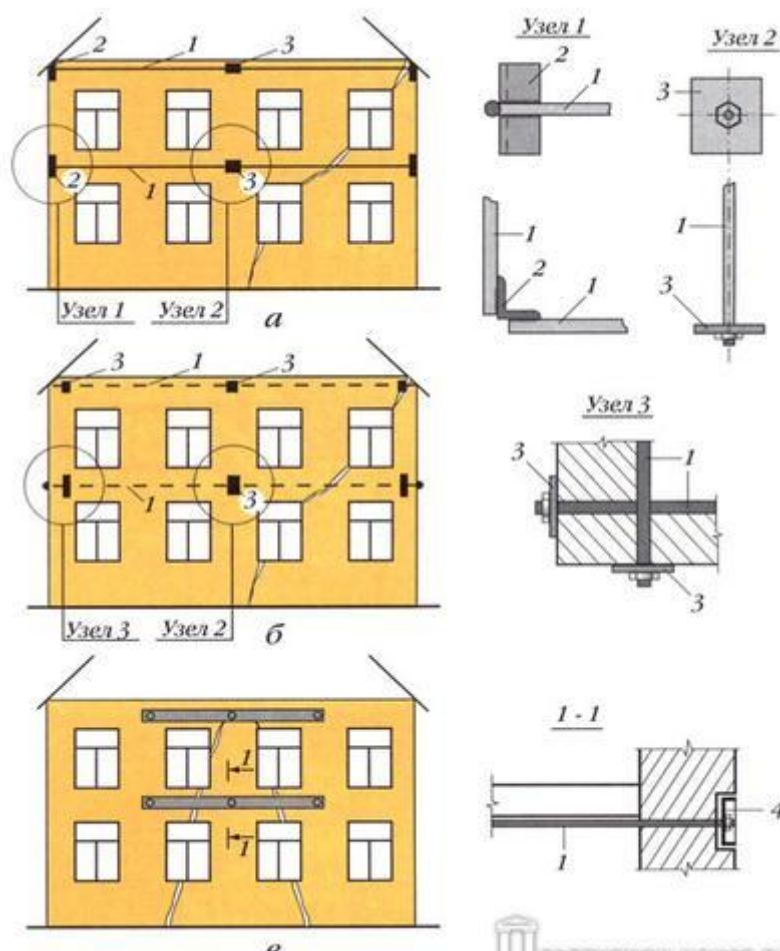


Рисунок 1. Усиление стен: а, б - стальными тяжами с наружной (а) и внутренней (б) сторон здания; в - установкой ненапрягаемых тяжей; 1 - тяж; 2 - уголок; 3 - опорная стальная пластинка; 4 - швеллер.

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 2.)

