

Министерство науки и высшего образования Российской Федерации
Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение
высшего образования
«Магнитогорский государственный технический университет им. Г.И. Носова»

Многопрофильный колледж

**МЕТОДИЧЕСКИЕ УКАЗАНИЯ
ДЛЯ ПРАКТИЧЕСКИХ ЗАНЯТИЙ
ПРОФЕССИОНАЛЬНОГО МОДУЛЯ**

**ПМ 04 Организация работ при эксплуатации зданий и сооружений
МДК.04.01 ТЕХНИЧЕСКАЯ ЭКСПЛУАТАЦИЯ ЗДАНИЙ**

**для обучающихся специальности
08.02.01 СТРОИТЕЛЬСТВО И ЭКСПЛУАТАЦИЯ ЗДАНИЙ И СООРУЖЕНИЙ**

Магнитогорск, 2025

СОДЕРЖАНИЕ

1 Введение	4
2 Методические указания	—
Практическое занятие 1	—
Практическое занятие 2	
Практическое занятие 3	
Практическое занятие 4	
Практическое занятие 5	
Практическое занятие 6	
Практическое занятие 7	
Практическое занятие 8	
Практическое занятие 9	

1 ВВЕДЕНИЕ

Важную часть теоретической и профессиональной практической подготовки обучающихся составляют практические занятия.

Состав и содержание практических занятий направлены на реализацию Федерального государственного образовательного стандарта среднего профессионального образования.

Ведущей дидактической целью практических занятий является формирование профессиональных практических умений (умений выполнять определенные действия, операции, необходимые в последующем в профессиональной деятельности) или учебных практических умений (умений выполнять определенные действия, операции, необходимые в последующей учебной деятельности.), необходимых в последующей учебной деятельности.

Ведущей дидактической целью лабораторных занятий является экспериментальное подтверждение и проверка существенных теоретических положений (законов, зависимостей).

В соответствии с рабочей программой профессионального модуля «ПМ 04 Организация работ при эксплуатации зданий и сооружений» предусмотрено проведение практических занятий.

В результате их выполнения, обучающийся должен:

уметь:

- У 4.1.01 оформлять документацию по результатам общего осмотра здания;
- У 4.1.02 оформлять акты при эксплуатации зданий;
- У 4.1.03 составлять планы-графики проведения различных видов работ текущего и капитального ремонта зданий;
- У 4.1.04 составлять порядок приемки в эксплуатацию новых, капитально отремонтированных и модернизированных зданий;
- У 4.1.05 определять износ конструктивных элементов и средний срок службы здания;
- У 4.1.06 определять физический износ инженерных систем;
- У 4.3.01 оценивать техническое состояние конструктивных элементов, элементов отделки внутренних и наружных поверхностей и систем инженерного оборудования общего имущества жилого здания;
- У 4.3.02 пользоваться современным диагностическим оборудованием для выявления скрытых дефектов;
- У 4.3.03 выбирать метод для определения скрытых дефектов;
- У 4.3.04 заполнять акты и ведомость дефектов;
- У 4.3.05 разрабатывать мероприятия для проведения ремонтных работ или реконструкции здания;

Содержание практических и лабораторных занятий ориентировано на освоение вида деятельности программы подготовки специалистов среднего звена по специальности и овладению **профессиональными компетенциями:**

ПК 4.1 Осуществлять выполнение мероприятий по технической эксплуатации зданий и сооружений, в том числе по обеспечению их безопасности

ПК 4.3 Выполнять диагностику и оценку технического состояния отдельных конструктивных элементов зданий

А также формированию общих компетенций:

ОК 01 Выбирать способы решения задач профессиональной деятельности применительно к различным контекстам.

ОК 02 Использовать современные средства поиска, анализа и интерпретации информации и информационные технологии для выполнения задач профессиональной деятельности

ОК 03 Планировать и реализовывать собственное профессиональное и личностное развитие, предпринимательскую деятельность в профессиональной сфере, использовать знания по финансовой грамотности в различных жизненных ситуациях

ОК 05 Осуществлять устную и письменную коммуникацию на государственном языке Российской Федерации с учетом особенностей социального и культурного контекста

ОК 07 Содействовать сохранению окружающей среды, ресурсосбережению, применять знания об изменении климата, принципы бережливого производства, эффективно действовать в чрезвычайных ситуациях

Выполнение обучающихся практических и/или лабораторных работ по профессиональному модулю «ПМ 04 Организация работ при эксплуатации зданий и сооружений» направлено на:

- обобщение, систематизацию, углубление, закрепление, развитие и детализацию полученных теоретических знаний по конкретным темам МДК 04.01 Техническая эксплуатация зданий;

- формирование умений применять полученные знания на практике, реализацию единства интеллектуальной и практической деятельности;

- формирование и развитие умений: наблюдать, сравнивать, сопоставлять, анализировать, делать выводы и обобщения, самостоятельно вести исследования, пользоваться различными приемами измерений, оформлять результаты в виде таблиц, схем, графиков;

- выработку при решении поставленных задач профессионально значимых качеств, таких как самостоятельность, ответственность, точность, творческая инициатива.

Практические занятия проводятся в рамках соответствующей темы, после освоения дидактических единиц, которые обеспечивают наличие знаний, необходимых для ее выполнения.

2 МЕТОДИЧЕСКИЕ УКАЗАНИЯ

Тема 1.1 Техническая эксплуатация зданий и сооружений

Практическое занятие №1

Оформление документации по результатам общего осмотра здания

Цель: научиться определять физический износ конструктивного элемента здания, руководствуясь ВСН-53-86 (р)

Выполнив работу, вы будете уметь:

- У 4.1.01 оформлять документацию по результатам общего осмотра здания;
- У 4.1.02 оформлять акты при эксплуатации зданий;
- У 4.1.03 составлять планы-графики проведения различных видов работ текущего и капитального ремонта зданий;
- У 4.1.04 составлять порядок приемки в эксплуатацию новых, капитально отремонтированных и модернизированных зданий;

Выполнение практической работы способствует формированию:

ОК 01 Выбирать способы решения задач профессиональной деятельности применительно к различным контекстам.

ОК 03 Использовать современные средства поиска, анализа и интерпретации информации и информационные технологии для выполнения задач профессиональной деятельности

ОК 05 Осуществлять устную и письменную коммуникацию на государственном языке Российской Федерации с учетом особенностей социального и культурного контекста

ПК 4.1 Осуществлять выполнение мероприятий по технической эксплуатации зданий и сооружений, в том числе по обеспечению их безопасности

Материальное обеспечение: методические указания, карточки с заданием, схемы, плакаты; справочники; образцы выполнения работ.

Задание: Определить физический износ ленточных фундаментов каменного четырех секционного здания . При осмотре установлено:

1. Фундаменты под тремя секциями имеют признаки, соответствующие 30% износа.
2. Фундаменты под четвертой торцевой секцией имеют признаки, соответствующие 50% износа.

Порядок выполнения работы:

1. *Ознакомьтесь с краткими теоретическими сведениями*
 - 1.1. Обследование оснований и фундаментов.

Состав работ по обследованию оснований и фундаментов зависит от цели обследования (табл. 1.1.).

Таблица 1.1

Состав работ при обследовании оснований и фундаментов

Цель обследования здания	Выполнение работы
Капитальный ремонт	Контрольные шурфы

Реконструкция и капитальный ремонт с реконструкцией	Контрольные шурфы Исследование грунтов бурением Лабораторные исследования грунтов и воды Лабораторные испытания материала фундаментов Проверочные расчеты оснований и фундаментов
Выявление причин появления воды или сырости стен в подвальных помещениях. Углубление подвалов.	Контрольные шурфы. Исследование грунтов бурением. Проверка наличия и состояния гидроизоляции. Наблюдение за уровнем грунтовых вод.

При обследовании грунтов бурением количество разведочных выработок определяется по табл. 1.2.

Таблица 1.2

Количество разведочных скважин

Размер здания в секциях	Количество скважин
1-2	4
3-4	6
Более 4	8

Глубина бурения скважины определяется по формуле 1.1.

$$h=h_1+ h_k +C, \quad (1.1)$$

где, h – глубина бурения, м

h_1 - глубина заложения фундамента от поверхности

земли, м h_k - глубина активной зоны основания, м

C – постоянная величина (м), равная для зданий до трех этажей -2, свыше трех этажей -3.

Контрольные шурфы, для определения размеров, конструкции и материала фундамента,

уровня заложения и наличия изоляции открываются как с наружной, так и внутренней стороны здания в количестве, принимаемым по табл. 1.3.

Таблица 1.3

Количество контрольных шурфов

Цель обследования здания	Количество шурфов
Капитальный ремонт и реконструкция здания	2-3 в здании
Устранение проникания воды в подвал или сырости стен в подвале и первом этаже	По одному в каждой сырой части здания
Углубление подвала	По одному у каждой стены углубляемого помещения

При детальном обследовании зданий количество закладываемых шурфов принимается:

- 1). В каждой секции (подъезде) по одному образцу у каждого вида конструкции в наиболее нагруженном месте;
- 2). При наличии зеркальных или повторяющихся секций в одной секции открывают все необходимые шурфы, а в остальных – по 1-2 в наиболее нагруженных местах;

3). Дополнительно открывают для каждого строения 2-3 шурфа в наиболее нагруженных местах с противоположной стороны стены там, где имеется выработка; кроме того, в местах, где предполагается установить промежуточные опоры, в каждой секции открывают по одному шурфу;

4). При наличии деформаций в стенах и фундаментах шурфы открывают под местами их обнаружения и на границах слабых грунтов или участков фундаментов, находящихся в неудовлетворительном состоянии.

Шурфы открывают на 0,5 м ниже подошвы фундамента, а, если на этом уровне обнаружены насыпные, торфяные, рыхлые или слабые грунты, то со дна шурфа закладываются скважины, минимальный размер которых приведен в табл. 1.4.

Таблица 1.4

Глубина заложения фундамента, м	Площадь сечения шурфов, м ²
До 1,5	1,25
1,5...2,5	2
Более 2,5	2,5 и более

1.2. Обследование каркаса

Состав работ по обследованию каркаса зависит от цели обследования здания и принимается по табл. 1.5.

Таблица 1.5

Состав работ по обследованию каркаса

Цель обследования здания	Выполняемые работы
Капитальный ремонт	Осмотр и обмеры конструкций. Определение прочности.
Реконструкция и капитальный ремонт с модернизацией	Осмотр и обмеры конструкций. Определение прочности. Определение наличия и сечения закладного металла (в т.ч. арматуры) Проверочный расчет.
Выявление причин деформации каркаса	Осмотр и обмеры конструкций. Определение прочности. Установление причины деформации. Проверочный расчет.

Конструкция каркаса устанавливается совместным проведением осмотра и обмера его элементов. При обмерах наряду с определением размеров частей каркаса проверяется пространственная геометрия конструкции- вертикальность колонн, горизонтальность ригелей, балок, углы наклона подкосов и пр. – с помощью отвеса, нивелира, теодолита. Материал элементов каркаса определяется зондированием, прозвучиванием и просвечиванием конструкций в отдельных сечениях. При этом уточняются размещение, сечение и величина защитного слоя закладного металла, включая арматуру, с применением неразрушающих методов испытаний.

Прочность материала элементов каркаса определяется с помощью механических (ударных) способов при составлении предварительного заключения о состоянии конструкций и неразрушающих методов при разработке окончательного заключения с предложениями по, при необходимости, усилению каркаса или замене его элементов.

Количество мест испытания конструкций принимается в зависимости от предполагаемых задач реконструкции здания. Но из расчета не менее одного места на каждый элемент каркаса в пределах одного этажа.

Металлические каркасы обследуются визуально с проведением тщательных замеров и зарисовкой элементов в сопряжении со сравнением с проектными или нормативными решениями. Деформированные элементы каркаса подлежат замене с предварительным расчетом заменяемого элемента на сжатие или продольный изгиб.

При обнаружении трещин на массивных кирпичных или бетонных колоннах устанавливаются маяки с наблюдением за ними.

1.3. Обследование перекрытий

В зависимости от цели обследования здания принимается следующий состав работ по обследованию перекрытий (табл. 1.6.)

Таблица 1.6

Состав работ при обследовании перекрытий

Цель обследования здания	Выполняемые работы
Капитальный ремонт	Осмотр конструкций
Реконструкция с увеличением нагрузки	Осмотр конструкций Вскрытия Лабораторные испытания образцов Составление планов перекрытий Определение прочности материала и закладного металла Проверочные расчеты
Выявление причин деформации перекрытий	Инструментальное обследование покрытия Лабораторные испытания образцов Проверочные расчеты

Визуальному осмотру подвергаются все элементы перекрытий – опорные части, пролетные части плит, балки. При осмотре обращается внимание на прогибы, зыбкость, состояние отделочного слоя потолка, наличие и развитие трещин, места примыканий перекрытий к стенам и перегородкам.

Прогибы перекрытий замеряются прогибомерами, нивелиром со специальной насадкой для работы в помещениях. Установленные в натурных условиях прогибы сравниваются с предельными, приведенными в табл. 1.7.

При осмотре перекрытий составляются планы перекрытий, на которые наносятся результаты измерений и дефекты, включая трещины.

Прочность материала каменных и бетонных перекрытий, наличие и сечение закладного металла (в т.ч. арматуры), расположение и сечение металлических балок в деревометаллических и кирпично-металлических (кирпичные своды по металлическим балкам) определяются с помощью неразрушающих методов.

При обследовании деревянных перекрытий качество древесины определяется бурением электродрелью или полным буравом, позволяющим вынуть столбик древесины для заключения об изменении цвета, прочности древесины, а также для границ повреждений. Точки бурения располагают у наружных стен и у стен, граничащих с неотапливаемыми помещениями, санитарными узлами, у веранд, балконов, вблизи отопительных приборов на расстоянии 20...25 см от стен.

Таблица 1.7

Предельные прогибы перекрытий

Конструкции	Предельные прогибы
Железобетонные плоские перекрытия:	
При пролете до 7 м	1/200
При пролете более 7 м	1/300
Ребристые перекрытия:	
При пролете до 5 м	1/200
При пролете до 7 м	1/300
При пролете более 7 м	1/400
Стальные:	
Главные балки чердачных перекрытий	1/250
Главные балки междуэтажных перекрытий	1/400
Прогоны междуэтажных перекрытий	1/250
Деревянные	
Междуэтажных перекрытий	1/250
Чердачные перекрытия	1/200

Количество вскрытий перекрытий, мест испытаний и взятия образцов для проверки результатов натурных испытаний в лабораторных условиях определяется по табл. 1.8.

При вскрытии перекрытий:

- разбирают полы на площади, обеспечивающей обмер не менее 2 балок и заполнения между ними по длине 1 м;
 - расчищают засыпку, смазку и пазы наката (деревянные перекрытия);
 - снимают облицовку (окраску) со стальных балок для определения степени коррозии;
- пробивают железобетонные плиты и бетонные (кирпичные) своды для определения их толщины;
 - определяют наличие звукоизоляционных прокладок. На чертежах перекрытий в местах вскрытий указывают:
 - размеры несущих элементов;
 - размещение и сечение арматуры;
 - расстояние между несущими конструкциями;
 - вид и толщину наката, лаг, смазки, засыпки (деревянные перекрытия);
 - толщину плит и сводов.