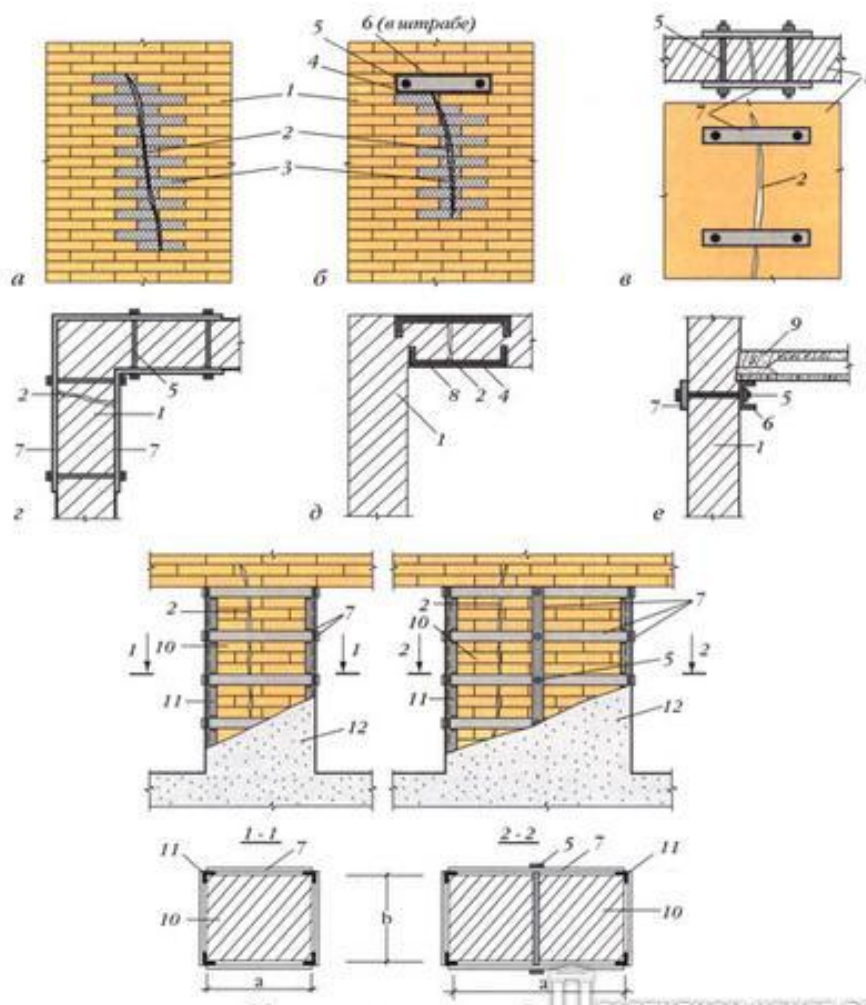


Рисунок 2. Устранение дефектов в аварийных каменных стенах: а - вставкой простых кирпичных замков в широких трещинах; б - вставкой замков с металлическим якорем (якорь устанавливают с той стороны, в которую развивается трещина: если трещина расширяется кверху - якорь устанавливают вверху, если книзу - 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 3)

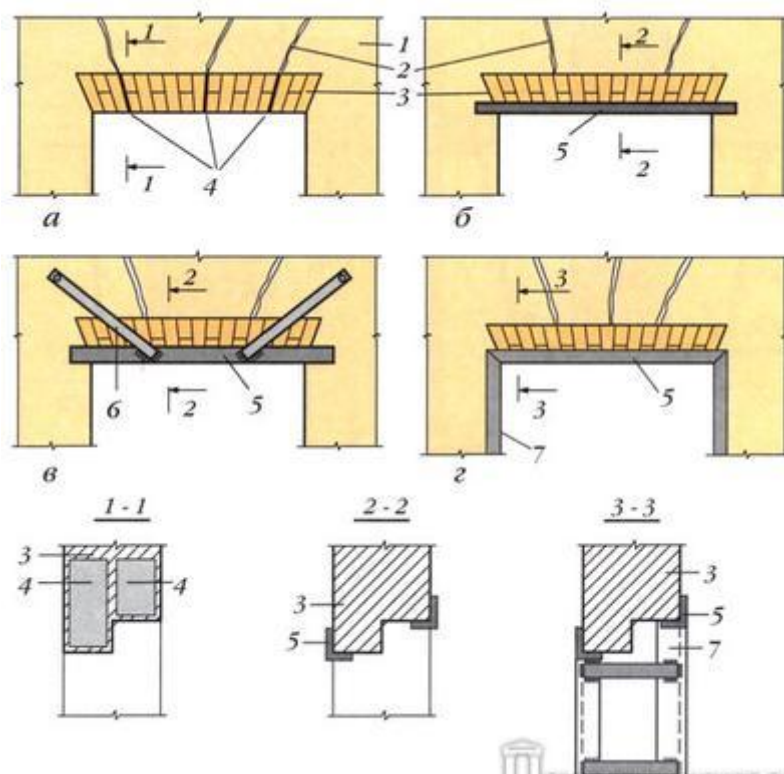


Рисунок 3. Усиление кирпичных перемычек: а - расклинивание трещин стальными пластинами; б, в - стальными уголками при небольшом (б) и длинном (в) пролетах; г - стальными уголками, соединенными со стальной обоймой простенков; 1 - кирпичная стена; 2 - трещина; 3 - перемычка; 4 - стальные пластины-клинья;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