Прочность бетона железобетонных и кладки кирпичных элементов перекрытий определяется ударным или ультразвуковым (или комплексно ультразвуковым и радиометрическим) методом.

Таблица 1.8

Количество мест вскрытий и испытаний

Перекрытия	Обследуемая площадь перекрытий, м ²					
	До 10 0	100- 500	50 0- 10 00	1000- 2000	2000- 3000	Свыше 3000

По деревянным балкам	3	10	12	15	20	25
По металлическим балкам	2	5	6	7	10	12
По металлическим балкам	2	5	6	7	10	12

Состояние древесины определяется лабораторными исследованиями образцов, высверленных в деревянных балках диаметром 200 мм на всю высоту балки или размером 15×5×2 см.

1.4. Обследование балконов, лоджий, козырьков

В зависимости от цели обследования здания состав работ по обследованию балконов, лоджий, козырьков и карнизов принимается по табл. 1.9.

Осмотр конструкций предполагает выявление конструкций балконов, их примыканий к стенам и перекрытиям, состояния и деформативности конструктивных элементов.

В зависимости от расчетных схем элементов обращается внимание на:

- при консольной схеме – состояние консоли в месте заделки в стену;
- при схеме консоль с подкосом или подвеской – состояние подкоса или подвески, узел их соединения с консолью, состояние заделки консоли в стену, состояние консоли в середине пролета, заделку низа подкоса или подвески в стену;
- при схеме балки на двух опорах – сечение балки в середине пролета, состояния балки у опоры.

При обследовании железобетонных балконов производятся натурные испытания прочности, наличия и сечения арматуры с применением неразрушающих методов.

Таблица 1.9

Состав работ при обследовании балконов

Цель обследования здания	Выполняемые работы
Выявление состояния балконов при постановке здания на капитальный ремонт	Осмотр конструкций Вскрытие
Выявление причин деформации балконов	Выявление характера деформации Испытание пробной нагрузкой

Обследование эркеров и лоджий заключается в осмотре, проверке опорных балок и подкосов, определении наличия и размеров трещин в местах примыкания к стенам здания, установление состояния гидроизоляции.

При обследовании неоштукатуренных карнизов из напуска кирпича обращается внимание на состояние растворов в кладке; при оштукатуренных карнизах выявить наличие трещин. Карнизы, как правило, осматриваются с балконов верхних этажей биноклем.

1.5 Обследование крыш

Цель обследования крыш – установление типа и материала стен, определение системы распределения нагрузок, оценка состояния и возможности дальнейшей эксплуатации несущих конструкций.

При обследовании несущих конструкций крыш выполняются работы:

- осмотры и обмеры конструкций с составлением планов;

- выявление типа несущих стен систем (висячие или наклонные стропила, фермы, прогоны и пр.);
- определение типа кровли, соответствия уклонов крыши материалу кровельного покрытия, состояния водостоков;

Оценка деформаций несущих элементов крыш.

При осмотре деревянных стен и стропил обращают внимание на состояние древесины, наличие гидроизоляции между деревянными и каменными конструкциями.

Металлические конструкции осматриваются для выявления коррозии и ослаблений прогибов.

. при осмотре железобетонных панелей обращается внимание на трещины, нарушения защитного слоя, неплотность между настилами покрытия, состояние утеплителя.

Кровля обследуется на предмет протечек, оценки состояния защитного слоя, сохранности гидроизоляционного ковра.

1.6. Обследование лестниц

В зависимости от цели обследования зданий принимается состав работ по обследованию лестниц (табл. 1.10)

Таблица 1.10

Состав работ при обследовании лестниц.

Цель обследования здания	Выполняемые работы
Капитальный ремонт	Осмотр лестниц
Деформация лестниц	Осмотр лестниц Выполнение вскрытий Установление причин деформации

При обследовании лестниц устанавливаются :

- тип лестниц по материалу и особенностям конструкций;
- конструкция сопряжения элементов лестниц;
- состояние и надежность крепления лестничных решеток;
- состояние, прочность элементов лестниц;
- наличие и зона поражения гнилью и вредителями древесины при деревянных лестницах.

Прочностные характеристики и закладной металл определяются с помощью неразрушающих методов. Прогибы несущих элементов устанавливаются с применением прогибомеров и нивелира.

Достигнутые прогибы сравниваются с допустимыми, приведенными в табл. 1.11.

Таблица 1.11

Максимально допустимые прогибы лестниц

Элементы лестниц	Прогиб при пролете		
			Выше 7 м

Балки, марши, косоуры		1/ 30 0	1/400

При осмотре лестниц из сборных железобетонных элементов определяются :

- состояние заделки лестничных площадок в стены;
- состояние опор лестничных маршей и металлических деталей в местах сварки;
- наличие и зона распространения трещин и повреждений на лестничных площадках. При осмотре каменных лестниц по металлическим косоурам устанавливается:

- состояние и прочность заделки в стене лестничных площадок;
- коррозия стальных связей;
- состояние кладки в местах заделки балок лестничных площадок.

При бескосоурных висячих каменных лестницах проверяются состояние и прочность заделки ступеней в кладке стен.

При осмотре деревянных лестниц по металлическим косоурам и деревянным тетивам устанавливаются :

- состояние и прочность заделки в стене балок лестничных площадок;
- надежность крепления тетив к балкам;
- состояние древесины тетивы, ступеней, балок с учетом возможного поражения древесины.

2. *Ответьте на вопросы: перечень вопросов.*

- Какие существуют критерии оценки износа зданий и его элементов?
- Что такое физический и моральный износ элементов здания?
- Как влияют параметры состояния строительного материала на его износ?
- Перечислите факторы, влияющие на износ здания.
- Какие существуют методы определения физического и морального износа?

3. *Инструктаж.*

Физический износ отдельных конструкций ,элементов, систем или их узлов следует оценивать путем сравнения признаков физического износа, выявленных в результате визуального и инструментального обследования , с их значениями, приведенными в ВСН-53-86(Р) по табл.1-71.

4. *Ознакомьтесь с ходом выполнения работы*

5. *Представьте выполненную работу в виде заполненных таблиц и написанного вывода по определённому физическому износу конструкции.*

1.2:

Ход работы:

1. Произвести визуальное обследование предложенного элемента здания.
2. По результатам обследования произвести расчет физического износа элемента по формуле

$$\Phi_k = \sum_{i=1}^{i=n} \Phi_i \times P_i / P_k, \quad (1.2)$$

где Φ – физический износ конструкций, %

Φ_k – физический износ конструкций или элемента, %

P_i – размеры (площади или длины) поврежденного элемента
 P_k – размеры всей конструкции

n – число поврежденных участков

3. Для сложных конструкций стен и покрытий следует применять системы двойной оценки физического износа: по техническому состоянию и сроку службы конструкций. За окончательную оценку физического износа следует принимать большее значение.

4. Физический износ слоистой конструкции по сроку службы следует определять по формуле 1.3:

$$\Phi_c = \sum_{i=1}^{i=n} \Phi_i \times K_i, \quad (1.3)$$

где Φ_c – физический износ слоистой конструкции, %

Φ_i – физический износ материала слоя, определяемый в зависимости от срока эксплуатации данной слоистой конструкции, %

K_i – коэффициент определенный как отношение строительного материала к стоимости всей конструкции

n – число слоев.

5. Определить вид ремонта и основной перечень ремонтных работ по устранению неисправности или дефектов.

Пример. Требуется определить физический износ ленточных фундаментов каменного четырех секционного здания. При осмотре установлено:

1. Фундаменты под тремя секциями имеют признаки, соответствующие 30% износа.

2. Фундаменты под четвертой торцевой секцией имеют признаки, соответствующие 50% износа. Пример заполнения см. таблица 1.12.

Таблица 1.12

Заполняем рабочую таблицу

Наименование участков	Удельный вес участка к общему элементу, %	Физический износ участка в элементах	Определение средневзвешенного значения физического износа	Доля физического износа в общем физическом износе элемента
Фундаменты 1. Под секциями 1, 2, 3	70	30	$70/100 \times 30$	21
2. Под секцией 4	30	50	$30/100 \times 50$	15
Итого	100			36

Округляя величину износа до 5% получаем физический износ фундамента равный 35%.

Форма представления результата: выполненная практическая работа должна быть предоставлена в виде таблиц.

Критерии оценки:

Оценка **«отлично»** ставится, если задание выполнено полностью, все задачи решены. Оценка **«хорошо»** ставится, если задание выполнено не полностью, задачи решены на 75%.

Оценка **«удовлетворительно»** ставится, если задание выполнено не полностью, задачи решены на 50%.

Оценка **«неудовлетворительно»** ставится, если задание не выполнено.

Практическое занятие №2

Определение износа конструктивных элементов здания (окон, дверей пола и отделочные работы)

Цель: научиться определять физический износ окон и дверей здания, руководствуясь ВСН- 53-86 (р)

Выполнив работу, вы будете уметь:

- У 4.1.05 определять износ конструктивных элементов и средний срок службы здания;

Выполнение практической работы способствует формированию:

ОК 01 Выбирать способы решения задач профессиональной деятельности применительно к различным контекстам.

ОК 02 Использовать современные средства поиска, анализа и интерпретации информации и информационные технологии для выполнения задач профессиональной деятельности

ПК 4.1 Осуществлять выполнение мероприятий по технической эксплуатации зданий и сооружений, в том числе по обеспечению их безопасности

Материальное обеспечение: карточки с заданием, схемы, плакаты; справочники; образцы выполнения работ.

Задание: Определить физический износ окон (прописать материал окон), в секционное здание. При обследовании было выявлено два участка (вычертить схему расположения окон на плане здания и фасадах):

1) Окон 1го и 2го (верхнего) этажей. Выявлены признаки износа: (максимальное количество признаков по таблице в ВСН53-86(р)). Площадь повреждённого участка - % (принять в пределах 30%÷40%);

2) Окон 2го и 3го (промежуточных этажей до верхнего). Выявлены признаки износа: (среднее количество признаков по таблице в ВСН53-86(р)). Площадь повреждённого участка

(принять в пределах 20%÷30%)

Порядок выполнения работы:

1. Ознакомьтесь с краткими теоретическими сведениями.

Цель обследования технического состояния окон и дверей здания заключается в определении действительного технического состояния элементов, получении количественной оценки фактических показателей качества конструкций (прочности, сопротивления теплопередаче и др.) с учетом изменений, происходящих во времени, для установления состава и объема работ по капитальному ремонту или реконструкции.

Назначение окон, дверей и фонарей — обеспечение необходимой естественной освещенности и аэрации помещений, а также связи с окружающей средой.

Эти конструкции подвергаются различным воздействиям: атмосферным осадкам, ветровым нагрузкам, переменному температурно-влажностному режиму, шуму, газу, пыли, потокам тепла и пара, солнечной радиации и т.д.

Вследствие этого к конструкциям окон, дверей, фонарей предъявляют ряд требований:

- хорошая светопропускающая способность;
- теплоизоляция;
- воздухоизоляция;
- звукоизоляция.

К основным дефектам окон, дверей, фонарей относятся:

- загнивание и коробление дверных заполнений;

- нарушение сопряжений между стенами, оконными и дверными коробками;
- некачественное крепление стекол в переплетах;
- повышенная звукопроводимость дверей, провисание полотен;
- отслоение и разрушение окраски оконных и дверных конструкций;
- неплотности по периметру оконных и дверных коробок;
- зазоры повышенной ширины в притворах переплетов и дверей;
- разрушение замазки в фальцах;
- отслоение штапиков;
- отсутствие уплотняющих прокладок;
- недостаточный уклон и некачественная заделка сливов;
- промерзание филенок балконных дверей;
- проникание атмосферной влаги через заполнения проемов;
- щели в соединениях отдельных элементов;
- обледенение окон и дверей;
- течь через фонари;
- нарушения в системе отвода конденсата из межрамного пространства;
- загрязнения остекления;
- неудовлетворительное состояние каркаса фонарей;
- недостаточная герметизация стыков и т.д.

При эксплуатации зданий необходимо обеспечивать исправное состояние окон, дверей, световых фонарей, а также их нормативные воздухо-, тепло- и звукоизоляционные качества, проводить периодическую очистку светопрозрачных заполнений.

При эксплуатации оконных проемов необходимо соблюдать следующие правила:

- не следует открывать деревянные переплеты в сырую дождливую погоду из-за их намокания и разбухания;
- при открывании окон необходимо створки переплетов ставить на фиксирующие устройства для исключения поломки переплетов и выпадения стекол при ветре;
- при закрывании створок следует плотно притягивать переплеты к фальцам — четвертям оконных коробок;
- задвижки должны закрываться до упора во избежание перекоса переплетов;
- оконные переплеты должны быть остеклены целыми стеклами;
- коробки, переплеты, подоконные доски необходимо регулярно окрашивать;
- отверстия или вырезы для стока воды с наружной стороны нижней части оконных коробок, а также наружный отлив окна необходимо очищать от снега, грязи и пыли.

Обнаруженные при осмотре поврежденные и подгнившие части оконных коробок, переплетов, подоконных досок необходимо заменить новыми, деревянные части оконных и дверных заполнений загрунтовать и окрасить. Переплеты, расклеившиеся в углах обвязок, необходимо переклеить с постановкой новых нагелей или металлических уголков. При отсутствии отливов наружных переплетов необходимо изготовить новые и установить их в паз на клею и шурупах с тщательной окраской и шпаклевкой.

В случае появления конденсационной воды на подоконниках или между переплетами воду необходимо удалить для предотвращения загнивания подоконных досок, переплетов и коробок. Все детали металлических входных дверей периодически должны очищаться от загрязнения. Поврежденную и отслоившуюся по периметру дверных проемов штукатурку восстанавливают, на полу устанавливают дверной порог с зазором между стеной и дверью.

Заполнения оконных и дверных проемов, подвергшиеся значительному износу, должны заменяться новыми, предварительно проантисептированными. Все поверхности, соприкасающиеся с каменными стенами, должны быть изолированы. Спаренные балконные двери с низкими теплотехническими качествами необходимо утеплять прокладкой между филенками эффективного теплоизоляционного материала (пенополиуретана, минерального войлока и др.).

Зазоры между стеной и коробкой, создающие высокую воздухопроницаемость или проникание атмосферной влаги, необходимо уплотнять специальными упругими материалами (вилатермом, пороизолом, паклей, просмоленной или смоченной в цементном молоке) с обжатием не менее 30—50% с последующей заделкой цементным раствором.

Окна и балконные двери с двойным остеклением в районах с расчетной температурой наружного воздуха минус 30°C и ниже необходимо при капитальном ремонте со стороны помещения дополнять третьим переплетом.

Уплотняющие прокладки, устанавливаемые после окраски переплетов, в притворах оконных переплетов и балконных дверей заменять каждые шесть лет, так как окраска прокладок не допускается.

Окраску оконных переплетов и дверных полотен производят не реже чем через 6 лет.

Минимальная продолжительность эффективной эксплуатации оконных и дверных заполнений составляет 15—20 лет.

2. Ответьте на вопросы:

1. Способы укрепления окон и дверей здания?

2. Возможные причины отказов окон и дверей?

3. Способы устранения отказов окон и дверей?