Контрольные вопросы

1. Какие материалы и приспособления используются при усилении стен тяжами в местах перекрытий?
2. Какие материалы и приспособления используются при устранении дефектов в аварийных каменных стенах?
3. Какие материалы и приспособления используются при усилении кирпичных перемычек?

Практическая работа № 19

Тема: Выполнение технологических схем производства работ по усилению перекрытий при реконструкции.

Вид практической работы: Выполнение наблюдений и опытов, решение задач экспериментального характера.

Цель работы: Выработка умения применять знания на практике

Задачи: 1. Развивать коммуникативные компетенции (как способности работать с текстом, информацией);

2. Развивать предметные компетенции (Умение выполнять технологические схемы производства работ по усилению перекрытий при реконструкции.);

3. Формировать ключевые компетенции ((информационная: *систематизировать, анализировать, использовать и обрабатывать полученную информацию*); социально-коммуникативная (*соотносить свои устремления с интересами других людей*))

Условия, оборудование: Листы А4, карандаши

Теоретическое обоснование:

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.

Задание:

1. В соответствии с вариантом, выданным преподавателем, выполнить технологические схемы производства работ по усилению перекрытий при реконструкции.

Методика выполнения работы:

1.Используя рисунок -1, выбрать размеры здания по варианту и начертить в масштабе на чертежном листе формата А4 технологические схемы производства работ по усилению перекрытий.

Варианты

№ варианта	1.	2.	3.	4.	5.	6.	7.	8.	9.	10.
Размеры здания	12*16	14*18	10*18	12*16	14*18	10*18	12*16	14*18	10*18	12*16

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 рис. 1 приведены организационно-технологические схемы возведения перекрытий с использованием железобетонной тонкостенной опалубки.

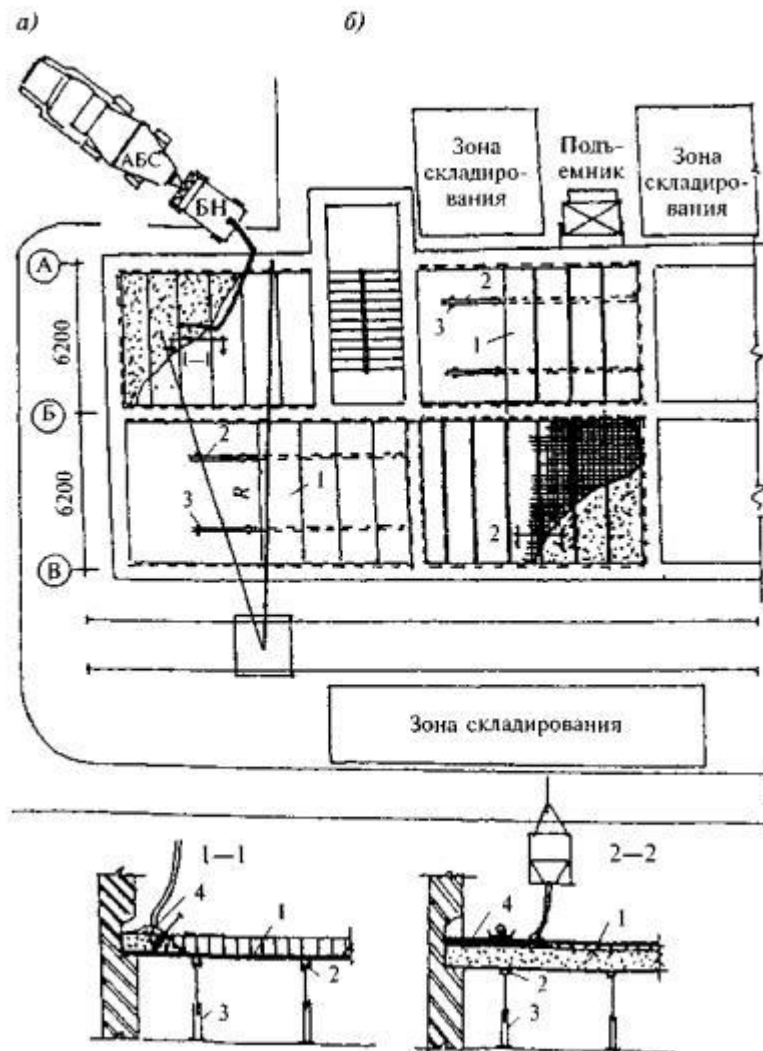


Рис. 1. Технология устройства сборно-монолитных перекрытий в несъемной опалубке из железобетонных плит с выпусками арматуры (а) и пенополистирольных плит (б) с последующим омоноличиванием
 1 - несъемная опалубка; 2 - ригели; 3 - телескопические стойки; 4 - монолитный бетон

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 ± 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.

Контрольные вопросы

1. Как производится укладка бетонной смеси в конструкции?
2. Чем обеспечивается горизонтальность панели, при ее установке?
3. Как производят установку элементов несъемной опалубки?

Практическая работа № 20,21

Тема: Выполнение технологической карты производства работ при ремонте металлической кровли.

Вид практической работы: Выполнение наблюдений и опытов, решение задач экспериментального характера.

Цель работы: Выработка умения применять знания на практике

Задачи: 1. Развивать коммуникативные компетенции (как способности работать с текстом, информацией);

2. Развивать предметные компетенции (Умение выполнять технологическую карту производства работ при ремонте металлической кровли);

3. Формировать ключевые компетенции ((информационная:

систематизировать, анализировать, использовать и обрабатывать полученную информацию); социально-коммуникативная (соотнести свои устремления с интересами других людей))

Условия, оборудование: Листы А4, карандаши

Теоретическое обоснование:

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.

Задание:

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

Методика выполнения работы:

1. Выполнить схему организации работ при устройстве металлической кровли по варианту, начертить в масштабе на чертежном листе формата А4 и указать размеры.

2. Рассчитать калькуляцию трудовых затрат по варианту

3. Составить график производства работ по составленной калькуляции

Варианты

№ варианта	1.	2.	3.	4.	5.	6.	7.	8.	9.	10.
Размеры здания	12*16	14*18	10*18	12*16	14*18	10*18	12*16	14*18	10*18	12*16