3. Ознакомьтесь с ходом выполнения работы

4. Представьте выполненную работу в виде заполненной таблицы и написанного вывода

Ход работы:

1. Рассчитать расчётный износ Φ_{in} (по табл. ВСН53-86(р) 3 гр.), например $\Phi_1=21-40\%$

$$\Phi_{11}=21+\frac{40-21}{3}*2=33,6\%$$

где 3 – это мах количество признаков (по табл. ВСН53-86(р) 3 гр.);

2 - это выявленное количество повреждений на участке.

2 Вычертить схему для определения: окон, дверей пола и отделочные работы

3. По формулам рассчитать Φ_{fi} и S_{fi} ;

$$\Phi_{fi} = \Phi_{i1} * \frac{\text{эповр1}\%}{100\%} + \Phi_{i2} * \frac{\text{эповр2}\%}{100\%} + \Phi_{i3} * \frac{\text{эповр3}\%}{100\%} = \text{м}^2 \quad (2.1)$$

$$S_{fi} = \frac{S_{уч.1} * \Phi_{i1}}{100\%} + \frac{S_{уч.2} * \Phi_{i2}}{100\%} + \frac{S_{уч.3} * \Phi_{i3}}{100\%} = \text{м}^2 \quad (2.2)$$

4. Определить площадь конструктивных элементов по участкам;

5. Заполнить таблицу 2.1 «Определение физического износа окон,

Таблица 2.1

Определение физического износа _____ (указать элемент конструкции)

№ п/п	Наименование участка	Признаки	$S_{\text{повр, \%}}$	$S_{\text{уч}}$	Расчет физического износа Φ_i	Примерный состав работ
I					Φ_{i1}	
II					Φ_{i2}	
Итого:				ΣS		
Итого				$S_{\text{фи}}$	$\Phi_{\text{фи}}$	

6. Написать вывод по практической работе №2

Форма представления результата: выполненная и оформленная практическая работа №2

Критерии оценки:

Оценка индивидуальных образовательных достижений по результатам текущего контроля успеваемости и промежуточной аттестации производится в соответствии с критериями оценки практической работы:

- «Отлично» - практическая работа выполнена в полном объеме с соблюдением необходимой последовательности. Обучающиеся работали полностью самостоятельно: подобрали необходимые для выполнения предлагаемых работ источники знаний, показали необходимые для проведения практических работ теоретические знания, практические умения и навыки. Работа оформлена аккуратно, в оптимальной для фиксации результатов форме.

- «Хорошо» - Практическая или самостоятельная работа выполнена студентами в полном объеме и самостоятельно. Допускается отклонение от необходимой последовательности выполнения, не влияющее на правильность конечного результата (перестановка пунктов типового плана, последовательность выполняемых заданий, ответы на вопросы). Используются указанные источники знаний. Работа показала знание основного теоретического материала и овладение умениями, необходимыми для самостоятельного выполнения работы. Допускаются неточности и небрежность в оформлении результатов работы.

- «Удовлетворительно» - Практическая работа выполнена и оформлена с помощью преподавателя. На выполнение работы затрачено много времени (дана возможность доделать работу дома). Студент показал знания теоретического материала, но испытывали затруднения при самостоятельной работе со статистическими материалами.

- «Неудовлетворительно» Выставляется в том случае, когда студент оказался не подготовленным к выполнению этой работы. Полученные результаты не позволяют сделать правильных выводов и полностью расходятся с поставленной целью. Обнаружено плохое знание теоретического материала и отсутствие необходимых умений.

Практическое занятие №3

Расчет физического износа зданий и сооружений.

Цель: научиться определять общий физический износ здания, на основании ранее определенного физического износа конструктивных элементов здания (стен, перегородок, перекрытий, полов, крыш, фундаментов, окон, дверей, лестниц) руководствуясь ВСН-53-86 (р).

Выполнив работу, вы будете уметь:

- У 4.1.06 определять физический износ инженерных систем;

Выполнение практической работы способствует формированию:

ОК 01 Выбирать способы решения задач профессиональной деятельности применительно к различным контекстам.

ОК 02 Использовать современные средства поиска, анализа и интерпретации информации и информационные технологии для выполнения задач профессиональной деятельности

ПК 4.1 Осуществлять выполнение мероприятий по технической эксплуатации зданий и сооружений, в том числе по обеспечению их безопасности

Материальное обеспечение: раздаточный материал, текущий тестовый контроль, методические указания, карточки с заданием, схемы, плакаты, справочники, образцы выполнения работ.

Задание: Определение физического износа здания в целом.

При обследовании крупнопанельного 5-ти этажного жилого здания проведена оценка физического износа всех конструктивных элементов и получены данные по оценке физического износа газового оборудования, которая проводилась специализированной организацией. Удельные веса конструктивных элементов и инженерного оборудования приняты в соответствии со сборником № 28 «Укрупненные показатели восстановительной стоимости жилых, общественных зданий и сооружений коммунально-бытового назначения для переоценки основных фондов», М., 1970г

Порядок выполнения работы:

1. Ознакомьтесь с краткими теоретическими сведениями

Цель комплексного обследования технического состояния здания или сооружения заключается в определении действительного технического состояния здания (сооружения) и его элементов, получении количественной оценки фактических показателей качества конструкций (прочности, сопротивления теплопередаче и др.) с учетом изменений, происходящих во времени, для установления состава и объема работ по капитальному ремонту или реконструкции.

При комплексном обследовании технического состояния здания или сооружения получаемая информация должна быть достаточной для проведения вариантного проектирования реконструкции или капитального ремонта объекта.

При обследовании технического состояния здания или сооружения получаемая информация должна быть достаточной для принятия обоснованного решения о возможности его дальнейшей безаварийной эксплуатации (случай нормативного и работоспособного технического состояния).

При обследовании технического состояния зданий и сооружений, в зависимости от задач, поставленных в техническом задании на обследование, объектами исследования являются:

- грунты основания, фундаменты, ростверки и фундаментные балки;
- стены, колонны, столбы;

- перекрытия и покрытия (в том числе балки, арки, фермы стропильные и подстропильные, плиты, прогоны) и др.;
- балконы, эркеры, лестницы, подкрановые балки и фермы;
- связевые конструкции, элементы жесткости; стыки и узлы, сопряжения конструкций между собой, способы их соединения и размеры площадок опирания.

Конструктивные части зданий в своем составе содержат совместно работающие элементы, выполненные из различных материалов, что особенно характерно для зданий старой постройки.

Заключение по итогам обследования технического состояния объекта включает в себя:

- оценку технического состояния (категорию технического состояния) ;
- материалы, обосновывающие принятую категорию технического состояния объекта;
- обоснование наиболее вероятных причин появления дефектов и повреждений в конструкциях (при наличии);
- задание на проектирование мероприятий по восстановлению или усилению конструкций (если необходимо).

Порядок выполнения работы:

По таблице 10.1 рекомендуемого приложения 2 определяем удельные веса по восстановительной стоимости укрупненных конструктивных элементов, приведенных в сборнике №28.

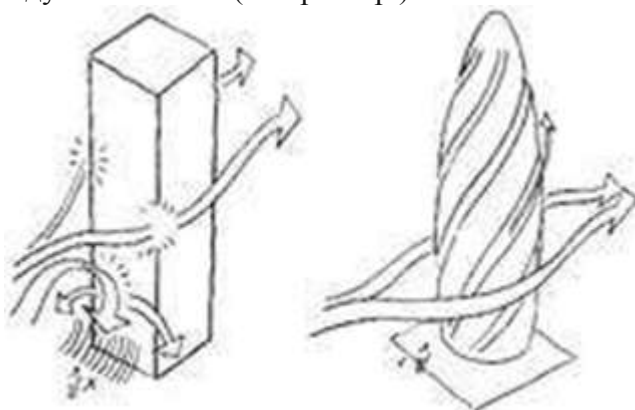
Результаты оценки физического износа элементов и систем, а также определения их удельного веса по восстановительной стоимости сведены в таблице.

2. Ответьте на вопросы теста

Виды факторов влияющих на физический износ зданий.

Соотнесите изображение с определением:

- а) Осадки
- б) Биологические вредители
- в) Технологические
- г) Температура
- д) Воздушный поток (ветер и. пр.)



1.



2.



3.



4.



3. Ознакомьтесь с ходом выполнения работы

4. Представьте выполненную работу в виде заполненных таблиц.

Ход работы:

Пример заполнения таблицы 10.2

Таблица 10.1

Наименование элементов здания	Удельные веса укрупненных конструктивных элементов по сб.28, %	Удельные веса каждого элемента по таблице прил.2 настоящего сборника, %	Расчетный удельный вес элементов, %	Физический износ элементов здания, %	
				по результатам оценки	Среднее взвешенное значение физич. износа

1.Фундаменты	4	-	4	10	0,4
2.Стены	43	86	37	15	5,55
3.Перегородки	-	14	6	20	1,2
4.Перекрытия	11	-	11	10	1,1
5.Крыша	-	75	5,26	35	1,6
6.Кровля	7	25	1,75	40	0,7
7.Полы	11	-	11	30	3,3
8.Окна	-	48	2,83	15	0,43
9.Двери	6	52	3,12	20	0,62
10.Отделочные покрытия	5	-	5	50	2,5
11.Инженерное оборудование					
Прочие					
Итого					21,46

Полученный результат округляем до 1%, физический износ здания – 22%.

Таблица 10.2

Определение физического износа _____секционного здания в целом

	Наименование элементов здания	Удельный вес укрупнённых конструктивных элементов по сб.№28, %	Удельный вес каждого элемента по табл. 2 ВСН 53-86 _р , %	Расчётный удельный вес элемента, $l_i \times 100$, %	Физический износ элементов здания, %	
					По результатам оценки Φ_k	Средневзвешенное значение физического износа
	2	3	4	5	6	7
Итого:						

1 графа – наименование элементов здания из практических задач №1 - 13

2 графа – принимаем из табл. 4 примера 6 «Определение физического износа здания в целом» по ВСН 53-86_р

3 графа – принимаем из приложения №2 удельный вес по восстановительной стоимости укрупнительных конструктивных элементов и табл. 4 примера 6 «Определение физического износа здания в целом» по ВСН 53-86_р

4 графа = (3графа x 4графа)/100, %

5 графа – принимаем из практических задач №1.1 - 5.11, графа «Расчет физического износа Φ_i » (итого $\Phi_{\text{фи}}$), %
7 графа = (5 графа x 6 графа)/100, %

Вывод: Подсчитав общий износ здания, который составил _____ %, можно сделать следующий вывод, что зданию необходим _____ ремонт (текущий – до 20%, капитальный- до 50%, здание под снос – более 80%), примерный состав работ указан по ходу расчёта.

Форма представления результата: выполненная практическая работа должна быть предоставлена в виде оформленных таблиц и написанных рекомендаций по ремонту.

Критерии оценки:

Оценка индивидуальных образовательных достижений по результатам текущего контроля успеваемости и промежуточной аттестации производится в соответствии с критериями оценки практической работы:

· «Отлично» - практическая работа выполнена в полном объеме с соблюдением необходимой последовательности. Обучающиеся работали полностью самостоятельно: подобрали необходимые для выполнения предлагаемых работ источники знаний, показали необходимые для проведения практических работ теоретические знания, практические умения и навыки. Работа оформлена аккуратно, в оптимальной для фиксации результатов форме.

· «Хорошо» - Практическая или самостоятельная работа выполнена студентами в полном объеме и самостоятельно. Допускается отклонение от необходимой последовательности выполнения, не влияющее на правильность конечного результата (перестановка пунктов типового плана, последовательность выполняемых заданий, ответы на вопросы). Используются указанные источники знаний. Работа показала знание основного теоретического материала и овладение умениями, необходимыми для самостоятельного выполнения работы. Допускаются неточности и небрежность в оформлении результатов работы.

· «Удовлетворительно» - Практическая работа выполнена и оформлена с помощью преподавателя. На выполнение работы затрачено много времени (дана возможность доделать работу дома). Студент показал знания теоретического материала, но испытывали затруднения при самостоятельной работе со статистическими материалами.

· «Неудовлетворительно» Выставляется в том случае, когда студент оказался не подготовленным к выполнению этой работы. Полученные результаты не позволяют сделать правильных выводов и полностью расходятся с поставленной целью. Обнаружено плохое знание теоретического материала и отсутствие необходимых умений.

Практическое занятие №4

Определение среднего срока службы элементов здания.

Цель: научиться определять средний срок службы элементов здания, на основании ранее определенного физического износа конструктивных элементов здания (стен, перегородок, перекрытий, полов, крыш, фундаментов, окон, дверей, лестниц) руководствуясь ВСН-53-86 (р).

Выполнив работу, вы будете уметь:

- У 4.1.05 определять износ конструктивных элементов и средний срок службы здания;

Выполнение практической работы способствует формированию:

ОК 01 Выбирать способы решения задач профессиональной деятельности применительно к различным контекстам.

ОК 02 Использовать современные средства поиска, анализа и интерпретации информации и информационные технологии для выполнения задач профессиональной деятельности

ПК 4.1 Осуществлять выполнение мероприятий по технической эксплуатации зданий и сооружений, в том числе по обеспечению их безопасности

Материальное обеспечение: методические указания, карточки с заданием, схемы, плакаты, справочники, образцы выполнения работ.

Задание: Определить средний срок службы элементов здания.

Задача: здание имеет первую группу капитальности. Первоначальная стоимость 1 м^2 жилой площади составляет 21,2 тыс. руб. Сроки службы основных конструктивных элементов здания принять по Приложению 2. Необходимость ремонта и межремонтный период здания определяются долговечностью элемента, имеющего наименьший срок службы, в данном примере таким элементом является система горячего водоснабжения, а ее срок службы является промежутком времени, через который необходимо выполнить очередной ремонт здания. Число всех ремонтов за период эксплуатации здания определяется необходимостью замены элементов по истечению срока их службы. Объем строительных работ принять 25 м^2 . Стоимость ремонтных работ по замене кровли составляет 623 тыс. руб.

Порядок выполнения работы:

1. *Ознакомьтесь с краткими теоретическими сведениями*

Срок службы — это календарная продолжительность функционирования конструктивных элементов и здания в целом, при условии осуществления мероприятий технического обслуживания и ремонта.

Срок эксплуатации жилых домов (нормативы)

При определении среднего срока эксплуатации жилого здания учитывается тип объекта и особенности основных конструктивных элементов.

В соответствии с используемой классификацией устанавливаются сроки службы, (табл. 3.1) исходя из материала перекрытий и стен.

Таблица 3.1

Средние сроки эксплуатации таковы:

150 лет	Капитальные здания из камня, бетона и кирпича
---------	---

120 лет	Обычные дома, выстроенные с применением кирпича и бетона в сочетании с иными материалами
50 лет	Деревянные и сырцовые здания
30 лет	Каркасные, сборно-щитовые, глинобитные дома
15 лет	Каркасно-камышитовые строения

Это средние значения нормативов, рассчитанные исходя из долговечности материалов. При учете этих параметров для жилых домов массовой постройки установлены нормативные эксплуатационные сроки.

В разные периоды жилищное строительство в России велось по различным технологиям, существующий жилой фонд можно поделить на типы, исходя из времени постройки. При этом

строения одного периода имеют примерно одинаковое качество, что позволяет установить средний период их годности, табл.3.2.