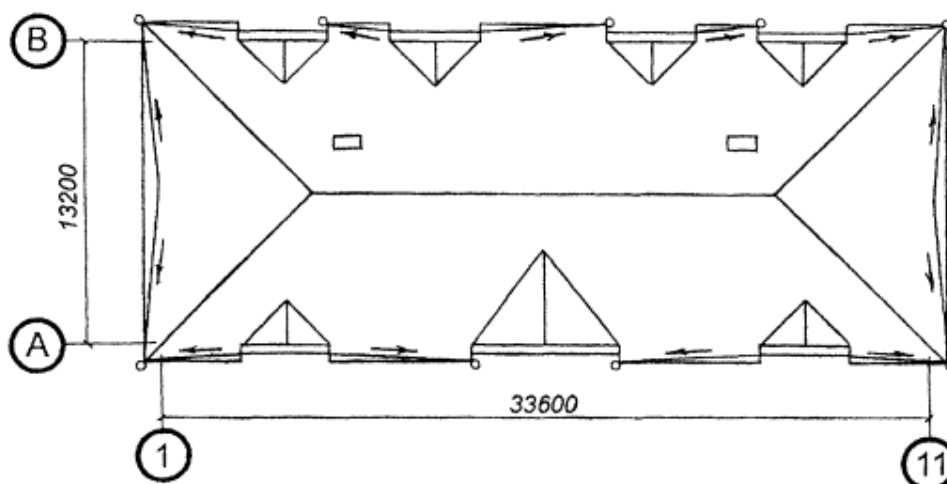
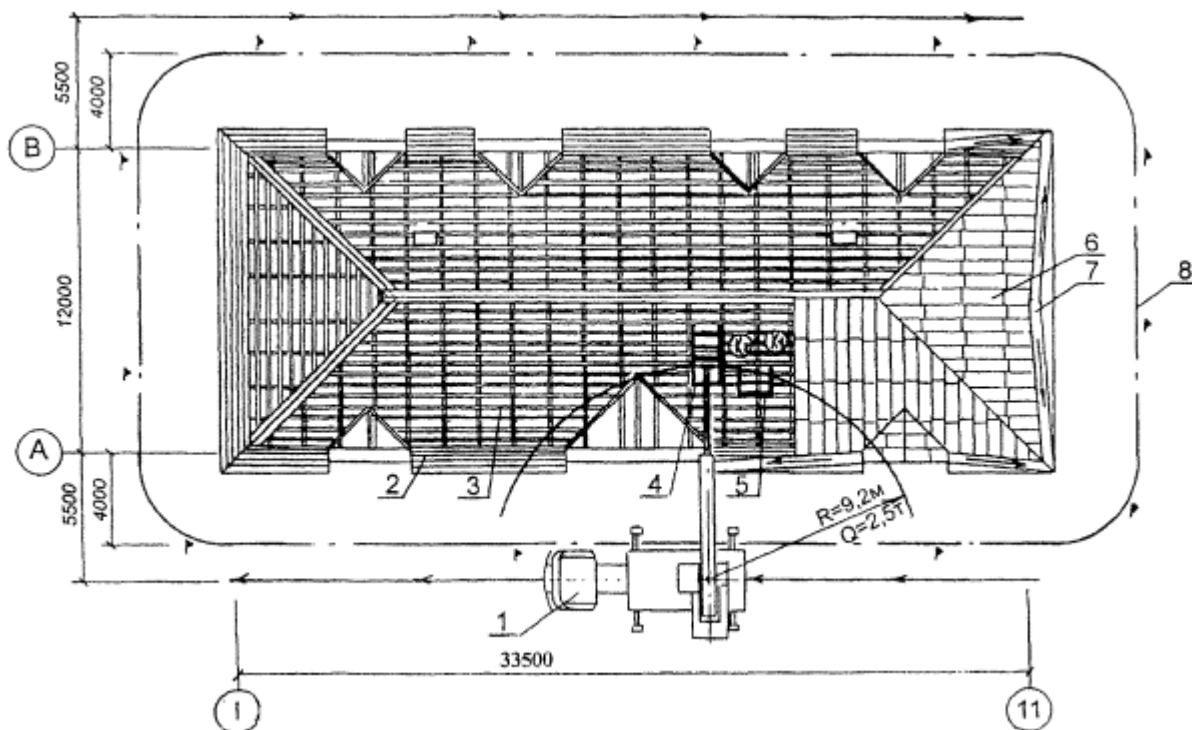