Таблица 3.2

Периоды жилищного строительства

Годы постройки	Длительность эксплуатации периода	Время спланированной реконструкции	Период предполагаемого сноса по истечении нормативного срока
1930-1940	125	1990-2005	2050-2070
1945-1955	150	2020-2030	2095-2105
1955-1970	50	Программа в разработке	2005-2020
1955-1970	100	2015-2030	2055-2070
1965-1980	100	Реконструкция не предусматривается	2055-2080
1980-1998	125-150	2050-2070	2105-2150
1980-1998	100-120	Реконструкция не предусматривается	2070-2105

Российский жилищный многоквартирный фонд первичного и вторичного жилья можно поделить на несколько типов, сгруппировав их по основному стройматериалу, табл. 3.3.

Таблица 3.3

Виды жилых многоквартирных домов

Кирпичные дома	К данной категории относятся довоенные и дореволюционные здания (1850-1940), «сталинские» дома (1930-1960) и «хрущевки» (1956-1985). Считаются особо долговечными, срок эксплуатации достигает 150 лет
----------------	--

Панельные дома	«Хрущевки» (1956-1985), «брежневки» (1963-1990), «гостинки» (1960-1970), «корабли» (1969-1982)»новая панель» (1970-1990), монолитно-панельные (от 1990...). В зависимости от толщины панелей эксплуатационный срок составляет 40-100 лет
Кирпично-монолитные дома	Здания постройки 1990-х годов и до настоящего времени. Эксплуатационный срок может превышать 150 лет, что зависит от соотношения монолита и кирпича

Если говорить о периоде годности менее распространенных видов жилья, то срок эксплуатации деревянного жилого дома составляет 30-50 лет.

Износ зданий

Когда срок эксплуатации дома подходит к моменту капитального ремонта, предварительно оценивается степень износа здания.

Это позволяет определить объем ремонта. Оценивается состояние объекта с точки зрения физического и морального износа. После завершения проверки принимается решение о необходимости **капитального ремонта, реконструкции или сносе строения**. При принятии решения имеет значение статус, присвоенный дома на основании оценки. Если здание требует серьезного ремонта, но угроза обрушения отсутствует, оно признается ветхим. В этом случае проводятся необходимые ремонтные работы по восстановлению и реконструкции объекта.

Если же проверка показала, что дом может обрушиться из-за имеющихся дефектов и исправить таковые невозможно, здание получает статус **аварийного жилья**. Решение предполагает снос строения и расселение людей.

Основные факторы, влияющие на **физический износ** зданий, это:

- качество стройматериалов;
- периодичность текущего ремонта;
- особенности технической эксплуатации;
- полноценность капитального ремонта;
- период простоя объекта;
- плотность заселения.

Оценка физического износа предполагает проверку элементов здания на предмет текущего состояния первоначальных технических и эксплуатационных характеристик.

Итогом становится определение общего процента физического износа, отчего и зависит состояние дома, табл. 3.4.

Таблица 3.4

Общий процент физического износа состояния дома

Хорошо/удовлетворительно	0-30%	Ветхое жилье	61-75%
Не удовлетворительно	31-60%	Аварийное (непригодно)	От 75% и выше

Предельным физическим износом считается значение в 70%, что говорит о необходимости сноса здания. Более высокий процент износа требует незамедлительной эвакуации жильцов.

Под **износом моральным** понимается несоответствие дома функциональным требованиям. Это может быть несоответствие архитектурным планам застройки, недостаточная благоустроенность квартир, устаревшее инженерное оборудование и т.п. Моральный износ оценивается по технико-экономическому способу. Собираются данные об удельной стоимости основных элементов конструкции и оборудования и выражаются в процентах касательно восстановительной стоимости объекта. Также применяется методика

социологической оценки. Она основана на анализе сделок на рынке недвижимости в отношении аналогичного жилья. При этом могут использоваться средние значения риэлтерских оценок.

2. *Ответьте на вопросы:*

1. Срок службы здания, конструктивных элементов.
2. Каким образом определяется нормативный срок службы здания?
3. Время использования здания в годах.
3. *Ознакомьтесь с ходом выполнения работы*
4. *Представьте выполненную работу в виде решённых задач*

Ход работы:

1. Определяем **оптимальный срок службы** здания определяется по формуле 3.1:

$$t = t_p \sqrt{\frac{2\alpha}{k \cdot \eta}}, \quad (3.1)$$

где **t** – оптимальный срок службы здания (годы)

t_p – межремонтный период, годы

t_н – нормативный срок службы здания в зависимости от капитальности, годы

α – первоначальная стоимость, руб.

k – затраты на капитальный ремонт, руб.

η – коэффициент зависимости стоимости ремонта от его порядкового номера по формуле

3.2

$$\eta = 2/(m+1), \quad (3.2)$$

где, **m** – количество ремонтов, порядковый номер

$$m = t_n / t_p \quad (3.3)$$

2. Определяем **мжремонтный период** – это срок службы здания между двумя капитальными ремонтами.

$$t_p = (t_{\text{ест}} - (1-k) \cdot T_q) / (1-k) = q_p \cdot T_q / (\alpha \cdot T_q + q_p - q_{\text{нр}}) \leq t_{\text{ф}}, \quad (3.4)$$

где, **t_p** – межремонтный период, количество лет

t_{ест} – срок эксплуатации до предельного износа без ремонта, количество лет **T_q** – срок эксплуатации до предельного износа при ремонтах, количество лет **k** – доля остаточного износа при ремонтах, %

q_{нр} – предельный (допустимый) износ, %

q_p – доля сниженного износа за счет ремонта, %

t_ф – физическая долговечность

α – ежегодный износ (доля износа за время), %

$$q = \alpha \cdot t \quad (3.5)$$

$$T_q / (t_p - 1) = \sum q_{\text{ост}}, \quad (3.6)$$

где **q_{ост}** – остаточный износ после ремонта, % **t** – срок эксплуатации, количество лет **q** – износ за время эксплуатации, %

3. Пример решения и оформления задачи: **Дано:**
.....

Решение

I группа капитальности

1. Определение суммарной стоимости ремонта

t_n – 150 лет здания за нормативный срок. Стоимость затрат, α – 21,2 тыс. руб. согласно правилам и нормам технической экспертизы t_p – 20 лет эксплуатации, составляет 50% общих затрат на ка

k_1 – 623 тыс.руб капитальный ремонт.

$t \cdot k_{\text{сум}} = k_1 \cdot 2$; $k_{\text{сум}} = 623 \cdot 2 = 1246$ тыс. руб.

2. Определение средней стоимости одного ремонта

$k_{\Pi} = k_{\text{сум}}/m$; $k_{\Pi} = 1246/7 = 178$ тыс.руб., т.к. $m = t_n/t_p = 150/20 = 7$

3. Определение затрат на

капитальный ремонт $k = k_{\Pi}/S$; k
 $= 178/25 = 7,12$ тыс. руб.

4. Определение оптимального срока службы здания исходя из

проектных решений $t = t_p \cdot \sqrt{(2\alpha/k \cdot \eta)}$; $\eta = 2/(m+1)$

$\eta = 2/(7+1) = 0,25$; $t = 20 \cdot \sqrt{(2 \cdot 21,2/7,12 \cdot 0,25)} = 20 \cdot \sqrt{23,82} = 20 \cdot 4,88 = 98$ лет

Ответ: оптимальный срок службы здания 98 лет при ресурсе в 150 лет.

Форма представления результата: выполненная практическая работа должна быть предоставлена в виде расчетов задач

Критерии оценки:

Оценка «**отлично**» ставится, если задание выполнено полностью, все задачи решены. Оценка «**хорошо**» ставится, если задание выполнено не полностью, задачи решены на 75%.

Оценка «**удовлетворительно**» ставится, если задание выполнено не полностью, задачи решены на 50%.

Оценка «**неудовлетворительно**» ставится, если задание не выполнено.

Практическое занятие №5

Характерные повреждения стен и способы их устранения. Определение деформации стен

Цель: научиться определять физический износ конструктивного элемента здания, руководствуясь ВСН-53-86 (р).

Выполнив работу, вы будете уметь:

- У 4.3.01 оценивать техническое состояние конструктивных элементов, элементов отделки внутренних и наружных поверхностей и систем инженерного оборудования общего имущества;
- У 4.3.02 пользоваться современным диагностическим оборудованием для выявления скрытых дефектов;
- У 4.3.03 выбирать метод для определения скрытых дефектов;

Выполнение практической работы способствует формированию:

ОК 01 Выбирать способы решения задач профессиональной деятельности применительно к различным контекстам.

ПК 4.3 Выполнять диагностику и оценку технического состояния отдельных конструктивных элементов зданий

Материальное обеспечение: карточки с заданием, схемы, плакаты; справочники; образцы выполнения работ, персональные компьютеры с выходом в интернет.

Задание:

1. Определить на заданном объекте площадь повреждения стены с помощью визуального обследования;
2. Заполнить таблицу «Рабочая таблица». Определить вид ремонта и основной перечень ремонтных работ по устранению неисправности или дефектов.

Порядок выполнения работы:

1. Ознакомьтесь с краткими теоретическими сведениями.

Состав работ по обследованию стен зависит от цели, поставленной перед обследованием зданий, в соответствии с табл.5.1

Таблица 5.1

Цель обследования здания	Выполняемые работы
Капитальный ремонт	Осмотр кладки Натурное определение прочности деформативности кладки стен
Реконструкция и капитальный ремонт с модернизацией	Осмотр кладки Натурное определение прочности деформативности кладки стен . Лабораторная проверка результатов натурных испытаний
Выявление деформации стен, перебивка проемов	Осмотр кладки Натурное определение прочности деформативности кладки стен. Установление маяков.
Выявление причин увлажнения стен	Местное зондирование кладки.

	Проверка гидроизоляции стен. Натурное определение влажности и зоны увлажнения стен
--	--

Осмотры стен производятся с целью установления:

- Конструкции и материала стен;
- Состояния материала стен;
- Наличия и размеров деформаций (трещин, отклонения от геометрии);
- Наличие пустот или инородных включений в материал стен;
- Наличие арматуры и металлических закладных деталей.

Конструкция стен устанавливается путем изучения проектной или исполнительной документации, снятие местами отделочного слоя, прорисовки конструктивной схемы несущего остова здания зондированием и замерами элементов стен. В результате этих работ вычерчиваются планы и разрезы здания по несущим конструкциям и, в каркасных зданиях, заполнения каркаса.

Материал стен при визуальном осмотре определяется с помощью шлямбура диаметром 16-20 мм с толщиной стенки 2-3 мм, или в результате сверления отверстий в стене ручной или электрической дрелью. Контрольное зондирование выполняется выборочно в зависимости от конструкций и объема здания; общее количество точек зондирования определяется по табл. 5.2

Прочность материала стен в натуральных условиях определяется механическим (ударным) способом или с помощью физических неразрушающих методов (ультразвуковые или комплексноультразвуковые и радиометрические). Прочность материала (прежде всего, кирпичной кладки), испытывается в простенках, в наиболее загруженных местах глухих участков стен (под местами опирания элементов перекрытия и каркаса, под столбами и простенками и пр.)

Таблица 5.2

Размер здания в секциях	Каменные стены			Железобетонные каркасы		
	Количество этажей					
	До 3	3-5	Свыше 5	До 3	3-5	Свыше 5
1-2	3	4	4	2	3	4
3-4	5	7	8	3	4	5
Более 4	7	9	10	4	5	6

Облицовочный слой в местах испытаний сажается (отбивается); количество вскрытий и испытаний участков стен ориентировочно определяется по табл. 5.3.

Деформативность стен, наличие пустот и вкраплений инородных тел (бетонный каркас, облицованный кирпичем; рубленые стены, облицованные кирпичем ; шлакобетонные камни в кирпичной стене и т.д.) устанавливаются ультразвуковым способом.

Таблица 5.3

Размер здания в секциях	Количество этажей			
	1-2	3-4	5-6	7 и более
1-2	4-6	8	10	12-14
3	6-8	10	12	14-16
4	8-10	12	14	16-18
5	10-12	14	16	20-22
5	12-14	16	20	22-25

7	14-16	20	22	25-27
8	16-18	22	25	27-30

При обследовании зданий с деформированными стенами ведутся наблюдения за развитием трещин. О скорости развития трещин получается информация по результатам наблюдения за состоянием маяков. Маяк изготавливается из гипса, цемента и стекла. Маяки устанавливаются на каменной стене, очищенной от облицовочного слоя. Не менее двух на каждой трещине: один в месте наибольшего раскрытия трещины, другой – в ее конце. Места расположения трещин и маяков указываются на обмерных чертежах стены; на маяках и чертежах ставятся номера маяков и даты их установки. Результаты осмотра маяков записываются в журнале по форме табл. 5.4

Таблица 5.4

Адрес объекта	Конструкция маяка	Место установки	Номер	Дата установки	Ширина раскрытия трещины	Длина трещины	Дата проверки	Ширина раскрытия трещины	Длина трещины

Маяки периодически осматриваются и по результатам осмотра составляются акты, содержащие следующую информацию:

- дату осмотра;
- фамилии и должности лиц, производящих осмотр и составивших акт;
- перечень номеров маяков с датами установки каждого, а также сведения о состоянии маяков во время осмотра, а для маяков, поставленных в конце трещины, кроме того, сведения об удлинении трещины;
- сведения о проведенной замене разрушившихся маяков новыми;
- сведения о наличии новых трещин и установки на них маяков.

Наблюдения за маяками ведутся в течении длительного периода. Осматриваются маяки через неделю после установки, а затем ежемесячно. При интенсивном развитии трещин маяки осматриваются ежедневно.

Проверку натуральных измерений прочности материала стен производят, в особо ответственных случаях, в лабораторных условиях на отобранных образцах.

В кирпичных стенах в отдельных местах отбираются образцы кирпича и раствора. В стенах из тяжелых и легких бетонов, слоистых кладках с внутренним бетонным заполнением отбирают керны высотой 12 см и диаметром 10 см. Количество образцов устанавливается в зависимости от материала конструкции и объема здания по табл. 5.5

При обследовании деревянных стен визуально определяются места, пораженные гнилью, грибами и жуками. В этих местах отбираются образцы пораженной древесины для отправки на анализ в микологическую лабораторию. Образцы древесины образуются путем выпиливания или вырубания долотом брусков длиной до 15 см, шириной 5 см и толщиной 2-5 см. Образцы выбираются из наиболее пораженных участков стен; каждый образец обертывается в бумагу и к нему прикладывается сопроводительный акт. По каждому зданию отбирают не менее трех образцов из трех отдельных участков вскрытий.

Таблица 5.5

Количество образцов для лабораторных испытаний при определении прочности стен зданий

Размер здания в секциях	Несущие каменные стены			Железобетонные каркасы		
	Количество этажей					
	До 3	4-5	Свыше 5	До 3	4-5	Свыше 5
1	1	1	1	1	1	1
2	1	1	1	1	2	2
3-4	2	2	2	2	2	3
Более 4	2	2	3	3	3	4

Натуральное определение влажности материала стен осуществляется радиометрическим способом. Для определения высоты подъема капиллярной жидкости и интенсивности подъема воды влажность материала стен измеряется от отмостки через каждые 20.....30 см , а затем на разрезе стены строится эпюра влажности. Такие эпюры строятся на каждом пересечении при примыкании продольных и поперечных стен.

1.2. Обследование перегородок

Состав работ по обследованию перегородок зависит от вида планируемых ремонтно-строительных работ, и определяется по табл. 5.6

Таблица 5.6

Состав работ при обследовании перегородок

Цель обследования здания	Выполняемые работы
Капитальный ремонт здания	Определение конструкции перегородок Определение прочности Определение устойчивости
Ремонт отдельных деформированных несущих перегородок	Определение конструкции перегородок Определение причин деформации

Конструкция перегородки устанавливается при внешнем осмотре, при необходимости, простукиванием, высверливанием и пробивкой шлямбуром отверстий и вскрытий в отдельных местах.

При обследовании несущих деревянных перегородок вскрывается верхняя обвязка в местах опирания балок перекрытия на каждом этаже. Расположение стальных деталей крепления и каркаса перегородок может быть определено магнитным способом.

Прочность материала перегородок устанавливается так же, как и при обследовании стен. Устойчивость перегородок определяется расчетом, проверкой в натурных условиях, попыткой опрокидывания или расшатывания.

2. Ответьте на вопросы: перечень вопросов.

- Какие существуют критерии оценки износа зданий и его элементов?
- Что такое физический и моральный износ элементов здания?
- Как влияют параметры состояния строительного материала на его износ?
- Перечислите факторы, влияющие на износ здания.
- Какие существуют методы определения физического и морального износа?

3. Инструктаж.

Физический износ отдельных конструкций ,элементов, систем или их узлов следует оценивать путем сравнения признаков физического износа, выявленных в результате визуального и инструментального обследования , с их значениями, приведенными в ВСН-53-86(Р) по табл.1-71.

3. Ознакомьтесь с ходом выполнения работы

4. Представьте выполненную работу в виде

Ход работы:

1. Произвести визуальное обследование предложенного элемента здания.
2. По результатам обследования произвести расчет физического износа элемента по формуле

$$\Phi_k = \sum_{i=1}^n \Phi_i \times P_i / P_k, \quad (5.1)$$

где

Φ – физический износ конструкций, %

Φ_k – физический износ конструкций или элемента, %

P_i – размеры (площади или длины) поврежденного элемента P_k – размеры всей конструкции

n – число поврежденных участков

3. Для сложных конструкций стен и покрытий следует применять системы двойной оценки физического износа: по техническому состоянию и сроку службы конструкций. За окончательную оценку физического износа следует принимать большее значение.

4. Физический износ слоистой конструкции по сроку службы следует определять по формуле 5.2:

$$\Phi_c = \sum_{i=1}^n \Phi_i \times K_i, \quad (5.2)$$

где

Φ_c – физический износ слоистой конструкции, %

Φ_i – физический износ материала слоя, определяемый в зависимости от срока эксплуатации данной слоистой конструкции, %

K_i – коэффициент определенный как отношение строительного материала к стоимости всей конструкции

n – число слоев.

5. Определить вид ремонта и основной перечень ремонтных работ по устранению неисправности или дефектов.

Пример. Требуется определить физический износ стен каменного четырех секционного здания. При осмотре установлено: 1. Фундаменты под тремя секциями имеют признаки, соответствующие 30% износа. 2. Фундаменты под четвертой торцевой секцией имеют признаки, соответствующие 50% износа. Заполняем рабочую табл. 5.7

Таблица 5.7

Рабочая таблица

Наименование участков	Удельный вес участка к общему элементу, %	Физический износ участков элементов	Определение средневзвешенного значения физического износа	Доля физического износа в общем физическом износе элемента
Наружные стены 1-2 этаж	70	30	$70/100 \cdot 30$	21
Наружные стены 8-9 этаж	30	50	$30/100 \cdot 50$	15
Итого	100			36

Округляя величину износа до 5% получаем физический износ фундамента равный 35%.

Форма представления результата: проверка расчетов, знание теории, оказание помощи другому, внимательность. Выполненная и оформленная практическая работа №5

Критерии оценки:

Оценка «отлично» ставится, если задание выполнено полностью, все задачи решены. Оценка «хорошо» ставится, если задание выполнено не полностью, задачи решены на 75%.

Оценка «удовлетворительно» ставится, если задание выполнено не полностью, задачи решены на 50%.

Оценка «неудовлетворительно» ставится, если задание не выполнено.

Практическое занятие №6

Составление дефектной ведомости помещений

Цель: Научиться составлять дефектную ведомость и акт технического обследования здания

Выполнив работу, вы будете уметь:

- У 4.3.01 оценивать техническое состояние конструктивных элементов, элементов отделки внутренних и наружных поверхностей и систем инженерного оборудования общего имущества
- У 4.3.02 пользоваться современным диагностическим оборудованием для выявления скрытых дефектов;
- У 4.3.03 выбирать метод для определения скрытых дефектов;
- У 4.3.04 заполнять акты и ведомость дефектов;
- У 4.3.05 разрабатывать мероприятия для проведения ремонтных работ или реконструкции здания;

Выполнение практической работы способствует формированию:

ОК 01 Выбирать способы решения задач профессиональной деятельности применительно к различным контекстам.

ПК 4.3 Выполнять диагностику и оценку технического состояния отдельных конструктивных элементов зданий

Материальное обеспечение: раздаточный материал, текущий тестовый контроль, методические указания, карточки с заданием, схемы, плакаты, справочники, образцы выполнения работ.

Задание:

- 1 Составить таблицу «Ведомость дефектов жилого дома»;
2. Составить таблицу «ведомость дефекта конструктивных элементов здания».

Порядок выполнения работы:

1. Ознакомьтесь с краткими теоретическими Калинин, В.М. Оценка технического состояния зданий: Учебник / В.М. Калинин, С.Д. Сокова. - М.: НИЦ ИНФРА-М, 2019. - 268 с.: 60х90 1/16. - (Среднее профессиональное образование). (переплет) - Режим доступа: <https://znaniyum.com/read?id=329909> Загл. с экрана. – ISBN 978-5-16-004416-3

2. Ответьте на вопросы: перечень вопросов.

- Каким требованиям должно отвечать здание при эксплуатации?
- Какие основные работы осуществляют специальные организации при обследовании зданий?

- Какие обмеры конструкций производят при их детальном обследовании?

- Ступени регулирования параметров теплоносителя.

3. Ознакомьтесь с ходом выполнения работы

4. Представьте выполненную работу в виде заполненной таблицы «Ведомость дефектов жилого здания»

Ход работы:

1. Внимательно изучить предложенную для осмотра конструкцию.

2. Заполните таблицу 9.1 «Ведомость дефектов жилого дома» и таблицу 9.2 «Ведомость дефектов колонны»

Таблица 9.1

Ведомость дефектов жилого дома

№ деф Оси Описание дефекта Мероприятия по устранению

дефектов

1. А «1-3» (1 и

2 эт.) Сквозные трещины в кирпичных стенах. Ширина раскрытия до 20 мм

2 «Б» «1-2» (4

и 1 эт.) В ж/б плитах перекрытия над 1-м этажом отсутствует защитный слой бетона. Оголена и

корродированна арматура (10 стержней). Глубина повреждения бетона до 30 мм.

3 «В» «1-2»

(чердак) Стропильные подкосы, стойки и обрешетка под кровлю имеют участки загнивания (до 30%) и сквозные трещины. Ослаблены болтовые и гвоздевые соединения.

4 «А» «1-2»

(кровля) Разрушение асбоцементных листов (до 25%)

5 «Д» «1-2»

(карниз) Отслаивание штукатурки и частично кирпичной кладки на глубину 10-15 см

Таблица 9.2

Ведомость дефектов колонн ряда «М»

№

деф Оси Описание дефектов Мероприятия

112 В панели 4-^я со стороны «13» вырван кусок полки двутавра размером 30×50

290 В панели 16-18 в сторону оси «91» на расстоянии 2050 от тормозной площадки погнута колонны L=400 мм

328 В панели 5-7 полка ветви колонны со стороны оси «27» погнута f=30мм

428 В панели 1-3 по оси «28» в стенке колонны вырез l=150мм, h=100мм

Форма представления результата: выполненная практическая работа должна быть предоставлена в виде оформленных таблиц и написанных рекомендаций.

Критерии оценки:

Оценка «отлично» ставится, если задание выполнено полностью, все задачи решены. Оценка «хорошо» ставится, если задание выполнено не полностью, задачи решены на 75%.

Оценка «удовлетворительно» ставится, если задание выполнено не полностью, задачи решены на 50%.

Оценка «неудовлетворительно» ставится, если задание не выполнено.

Практическое занятие №3

Расчет физического износа зданий и сооружений.

Цель: научиться определять общий физический износ здания, на основании ранее определенного физического износа конструктивных элементов здания (стен, перегородок, перекрытий, полов, крыш, фундаментов, окон, дверей, лестниц) руководствуясь ВСН-53-86 (р).

Выполнив работу, Вы будете: уметь:

- У 4.3.02 пользоваться современным диагностическим оборудованием для выявления скрытых дефектов.

Материальное обеспечение: раздаточный материал, текущий тестовый контроль, методические указания, карточки с заданием, схемы, плакаты, справочники, образцы выполнения работ.

Задание: Определение физического износа здания в целом.

При обследовании крупнопанельного 5-ти этажного жилого здания проведена оценка физического износа всех конструктивных элементов и получены данные по оценке физического износа газового оборудования, которая проводилась специализированной организацией. Удельные веса конструктивных элементов и инженерного оборудования приняты в соответствии со сборником № 28 «Укрупненные показатели восстановительной стоимости жилых, общественных зданий и сооружений коммунально-бытового назначения для переоценки основных фондов», М., 1970г

Порядок выполнения работы:

1. Ознакомьтесь с краткими теоретическими сведениями

Цель комплексного обследования технического состояния здания или сооружения заключается в определении действительного технического состояния здания (сооружения) и его элементов, получении количественной оценки фактических показателей качества конструкций (прочности, сопротивления теплопередаче и др.) с учетом изменений, происходящих во времени, для установления состава и объема работ по капитальному ремонту или реконструкции.

При комплексном обследовании технического состояния здания или сооружения получаемая информация должна быть достаточной для проведения вариантного проектирования реконструкции или капитального ремонта объекта.

При обследовании технического состояния здания или сооружения получаемая информация должна быть достаточной для принятия обоснованного решения о возможности его дальнейшей безаварийной эксплуатации (случай нормативного и работоспособного технического состояния).

При обследовании технического состояния зданий и сооружений, в зависимости от задач, поставленных в техническом задании на обследование, объектами исследования являются:

- грунты основания, фундаменты, ростверки и фундаментные балки;
- стены, колонны, столбы;
- перекрытия и покрытия (в том числе балки, арки, фермы стропильные и подстропильные, плиты, прогоны) и др.;
- балконы, эркеры, лестницы, подкрановые балки и фермы;
- связевые конструкции, элементы жесткости; стыки и узлы, сопряжения конструкций между собой, способы их соединения и размеры площадок опирания.

Конструктивные части зданий в своем составе содержат совместно работающие элементы, выполненные из различных материалов, что особенно характерно для зданий старой постройки.

Заключение по итогам обследования технического состояния объекта включает в себя:

- оценку технического состояния (категорию технического состояния) ;
- материалы, обосновывающие принятую категорию технического состояния объекта;
- обоснование наиболее вероятных причин появления дефектов и повреждений в конструкциях (при наличии);
- задание на проектирование мероприятий по восстановлению или усилению конструкций (если необходимо).

Порядок выполнения работы:

По таблице 10.1 рекомендуемого приложения 2 определяем удельные веса по восстановительной стоимости укрупненных конструктивных элементов , приведенных в сборнике №28.

Результаты оценки физического износа элементов и систем, а также определения их удельного веса по восстановительной стоимости сведены в таблице.

2. Ответьте на вопросы теста
Виды факторов влияющих на физический износ зданий.
Соотнесите изображение с определением:
а) Осадки
б) Биологические вредители в) Технологические
г) Температура
д) Воздушный поток (ветер и. пр.)
3. Ознакомьтесь с ходом выполнения работы
4. Представьте выполненную работу в виде заполненных таблиц.

Ход работы:

Пример заполнения таблицы 10.2

Таблица 10.1

Наименование элементов здания	Удельные веса укрупненных конструктивных элементов по сб.28, %	Удельные веса каждого элемента по таблице прил.2 настоящего сборника, %	Расчетный удельный вес элементов, %	Физический износ элементов здания, %	
				по результатам оценки	Средне взвешенного значения физич. износа
1.Фундаменты	4	-	4	10	0,4
2.Стены	43	86	37	15	5,55
3.Перегородки	-	14	6	20	1,2
4.Перекрытия	11	-	11	10	1,1
5.Крыша	-	75	5,26	35	1,6
6.Кровля	7	25	1,75	40	0,7
7.Полы	11	-	11	30	3,3
8.Окна	-	48	2,83	15	0,43
9.Двери	6	52	3,12	20	0,62
10.Отделочные покрытия	5	-	5	50	2,5
11.Инженерное оборудование					
Прочие					
Итого					21,46

Полученный результат округляем до 1%, физический износ здания – 22%.

Таблица 10.2

Определение физического износа секционного здания в целом

№ п/п	Наименование элементов здания	Удельный вес укрупнённых конструктивных элементов по сб.№28, %	Удельный вес каждого элемента по табл. 2 ВСН 53- 86р, %	Расчётный удельный вес элемента, $l_i \times 100, \%$	Физический износ элементов здания, %	
					По результатам оценки Φ_k	Средневзвешенное значение физического износа
1	2	3	4	5	6	7
1						
2						
....						
Итого:						

2 графа – наименование элементов здания из практических задач №1 - 13

3 графа – принимаем из табл. 4 примера 6 «Определение физического износа здания в целом» по ВСН 53-86Р

4 графа – принимаем из приложения №2 удельный вес по восстановительной стоимости укрупнительных конструктивных элементов и табл. 4 примера 6 «Определение физического износа здания в целом» по ВСН 53-86Р

5 графа = (3 графа x 4 графа)/100, %

6 графа – принимаем из практических задач №1.1 - 5.11, графа «Расчет физического износа Φ_i » (итого Φ_i), %

7 графа = (5 графа x 6 графа)/100, %

Вывод: Подсчитав общий износ здания, который составил %, можно сделать следующий вывод, что зданию необходим ремонт (текущий – до 20%, капитальный- до 50%, здание под снос – более 80%), примерный состав работ указан по ходу расчёта.

Форма представления результата: выполненная практическая работа должна быть предоставлена в виде оформленных таблиц и написанных рекомендаций по ремонту.

Критерии оценки:

Оценка индивидуальных образовательных достижений по результатам текущего контроля успеваемости и промежуточной аттестации производится в соответствии с критериями оценки практической работы:

- «Отлично» - практическая работа выполнена в полном объеме с соблюдением необходимой последовательности. Обучающиеся работали полностью самостоятельно: подобрали необходимые для выполнения предлагаемых работ источники знаний, показали необходимые для проведения практических работ теоретические знания, практические умения и навыки. Работа оформлена аккуратно, в оптимальной для фиксации результатов форме.