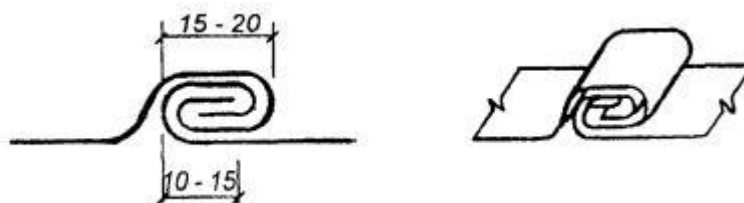
СХЕМА ОРГАНИЗАЦИИ РАБОТ ПРИ УСТРОЙСТВЕ МЕТАЛЛИЧЕСКОЙ КРОВЛИ



⊙ К₁ - ⊙ К₁ - рабочие места кровельщиков

1 - кран автомобильный КС-35714К; 2 - карнизный настил из досок; 3 - обрешетка; 4 - инвентарная площадка; 5 - металлическая подставка; 6 - картина рядового покрытия; 7 - картина настенного желоба; 8 - граница опасной зоны вблизи строящегося здания.

ВИДЫ ФАЛЬЦЕВ



Калькуляция трудовых затрат

Единица измерения	Ед.изм	Объем работ	Норма времени		Затраты труда	
			рабочих, чел.-ч	машиниста, чел.-ч (маш.-ч)	рабочих, чел.-ч	машиниста, маш.-ч)
Устройство обрешетки	100 м ² ската	6,5	13,5		87,8	
Устройство карнизных свесов из кровельной стали	1 м	93,6	0,17		15,9	
Устройство настенных желобов	1 м	93,6	0,18		16,8	
Покрывтие кровли готовыми картинами	10 м ² покрытия	65	1,9		123,5	

Единица измерения	Ед.изм	Объем работ	Норма времени		Затраты труда	
			рабочих, чел.-ч	машиниста, чел.-ч (маш.-ч)	рабочих, чел.-ч	машиниста, маш.-ч
Заготовка картин для покрытия скатов	10 м ² покрытия	65	1,0		65,0	
Заготовка картин для покрытия карнизов свесов, настенных желобов и разжелобков	10 м ² покрытия	65	1,2		78,0	
Подача материалов на крышу	100 т	0,4	22,0	11,0	8,8	4,4

График производства работ

Код	Наименование технологических процессов	Ед. изм.	Объем работ	Затраты труда		Состав звена	Продолжит. процесса, м	ДНИ					
				рабочих, чел.-ч	машиниста, маш.-ч			2	4	6	8	10	12
1	Устройство обрешетки	100 м ²	6,5	87,8	—	Плотник 4 разр. — 1 3 разр. — 1 2 разр. — 2 1 разр. — 1	17,6	[Timeline bar from day 2 to 4]					
2	Устройство настенных желобов и карнизных свесов	1 м	93,6	32,7	—	Кровельщик 3 разр. — 2	16,4	[Timeline bar from day 4 to 6]					
3	Покраска кровли готовыми картинами	10 м ²	65	123,5	—	Кровельщик 3 разр. — 1 2 разр. — 1	61,8	[Timeline bar from day 6 to 12]					
4	Заготовка картин	10 м ²	65	143,0	—	Кровельщик 3 разр. — 2 2 разр. — 1	47,7	[Timeline bar from day 2 to 12]					
5	Подача материалов на крышу	100 т	0,4	8,8	4,4	Машинист 6 разр. — 1 Такелажник 2 разр. — 2	4,4	[Timeline bar from day 12 to 12]					

Контрольные вопросы

1. Расскажите порядок выполнения капитального ремонта металлической кровли.
2. Расчет графика производства работ

Используемая литература

1. Федоров В.В. Реконструкция и реставрация зданий. Учебник - М.: ИНФРА-М, 2003. 208 с.
2. Кочерженко В.В. Лебедев В.М. Технология реконструкции зданий и сооружений: Учебное пособие. - М.: Издательство Ассоциации строительных вузов, 2007. - 224 с.
3. А.А. Афанасьев, Е.П. Матвеев Реконструкция жилых зданий часть 1, 2, Технологии реконструкции жилых зданий и застройки, Москва 2008, - 350 с.
4. <http://files.stroyinf.ru/Index2/1/4293801/4293801256.htm>
5. Типовая технологическая карта на устройство и ремонт металлической кровли Москва 2002