- «Хорошо» - Практическая или самостоятельная работа выполнена студентами в полном объеме и самостоятельно. Допускается отклонение от необходимой последовательности

выполнения, не влияющее на правильность конечного результата (перестановка пунктов типового плана, последовательность выполняемых заданий, ответы на вопросы). Используются указанные источники знаний. Работа показала знание основного теоретического материала и овладение умениями, необходимыми для самостоятельного выполнения работы. Допускаются неточности и небрежность в оформлении результатов работы.

- «Удовлетворительно» - Практическая работа выполнена и оформлена с помощью преподавателя. На выполнение работы затрачено много времени (дана возможность доделать работу дома). Студент показал знания теоретического материала, но испытывали затруднения при самостоятельной работе со статистическими материалами.

- «Неудовлетворительно» Выставляется в том случае, когда студент оказался не подготовленным к выполнению этой работы. Полученные результаты не позволяют сделать правильных выводов и полностью расходятся с поставленной целью. Обнаружено плохое знание теоретического материала и отсутствие необходимых умений.

Практическое занятие №7

Оформление актов при эксплуатации зданий

Цель: Уметь составлять акт осмотра и эксплуатации зданий

Выполнив работу, вы будете уметь:

- У 4.3.01 оценивать техническое состояние конструктивных элементов, элементов отделки внутренних и наружных поверхностей и систем инженерного оборудования общего имущества
- У 4.3.02 пользоваться современным диагностическим оборудованием для выявления скрытых дефектов;
- У 4.3.03 выбирать метод для определения скрытых дефектов;
- У 4.3.04 заполнять акты и ведомость дефектов;
- У 4.3.05 разрабатывать мероприятия для проведения ремонтных работ или реконструкции здания;

Выполнение практической работы способствует формированию:

ОК 01 Выбирать способы решения задач профессиональной деятельности применительно к различным контекстам.

ПК 4.3 Выполнять диагностику и оценку технического состояния отдельных конструктивных элементов зданий

Материальное обеспечение: раздаточный материал, текущий тестовый контроль, методические указания, карточки с заданием, схемы, плакаты, справочники, образцы выполнения работ.

Задание: По индивидуальным заданиям заполнить акт осмотра здания.

Порядок выполнения работы:

1. *Ознакомьтесь с краткими теоретическими сведениями.*

Акт технического осмотра необходим при вводе здания в эксплуатацию и часто используется при составлении сметы текущего ремонта для определения его стоимости.

Образцы формы акта обследования могут различаться, однако, как правило, содержат описание состояния:

- кровли и фасада здания;
- входов и лестниц;
- техническое состояние его внутренних стен, полов и потолка;
- перегородок здания, окон, дверей и подведенных коммуникаций.

При обнаружении видимых дефектов в акте могут указываться лица, ответственные за ремонт, и сроки его осуществления.

Если же при осмотре оказались выявлены серьезные недостатки, препятствующие использованию здания, например, трещины в фундаменте здания, ветхость стен или потолков, то техническое обследование данного здания поручается специализированным организациям, которые установят причины их появления и разработают рекомендации их устранения.

2. *Ознакомьтесь с ходом выполнения работы*

3. *Представьте выполненную работу в виде заполненного акта обследования здания*

Ход работы:

- 1) Изучить паспорт объекта
- 2) Изучить ведомость дефектов
- 3) Заполнить акт в соответствии с примером «Образец акта обследования здания»

Пример «Образец акта обследования здания»
АКТ

обследования технического состояния здания _____

(наименование учреждения, район)
по адресу: _____

Председатель комиссии:

(Ф.И.О.)

(должность)

Члены комиссии:

(Ф.И.О.)

(должность)

произведено визуальное обследование технического состояния здания, принадлежащего
на _____ праве собственности _____ муниципальному _____ образованию
_____(район)

Такого то края, с целью выявления дефектов, причин возникновения и количественной оценки
повреждения конструкций.

Комиссией установлено:

1. Общие сведения

1. Здание относится к первой группе капитальности административного назначения.

2. Год постройки _____.

3. Год и вид последнего ремонта _____
(капитальный, текущий, частичный)

4. Этажность _____.

5. Наличие подвалов _____.

6. Объем здания _____.

7. Площадь здания _____.

II. Описание состояния обследуемых конструкций и систем инженерного оборудования

№ /п	Наименование конструктивных элементов	Описание (материал, конструкция и т.д.), необходимое подчеркнуть	Признак износа
1.	Ограждение		
2.	Отмостка		
3.	Фундамент		
4.	Стены		
5.	Перегородки		
6.	Перекрытия		
7.	Лестницы		
8.	Крыши		
9.	Кровля		
10.	Полы		
11.	Окна		
12.	Двери		
13.	Внутренняя отделка		
Инженерное оборудование			
14.	Водопровод		
15.	Канализация		
16.	Отопление		
17.	Электроосвещение		

III. Заключение

В результате визуального осмотра здания _____ комиссия пришла к заключению:

Форма представления результата: выполненная практическая работа должна быть предоставлена в виде оформленного акта обследованного здания

Критерии оценки:

Оценка «**отлично**» ставится, если задание выполнено полностью, все задачи решены. Оценка «**хорошо**» ставится, если задание выполнено не полностью, задачи решены на 75%.

Оценка «**удовлетворительно**» ставится, если задание выполнено не полностью, задачи решены на 50%.

Оценка «**неудовлетворительно**» ставится, если задание не выполнено.

Тема 1.2 Оценка технического состояния зданий и сооружений

Практическое занятие №8

Оценка технического состояния фасадов здания и здания в целом

Цель: Ознакомиться с видами обследования зданий и сооружений. Научиться оценивать и определять дефекты и техническое состояние фасадов зданий.

Выполнив работу, вы будете уметь:

- У 4.1.03 составлять планы-графики проведения различных видов работ текущего и капитального ремонта зданий;
- У 4.3.01 оценивать техническое состояние конструктивных элементов, элементов отделки внутренних и наружных поверхностей и систем инженерного оборудования общего имущества жилого здания;

Выполнение практической работы способствует формированию:

ОК 01 Выбирать способы решения задач профессиональной деятельности применительно к различным контекстам.

ОК 02 Использовать современные средства поиска, анализа и интерпретации информации и информационные технологии для выполнения задач профессиональной деятельности

ОК 05 Осуществлять устную и письменную коммуникацию на государственном языке Российской Федерации с учетом особенностей социального и культурного контекста

ПК 4.1 Осуществлять выполнение мероприятий по технической эксплуатации зданий и сооружений, в том числе по обеспечению их безопасности

ПК 4.3 Выполнять диагностику и оценку технического состояния отдельных конструктивных элементов зданий

Материальное обеспечение: раздаточный материал, текущий тестовый контроль, методические указания, карточки с заданием, схемы, плакаты, справочники, образцы выполнения работ.

Задание:

1. Заполнить таблицу 16.1 «Виды обследования зданий и сооружений»;
2. Заполнить таблицу 16.2 «Обследование строительных конструкций»

Порядок выполнения работы:

1. *Ознакомьтесь с краткими теоретическими сведениями* Калинин, В.М. Обследование и испытание конструкций зданий и сооружений [Электронный ресурс]: Учебник/ В.М. Калинин, С.Д. Сокова, А.Н. Топилин- М.:ИНФРА-М, 2019. -336 с. - Режим доступа: <https://new.znaniium.com/read?id=329912>.
2. *Ответьте на вопросы:*
 1. Виды разрушений стен и причины, вызывающие эти разрушения.
 - 2 Способы наблюдения за деформациями в стенах зданий.
 3. Порядок осмотра фасадов.
 4. Признаки разрушения фасадов.
 5. Основные способы устранения неисправностей при разрушении фасадов.
 6. Порядок и сроки осмотра чердачных, междуэтажных и подвальных перекрытий
3. *Ознакомьтесь с ходом выполнения работы*
4. *Представьте выполненную работу в виде заполненной таблицы и написанного вывода.*

Ход работы:

1. Ознакомиться с конспектом лекций. Заполнить таблицу 16.1 «Виды обследования зданий и сооружений»

Таблица
16.1

Виды обследования зданий и сооружений

	Методы/виды обследования	Состав работ	Объём работ	Виды дефектов	Причины выполнения осмотра	Состав отчёта осмотра	Инструменты, приспособления
1	2	3	4	5	6	7	8
1	Визуальный						
2	Предварительное обследование						
3	Детальное обследование						
4	Техническое обследование						
5	Инструментальное обследование						
6	Комплексное обследование						

2. Заполнить таблицу 16.2 «Обследование строительных конструкций»

Обследование строительных конструкций

Таблица 16.2

№ п/п	Строительные конструкции	Виды дефектов обследования (работ)	Причины обследования	Перечень контролируемых параметров	Порядок выполнения	Состав отчёта
1	2	3	4	5	6	7
1	Металлические					
2	Железобетон					

	ные					
3	Деревянные					
4	Каменные					
5	Фундаменты и грунты основания					
6	Стены и перегородки					
7	Перекрытия					
8	Кровля					
9	Балконы					
10	Лестницы					
11	Полы					

Форма представления результата: Выполненная и оформленная практическая работа №16

Критерии оценки:

Оценка индивидуальных образовательных достижений по результатам текущего контроля успеваемости и промежуточной аттестации производится в соответствии с критериями оценки практической работы:

· «Отлично» - практическая работа выполнена в полном объеме с соблюдением необходимой последовательности. Обучающиеся работали полностью самостоятельно: подобрали необходимые для выполнения предлагаемых работ источники знаний, показали необходимые для проведения практических работ теоретические знания, практические умения и навыки. Работа оформлена аккуратно, в оптимальной для фиксации результатов форме.

· «Хорошо» - Практическая или самостоятельная работа выполнена студентами в полном объеме и самостоятельно. Допускается отклонение от необходимой последовательности выполнения, не влияющее на правильность конечного результата (перестановка пунктов типового плана, последовательность выполняемых заданий, ответы на вопросы). Используются указанные источники знаний. Работа показала знание основного теоретического материала и овладение умениями, необходимыми для самостоятельного выполнения работы. Допускаются неточности и небрежность в оформлении результатов работы.

· «Удовлетворительно» - Практическая работа выполнена и оформлена с помощью преподавателя. На выполнение работы затрачено много времени (дана возможность доделать работу дома). Студент показал знания теоретического материала, но испытывали затруднения при самостоятельной работе со статистическими материалами.

«Неудовлетворительно» Выставляется в том случае, когда студент оказался не подготовленным к выполнению этой работы. Полученные результаты не позволяют сделать правильных выводов и полностью расходятся с поставленной целью. Обнаружено плохое знание теоретического материала и отсутствие необходимых умений.

Практическое занятие №9

Заключение о техническом состоянии конструкций зданий и сооружений

Цель: обучить навыкам пользования справочниками, составления ведомостей дефектов конструкций

Выполнив работу, вы будете уметь:

- У 4.1.03 составлять планы-графики проведения различных видов работ текущего и капитального ремонта зданий;
- У 4.3.01 оценивать техническое состояние конструктивных элементов, элементов отделки внутренних и наружных поверхностей и систем инженерного оборудования общего имущества жилого здания;

Выполнение практической работы способствует формированию:

ОК 05 Осуществлять устную и письменную коммуникацию на государственном языке Российской Федерации с учетом особенностей социального и культурного контекста

ОК 07 Содействовать сохранению окружающей среды, ресурсосбережению, применять знания об изменении климата, принципы бережливого производства, эффективно действовать в чрезвычайных ситуациях

ПК 4.1 Осуществлять выполнение мероприятий по технической эксплуатации зданий и сооружений, в том числе по обеспечению их безопасности

ПК 4.3 Выполнять диагностику и оценку технического состояния отдельных конструктивных элементов зданий

Материальное обеспечение: раздаточный материал, текущий тестовый контроль, методические указания, карточки с заданием, схемы, плакаты, справочники, образцы выполнения работ. ВСН 53-86(р)

Задание: Написать заключение о техническом состоянии конструкций зданий на основании таблицы 19.1

Таблица 19.1

№ п/п	Конструкции	1 вариант	2 вариант	3 вариант	4 вариант	5 вариант	6 вариант
1	Фундаменты	Деревянные 35%	Столбчатые каменные 41%	Ленточные каменные 40%	Ленточные крупноблочные 20%	Свайные каменные 43%	Свайные железобетонные 37%
2	Стены	Деревянные каркасные 27%	Каркасные с облицовкой 35%	С облицовкой плиткой 28%	Кирпичные 37%	Из естественных камней 33%	Из несущих панелей 17%
3	Перегородки	Деревянные неоштукатуренные 20%	Деревянные неоштукатуренные 29%	Шлакобетонные 38%	Фибролитовые 41%	Кирпичные 17%	Несущие панельного типа 23%
4	Перекрытия	Деревянные неоштукатуренные 45%	Деревянные неоштукатуренные 34%	Из кирпичных сводов по стальным балкам 43%	Из прокатных панелей 27%	Монолитные 37%	Железобетонные 28%

5	Лестницы	Деревянные 11%	По стальным косоурам 43%	По стальным косоурам	Железобетонные 38%	Железобетонные 25%	Железобетонные 43%
6	Крыша	Деревянная 11%	Деревянная 28%	Железобетонная (чердачная) 17%	Железобетонная сборная 43%	Железобетонная сборная 43%	Железобетонная сборная 60%
7	Кровля	Тесовая 48%	Драночная 62%	Черепичная 75%	Рулонная 12%	Мастичная 21%	Стальная 52%
8	Полы	Мозаичные 12%	Керамические 23%	Паркетные 33%	Дощатые 43%	Из рулонных материалов в 54%	Дощатые 15%
9	Окна	Деревянные 23%	Деревянные 17%	Металлические 27%	Металлические 13%	Деревянные 22%	Деревянные 73%
10	Двери	Деревянные 34%	Деревянные 28%	Деревянные 48%	Деревянные 24%	Металлические 36%	Металлические 35%

Задание на выполнение практической работы №19

Порядок выполнения работы:

1. Ознакомьтесь с краткими теоретическими

Закключение (отчет) по результатам технического обследования является итоговым документом. Оно должно включать обоснованные ответы на все вопросы, поставленные в задании на техническое обследование. Текст Закключения должен быть написан четким, понятным специалистам языком и достаточно кратко. Все, что может перегрузить информацией Закключение, нужно относить в приложения.

Структура Закключения может быть различной. Представляется, что в наиболее полном виде текст Закключения должен состоять из следующих частей.

1. Титульный лист.
2. Список исполнителей.
3. Краткая историческая справка об объекте.
4. Характеристика конструктивного решения здания или сооружения.
5. Описание состояния конструкции на момент обследования.
6. Выводы по результатам обследования.
7. Рекомендации по дальнейшей эксплуатации здания или сооружения.
8. Список использованной литературы.
9. Приложение.

Титульный лист содержит название документа и реквизиты организации, проводившей обследование.

Список исполнителей включает всех исполнителей технического обследования с указанием должности, разделов и параграфов Заключения, в которых принимал участие каждый из исполнителей, их подписи.

Краткая историческая справка об объекте содержит сведения об авторе проекта, времени строительства, капитальных ремонтах и реконструкции. В этом разделе могут быть приведены чертежи или фотографии фасадов зданий после постройки и в период обследования. Обязательно нужно отметить, является ли объект памятником архитектуры.

В Характеристике конструктивного решения здания или сооружения описывается конструктивная схема здания или сооружения, количество этажей, конструкции фундаментов, стен, перекрытий и покрытий, кровли, лестниц, балконов, перегородок, оконных и дверных заполнений, полов, вид отделочных работ. В этом разделе помещаются планы этажей и разрезы.

В Описании состояния конструкций на момент обследования последовательно, обычно начиная с основания и фундаментов, дается описание состояния всех конструкций здания и сооружения с указанием отступлений от проекта и всех выявленных дефектов (техническая диагностика).

Акты обследований отдельных конструктивных элементов в этот раздел Заключения не помещают. Их располагают в Приложении, а в описании на них делают ссылки. В этот раздел

могут быть помещены развертки фундаментов и стен с нанесенными на них трещинами, участками с повышенной влажностью, нарушенной штукатуркой; планы перекрытий, покрытия и кровли с указанием мест выявленных дефектов.

Фотофиксацию дефектов и разрезы по шурфам, чтобы не перегружать основной текст Заключения, лучше помещать в Приложениях.

В конце описания состояния каждого конструктивного элемента (фундаментов, стен, перекрытий и т. д.) должна даваться оценка его технического состояния и степень физического износа (диагноз).

В Выводах по результатам обследования должны быть повторены оценки технического состояния каждого конструктивного элемента из предыдущего раздела Заключения, и оценка состояния всего объекта в целом (диагноз), а также обоснованы причины появления выявленных дефектов.

В Выводах дается заключение о необходимости усиления конструкций, капитальном ремонте, возможности реконструкции здания или сооружения в соответствии с заданием на техническое обследование. Выводы разбиваются на пункты.

Если получить исчерпывающую информацию в период обследования (из-за его малой продолжительности) невозможно, то в этой части дается заключение о необходимости дальнейших наблюдений за объектом (за дальнейшей деформацией строения, развитием трещин и т. п.). Если в здании на техническое обследование ставится вопрос о прогнозе на дальнейшее поведение обследуемого объекта, то в выводах должны быть спрогнозированы на заданный срок возможные изменения в состояниях объекта (техническое прогнозирование). Если в здании на техническое обследование поставлен вопрос о состоянии конструкций в некоторый момент в прошлом (например, до аварии), то на него должен быть дан ответ на основании анализа материалов обследования (техническая генетика).

В Рекомендациях по дальнейшей эксплуатации здания или сооружения даются предложения по методам усиления строительных конструкции в связи с выявленными в них дефектами или из-за увеличения нагрузок при предлагаемой реконструкции здания или сооружения. 33 Рекомендации должны содержать предложения по дальнейшим наблюдениям за конструкциями (установка маяков на трещинах, выполнение геодезических работ для выяснения динамики развития деформаций здания и др.). В Списке литературы указывается перечень нормативных и справочных материалов, использованных при техническом обследовании (СП, СНиП, пособия, руководства, рекомендации, типовые серии, справочники).

В приложениях размещают:

- задание на техническое обследование здания или сооружения;
- обмерочные чертежи здания или сооружения;
- материалы фотофиксации объекта – материалы инженерно-геологических изысканий;
- материалы геодезических работ;
- акты освидетельствования конструкций;
- результаты испытания материалов;
- подсчеты степени износа строительных конструкций и всего здания в целом;
- поверочные расчеты конструкций здания или сооружения;
- другие материалы, на основании которых были сделаны выводы и даны рекомендации.

При предварительных визуальных обследованиях несложных объектов заключение по результатам технического обследования может быть небольшим по объему, но оно обязательно должно содержать краткую историческую справку об объекте, характеристику конструктивного решения здания или сооружения, описание состояния конструкций на момент обследования, выводы и рекомендации.

Заключение (отчет) по результатам технического обследования может состоять из одного тома. При большом объеме материала приложений к Заключению целесообразно представлять в виде отдельного тома.

2. *Ответьте на вопросы: перечень вопросов.*

1. Сущность планово-предупредительных ремонтов.

2. Различные виды ремонтов, их взаимосвязь.

3. Сущность комплексного ремонта.

4. Сущность выборочного капитального ремонта.

5. Виды переустройства старых зданий.

6. Полная перепланировка в старых зданиях.

7. Определение морального износа зданий.

3. *Ознакомьтесь с ходом выполнения работы*

4. *Представьте выполненную работу в виде заполненной ведомости дефектов и повреждений строительных конструкций и написания технического заключения по обследованию жилого здания.*

Ход работы:

1. На основе исходных данных, взятых из табл.19.1, проанализировать признаки износа конструктивных элементов здания, воспользовавшись ВСН 53-86 (р).

Заполнить табл. 19.2

«Ведомость дефектов и повреждений строительных конструкций»

Таблица 19.2

Ведомость дефектов и повреждений строительных конструкций

Элемент или узел	Описание дефекта или повреждения	Метод устранения	Сроки устранения
1	2	3	4

2. Установить категорию технического состояния здания, воспользовавшись табл.5.2 и приложениями 5 и 6.

3. Написать техническое заключение по примеру «Техническое заключение по обследованию жилого/ общественного (указать) здания.

Пример

ТЕХНИЧЕСКОЕ ЗАКЛЮЧЕНИЕ ПО ОБСЛЕДОВАНИЮ ЖИЛОГО/ ОБЩЕСТВЕННОГО (УКАЗАТЬ) ЗДАНИЯ

В г. _____ по _____ ул. № _____
Строение _____ для его капитального ремонта,
надстройки и реконструкции (указать необходимый вид работ).

ОБЪЁМ ВЫПОЛНЯЕМЫХ РАБОТ (НА ОСНОВАНИИ ТЕХНИЧЕСКОГО ЗАДАНИЯ)

№ п/п	Наименование работ	Основной показатель объёма
1	Изучены архивные данные	Объект
2	Заложено буровых скважин глубиной, м	Скважина
3	Открыто шурфов для обследования фундаментов	Шурф
4	Выполнено лабораторных анализов грунта	Анализ
5	Проведено испытание образцов кирпича	Штука
	То же, образцов раствора	Кубик
	То же. Образцов бетона	Керн
6.	Составлены в выборочном порядке проверочные статические расчёты несущих конструкций	Расчёт
7	Выполнено механическое исследование кладки (железобетонных конструкций)	Место
8	Произведена нивелировка устьев скважин и шурфов	Точка
9	Проведены выборочным порядком обмеры несущих	Фасад, разрез, план
10	Произведены электрофизические исследования несущих конструкций	Здание
11	Вырезаны образцы труб системы отопления	Образец
12	Вырезаны образцы труб системы горячего водоснабжения	Образец
13	Составлено техническое заключение	
14	Кроме указанного выполнено:	

Описание существующего здания

Здесь указывается:

1. Назначение существующего здания;
2. Количество этажей;

3. Год постройки;
4. Описание элементов здания:
 - Наружные стены;
 - Внутренние опоры;
 - Наличие внутренних поперечных стен;
 - Междуетажные перекрытия;
 - Чердачное перекрытие;
 - Перемычки над оконными и дверными проёмами;
 - Система строения;
 - Кровля;
 - Система отопления;
 - Система вентиляции;
 - Система горячего водоснабжения;
 - Система холодного водоснабжения;
5. Пространственная жёсткость здания;
6. Состояние здания по наружному виду:
 - Выветривание кладки;
 - Состояние перемычек;
 - Деформации;
7. Благоустройство площадки (планировка двора, наличие отмосток);
8. Прочие сведения

Геоморфология, геолого-литологическое и гидрогеологическое описание участка

Указывается место расположения обследуемого участка в геоморфологическом отношении, вертикальная планировка, абсолютные отметки поверхности участка.

В геологическом отношении площадка сложена толщей четвертичных отложений, представленных следующими грунтами (сверху вниз).

Указывается первый основной водоносный горизонт и что служит водоупором.

Основания и фундаменты

1. Количество открытых шурфов для выборочного обследования основания и фундаментов.
2. Тип фундамента:
 - Под стенами;
 - Под отдельными опорами.
3. Глубина заложения фундаментов:
 - Наружных стен от поверхности земли до пола;
 - Внутренних стен и отдельно стоящих опор от пола.
4. Описание материалов кладки (камень, раствор, заполнитель в бетоне, бетонные блоки и т.д.);
5. Система кладки;
6. Состояние кладки фундаментов;
7. Характеристика прочности материалов кладки или бетонных блоков. Выводы по фундаментам.

Стены здания

1. Конструкция наружных и внутренних стен, наружное оформление стен (наличие штукатурки, облицовка плиткой, кладка в пустошовку, кладка с расшивкой швов и пр.);
2. Материал стен (камень и раствор), бетон и теплоизоляция;
3. Система кладки;
4. Качество кладки;
5. Гидроизоляция стен;
6. Теплоизолирующие свойства;
Выводы по качеству кладки.

Описание существующей деформации здания

1. Примерный возраст деформаций;
2. Наименование деформационных конструкций;
3. Общее описание деформаций;
4. Характер распространения деформаций (общий или местный);
5. Результаты наблюдения за деформациями;
6. Основные причины появления деформаций.

Результаты выполненных расчётов несущих конструкций

Указываются выполненные выборочным порядком (в соответствии с техническим заданием) поверочные расчёты для определения работы основных несущих конструкций здания. Заполняется табл. 19.3 «Давление на грунт» и табл. 19.4 «Прочность несущих конструкций (стены и отдельных опор)»

Таблица 19.3

№ расчётов	№ шурфов	Наименование несущих элементов	Давление на грунт, МПа	
			существующее	будущее

Таблица 19.4

Прочность несущих конструкций (стены и отдельных опор)

№ расчётов	Наименование конструктивных элементов	Расчётная нагрузка, Кн (т)		Допустимая нагрузка
		существующее	будущее	

Результаты обследования каждого междуэтажного перекрытия

1. Тип перекрытия;
2. Прогоны, балки;
3. Заполнение;
4. Звукоизоляция;
5. Дефекты перекрытия, выявленные вскрытиями;

6. Показатели прочности материала элементов перекрытия. Вывод

Результаты обследования чердачного перекрытия

1. Тип перекрытия;
2. Прогоны и балки
3. Заполнения;
4. Теплоизоляция;
5. Дефекты перекрытия, выявленные вскрытием;
6. Показатели прочности материала элементов перекрытия. Выводы

Форма представления результата: Выполненная и оформленная практическая работа №19

оценки:

Оценка «**отлично**» ставится, если задание выполнено полностью, все задачи решены. Оценка «**хорошо**» ставится, если задание выполнено не полностью, задачи решены на 75%.

Оценка «**удовлетворительно**» ставится, если задание выполнено не полностью, задачи решены на 50%.

Оценка «**неудовлетворительно**» ставится, если задание не выполнено.

Министерство науки и высшего образования Российской Федерации
Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение
высшего образования
«Магнитогорский государственный технический университет им. Г.И. Носова»

Многопрофильный колледж

**МЕТОДИЧЕСКИЕ УКАЗАНИЯ
ДЛЯ ПРАКТИЧЕСКИХ ЗАНЯТИЙ
ПРОФЕССИОНАЛЬНОГО МОДУЛЯ**

**ПМ 04 Организация работ при эксплуатации зданий и сооружений
МДК.04.02 РЕКОНСТРУКЦИЯ ЗДАНИЙ**

**для обучающихся специальности
08.02.01 СТРОИТЕЛЬСТВО И ЭКСПЛУАТАЦИЯ ЗДАНИЙ И СООРУЖЕНИЙ**

Магнитогорск, 2025

СОДЕРЖАНИЕ

1 Введение	4
2 Методические указания	—
Практическое занятие 10	—
Практическое занятие 11	
Практическое занятие 12	
Практическое занятие 13	
Практическое занятие 14	
Практическое занятие 15	
Практическое занятие 16	
Практическое занятие 17	
Практическое занятие 18	

1 ВВЕДЕНИЕ

Важную часть теоретической и профессиональной практической подготовки обучающихся составляют практические занятия.

Состав и содержание практических занятий направлены на реализацию Федерального государственного образовательного стандарта среднего профессионального образования.

Ведущей дидактической целью практических занятий является формирование профессиональных практических умений (умений выполнять определенные действия, операции, необходимые в последующем в профессиональной деятельности) или учебных практических умений (умений выполнять определенные действия, операции, необходимые в последующей учебной деятельности.), необходимых в последующей учебной деятельности.

Ведущей дидактической целью лабораторных занятий является экспериментальное подтверждение и проверка существенных теоретических положений (законов, зависимостей).

В соответствии с рабочей программой профессионального модуля «ПМ 04 Организация работ при эксплуатации зданий и сооружений» предусмотрено проведение практических занятий.

В результате их выполнения, обучающийся должен:

уметь:

- У 4.2.01 выполнять перепланировки жилых и общественных зданий;
- У 4.2.02 рассчитывать усиление конструктивных элементов зданий и сооружений;
- У 4.2.03 выполнять чертежи на усиление конструктивных элементов зданий и сооружений;
- У 4.2.04 оформлять проектную документацию на реконструкцию зданий и сооружений;

Содержание практических и лабораторных занятий ориентировано на освоение вида деятельности программы подготовки специалистов среднего звена по специальности и овладению **профессиональными компетенциями:**

ПК 4.2

А также формированию общих компетенций:

ОК 01 Выбирать способы решения задач профессиональной деятельности применительно к различным контекстам.

ОК 02 Использовать современные средства поиска, анализа и интерпретации информации и информационные технологии для выполнения задач профессиональной деятельности

Выполнение обучающихся практических и/или лабораторных работ по профессиональному модулю «ПМ 04 Организация работ при эксплуатации зданий и сооружений» направлено на:

- обобщение, систематизацию, углубление, закрепление, развитие и детализацию полученных теоретических знаний по конкретным темам МДК 04.02 Реконструкция зданий;
- формирование умений применять полученные знания на практике, реализацию единства интеллектуальной и практической деятельности;
- формирование и развитие умений: наблюдать, сравнивать, сопоставлять, анализировать, делать выводы и обобщения, самостоятельно вести исследования, пользоваться различными приемами измерений, оформлять результаты в виде таблиц, схем, графиков;
- выработку при решении поставленных задач профессионально значимых качеств, таких как самостоятельность, ответственность, точность, творческая инициатива.

Практические занятия проводятся в рамках соответствующей темы, после освоения дидактических единиц, которые обеспечивают наличие знаний, необходимых для ее выполнения.

2 МЕТОДИЧЕСКИЕ УКАЗАНИЯ

Тема 2.1 Основные виды работ при реконструкции зданий и сооружений

Практическое занятие №10 Выполнение перепланировки

Цель: научиться разрабатывать технологическую карту по перепланировке жилых помещений с изменением объёмно-планировочного решения.

Выполнив работу, вы будете уметь:

- У 4.2.01 выполнять перепланировки жилых и общественных зданий;

Выполнение практической работы способствует формированию:

ОК 01 Выбирать способы решения задач профессиональной деятельности применительно к различным контекстам.

ОК 02 Использовать современные средства поиска, анализа и интерпретации информации и информационные технологии для выполнения задач профессиональной деятельности

ПК 4.2 Обеспечивать выполнение ремонтно-строительных работ при эксплуатации зданий и сооружений

Материальное обеспечение: раздаточный материал, текущий тестовый контроль, методические указания, карточки с заданием, схемы, плакаты, справочники, образцы выполнения работ. СП31-01-2003 Здания жилые многоквартирные.

Задание: Выполнить схему организации работ по реконструкции плана квартиры.

Вариант №1 Практическое задание. Начертите проект реконструкции плана квартиры, включающий в себя мероприятия по перепланировке, переустройству, частичной разборки или замены конструкций их объёмно-планировочного и конструктивного решения.

Минимальные размеры по ширине – передней – 1,4м; внутриквартирных коридоров, ведущих в жилые комнаты – 1,0м; остальных коридоров – 0,85м; ванной – 1,5м; освещенного санузла – 1,7м; уборной – 0,85м (глубина при открывании двери внутрь – 1,5м; наружу – 1,2м).

Таблица 21.1

Требования к квартирам

Число жилых комнат	1	2	2	3	4
Рекомендуемая площадь квартир, м ²	28-38	44-53	56-65	70-77	84-96

Вариант №2 Практическое задание. Начертите проект реконструкции плана квартиры, включающий в себя мероприятия по перепланировке, переустройству, частичной разборки или замены конструкций их объёмно-планировочного и конструктивного решения.

Минимальные размеры по ширине – передней – 1,4м; внутриквартирных коридоров, ведущих в жилые комнаты – 1,0м; остальных коридоров – 0,85м; ванной – 1,5м; освещенного санузла – 1,7м; уборной – 0,85м (глубина при открывании двери внутрь – 1,5м; наружу – 1,2м).

Порядок выполнения работы:

1. Ознакомьтесь с краткими теоретическими сведениями Федоров, В. В. Реконструкция и реставрация зданий [Электронный ресурс]: учебник / В. В. Федоров. - Москва : НИЦ ИНФРА-М, 2018. - 208 с. - Режим доступа: <https://new.znaniium.com/read?id=123714>.

2. Ответьте на вопросы: перечень вопросов.

1. Назовите конструктивные схемы здания?
2. Что такое устойчивость здания?
3. Что такое жесткость здания?
4. Как располагают плиты перекрытия в здании с продольными несущими стенами?
5. Как обеспечивают жесткость, устойчивость здания с поперечными несущими стенами?

3. Ознакомьтесь с ходом выполнения работы

4. Представьте выполненную работу в виде заполненной таблицы и написанного вывода по практической работе.

Ход работы:

1. Выполнить обмерочный чертеж плана этажа жилого дома. Обмерочный чертеж плана этажа выполнить в масштабе 1:100 на формате А2 или А3 с использованием компьютерной программы Компас3D. На листе показать спецификацию помещений и их площади.

2. Выполнить чертеж реконструируемого этажа (здания). Разработать объемно-планировочного решения реконструируемого этажа (здания) (выполняется по заданию преподавателя) с технологией реконструкционных работ с временным отселением жильцов. При этом модернизированная планировка должна исключить основные функциональные недостатки квартир «первого поколения» индустриального домостроения – затесненность передних, кухонь, санузлов, наличие проходных комнат в малокомнатных квартирах. В многокомнатных квартирах допускается проход из гостиной в одну из спален.

3. Выполнить описание перепланировки с указанием технико-экономических показателей квартир. Результаты расчета оформить в табличной форме (см. табл.21.2).

Таблица 21.2

Технико-экономические показатели планировочного решения модернизированных квартир

№	Жилая площадь, м ²	Общая площадь, м ²	K ₁	Нормативная общая площадь по СНиП, м ²	Отклонение от норм

Примечание: Коэффициент K₁ определяется как отношение жилой площади к общей.

4. Определить технико-экономические показатели проектного решения. Результаты расчета оформить в табличной форме (см. табл.21.3).

Таблица 21.3

Технико-экономические показатели проекта

Показатели проекта	мз
1. Жилая площадь	

2. Общая площадь	
3. Площадь застройки	
4. Строительный объем	

Форма представления результата: Выполненная и оформленная практическая работа №21

Критерии оценки:

Оценка индивидуальных образовательных достижений по результатам текущего контроля успеваемости и промежуточной аттестации производится в соответствии с критериями оценки практической работы:

- «Отлично» - практическая работа выполнена в полном объеме с соблюдением необходимой последовательности. Обучающиеся работали полностью самостоятельно: подобрали необходимые для выполнения предлагаемых работ источники знаний, показали необходимые для проведения практических работ теоретические знания, практические умения и навыки. Работа оформлена аккуратно, в оптимальной для фиксации результатов форме.
- «Хорошо» - Практическая или самостоятельная работа выполнена студентами в полном объеме и самостоятельно. Допускается отклонение от необходимой последовательности выполнения, не влияющее на правильность конечного результата (перестановка пунктов типового плана, последовательность выполняемых заданий, ответы на вопросы). Используются указанные источники знаний. Работа показала знание основного теоретического материала и овладение умениями, необходимыми для самостоятельного выполнения работы. Допускаются неточности и небрежность в оформлении результатов работы.
- «Удовлетворительно» - Практическая работа выполнена и оформлена с помощью преподавателя. На выполнение работы затрачено много времени (дана возможность доделать работу дома). Студент показал знания теоретического материала, но испытывали затруднения при самостоятельной работе со статистическими материалами.
- «Неудовлетворительно» Выставляется в том случае, когда студент оказался не подготовленным к выполнению этой работы. Полученные результаты не позволяют сделать правильных выводов и полностью расходятся с поставленной целью. Обнаружено плохое знание теоретического материала и отсутствие необходимых умений.

Тема 2.1 Основные виды работ при реконструкции зданий и сооружений

Практическое занятие №11

Выбор конструктивного решения системы утепления наружных стен при реконструкции

Цель: Научиться разрабатывать элементы технологической карты на утепление стен при реконструкции

Выполнив работу, вы будете уметь:

- У 4.2.02 рассчитывать усиление конструктивных элементов зданий и сооружений;
- У 4.2.03 выполнять чертежи на усиление конструктивных элементов зданий и сооружений;

Выполнение практической работы способствует формированию:

ОК 01 Выбирать способы решения задач профессиональной деятельности применительно к различным контекстам.

ОК 02 Использовать современные средства поиска, анализа и интерпретации информации и информационные технологии для выполнения задач профессиональной деятельности

ПК 4.2 Обеспечивать выполнение ремонтно-строительных работ при эксплуатации зданий и сооружений

Материальное обеспечение: раздаточный материал, текущий тестовый контроль, методические указания, карточки с заданием, схемы, плакаты, справочники, образцы выполнения работ. ВСН 53-86(р).

Задание: Разработать элементы технологической карты на утепление стен реконструируемого здания.

Порядок выполнения работы:

1. *Ознакомьтесь с краткими теоретическими сведениями.*

Замену отдельных участков стен реконструируемого здания новой кладкой выполняют путем перекладки при замене перекрытий и при замене участков стен с сохранением вышележащей кладки. Участки стен разбирают поярусно сверху вниз (после демонтажа или разгрузки перекрытий), а новую кладку возводят снизу вверх. Разборку временных креплений, разгружающих перекрытия, производят не ранее чем через 5 суток после возведения последнего яруса новой кладки. Для разгрузки деформированного участка кладки над ним укладывают разгрузочные балки с обеих сторон стены (с пробивкой и сделкой горизонтальных борозд). Вертикальные зазоры между балкой и кладкой заделывают пластичным раствором, а зазоры между верхней гранью балки и нижней поверхностью кладки зачеканивают жирным жестким (полусухим) раствором. Металлические балки перед установкой обертывают металлической сеткой (возможен вариант крепления сетки для оштукатуривания балки и после установки балки в рабочее положение). Разборку кладки производят отдельными участками длиной не более 1,5 м. Перекладку кирпичных стен следует выполнять преимущественно при положительной

температуре. В отдельных случаях при кладке способом замораживания применяют холодный кирпич и подогретый раствор (до + 10...20 °С) с добавкой поташа.

Усиление простенков межоконных и междверных проемов, а также столбов производят путем устройства стального каркаса (корсета), железобетонных обойм или увеличением сечения простенков.

Каркас состоит из стальных вертикальных уголков и приваренных к ним горизонтальных стягивающих планок, установленных с шагом не более толщины простенка.

Железобетонная обойма, усиливающая простенок или столб, охватывает усиливаемый элемент с четырех сторон. Толщина стенки обоймы 30-50 мм при выполнении торкретированием (50-80 мм при выполнении в опалубке).

Если при усилении требуется сохранить размеры сечения простенка, кладка которого находится в удовлетворительном состоянии, то каркас или обойму можно установить после

предварительной обрубки элемента на толщину усиления. Перед обрубкой (временным уменьшением сечения) простенок или столб обязательно разгружают от веса перекрытий установкой временных стоек в соседних проемах.

Для повышения устойчивости стен устраивают систему накладок из швеллерного профиля и тяжей из круглого, полосового или квадратного сечения. Сначала на каждом этаже (или через этаж) под потолком устанавливают горизонтальные тяжи, концы которых (с резьбой) пропускают через отверстия, просверленные в наружных стенах. Затем на противоположных фасадах устанавливают швеллеры (полкой к стене) и обеспечивают предварительное натяжение затяжек гайками, расположенными на концах тяжей. Окончательное натяжение производят талрепами (муфтами с двойной внутренней резьбой - левой и правой) с помощью динамометрического ключа, позволяющего контролировать усилие натяжения. Натяжение считается достаточным, если на тяжах нет видимых провесов и при простукивании они издадут чистый, высокий звук. После установки креплений все имеющиеся трещины и отверстия в стенах заделывают цементным раствором, а слабые участки перекладывают.

Ремонт стен крупнопанельных и крупноблочных зданий сводится, как правило, к устранению:

продувания, промокания и промерзания вертикальных и горизонтальных стыков панелей и блоков;

продувания и промерзания по периметру оконных и дверных блоков; коррозии закладных деталей;

деформации стен зданий, построенных на просадочных грунтах; разрушений фактурного и теплоизоляционного слоев в панелях, сквозных и поверхностных трещин в панелях и блоках.

Работу по герметизации стыков панелей тиоколовыми мастиками выполняют с люлек, навешиваемых на консольные балки, укрепленные на крыше, или монтажных вышек (при незначительных масштабах работ). Работы производят при температуре наружного воздуха не менее +5 °С. Запрещается производить герметизацию во время дождя и снегопада. Стыки предварительно расчищают с помощью электро-, пневмомолотков или вручную, удаляя специальным крючком оставшиеся в швах куски раствора и зачищая поверхности металлической щеткой. Если поверхности, подготовленные для герметизации, имеют видимые следы увлажнения, их необходимо просушить. В качестве основания под герметизирующие мастики при ширине стыков более 10 мм используют пористые прокладки (пороизол, гернит и др.), которые заводят в расчищенный стык в обжатом (на 30-50% первоначальной толщины) состоянии. Перед установкой прокладок кромки стыка предварительно промазывают мастикой изол, а непосредственно перед заведением - клеем КН-2 и др. При герметизации стыков большой ширины для обеспечения требуемой степени обжатия используют прокладки, сплетенные или склеенные из нескольких жгутов. При ширине стыка менее 10 мм можно использовать вместо пористых прокладок просмоленную паклю.

Герметики наносят на поверхность стыков только после расчистки и сушки стыка, проконопачивания его смоляной прядью или заделывая пористыми прокладками. Герметик, нанесенный с помощью технического шприца, разравнивают шпателем. Толщина пленки

герметика должна составлять от 3 до 4 мм, и она должна заходить на кромки прилегающих панелей не менее чем на 45 мм. Ширина пленки должна быть одинаковой на вертикальных и горизонтальных стыках. Герметик наносят от карниза (или верха парапета) без разрывов пленки движением шпателя снизу вверх.

Выветрившийся или разрушившийся слой панели расчищают и последовательно оштукатуривают новыми растворами таких же составов, как и на панели, на такую же толщину. Постоянную сырость в углах помещений эксплуатируемого крупнопанельного здания устраняют размещением в этой зоне дополнительных стояков системы центрального отопления или скруглением внутренней поверхности угла раствором, близким по составу к материалу стены.

Для пароизоляции разрушающихся стен вспомогательных помещений (бань, душевых, прачечных и т.п.) используют холодную асфальтовую мастику, которую наносят на внутреннюю поверхность стены и защищают слоем цементного раствора по сетке Рабитца. Кроме того, стены целесообразно облицевать керамическими или синтетическими плитками. Простое оштукатуривание снаружи цементным раствором не дает положительного результата.

При ремонте деревянных стен наиболее часто требуется:

- 1) восстановление цоколя, замена нижних венцов и отдельных участков стен (под окнами, в простенках);
- 2) вывешивание и выравнивание здания при просадках;
- 3) устройство вновь или заделка проемов в деревянных стенах.

При ремонте цоколя деревянная забирка часто заменяется кирпичной. При замене подгнивших бревен и брусьев вышележащие венцы вывешивают с помощью домкратов, а при замене верхнего венца - стропила и чердачного перекрытия. Сгнившие бревна удаляют и заменяют новыми. Чаще всего венцы заменяют отдельными участками, не превышающими по длине 3-4 м. На поверхность фундамента укладывают трехслойный рубероидный ковер на горячем битуме, а нижнюю поверхность первого венца антисептируют и обрабатывают битумом.

Как вариант возможна замена сгнивших нижних венцов кирпичной кладкой, при этом уделяется особое внимание устройству гидроизоляции (между фундаментом и новой кладкой, между новой кладкой и сохраняемыми венцами).

Для укрепления выпучившихся деревянных стен через 2-2,5 м устанавливают вертикальные сжимы, состоящие из двух брусьев сечением 12 x 14 см для одноэтажных и 15 x 20 см для двухэтажных зданий. Брусья стягивают болтами диаметром 16-19 мм через 1 -1,2 м по высоте сжимов (первые болты должны быть установлены на расстоянии 30-40 см от торца сжима).

При заделке проемов боковые косяки коробки оставляют на месте, а нижнюю подушку и вершинник снимают. Проем заполняют бревнами или брусьями, повторяя конструкцию стены.

При устройстве проемов косяки вновь устраиваемой коробки обязательно соединяют с венцами стен гребнем и пазом (3 x 5 см). Если осадка стен завершилась, то зазор над вновь устраиваемым проемом не оставляют.

Восстановление утеплителя в деревянных стенах каркасного и щитового типа желательно производить тем же материалом, который был установлен ранее, или плитами, плотно (без щелей и швов) примыкающими к существующей конструкции.

2. Ответьте на вопросы: перечень вопросов.

1. Назовите конструктивные схемы здания?
2. Что такое устойчивость здания?
3. Что такое жесткость здания?
4. Как располагают плиты перекрытия в здании с продольными несущими стенами?
5. Как обеспечивают жесткость, устойчивость здания с поперечными несущими стенами?

3. Ознакомьтесь с ходом выполнения работы

4. Представьте выполненную работу в виде технологической карты на утепление несущих стен и подобранной номенклатуры работ.

Ход работы:

1. Ознакомиться с краткими теоретическими сведениями по выбору конструктивного решения системы утепления наружных стен при реконструкции зданий;
2. Вычертить в масштабе 1:100 схему организации работ по утеплению наружных стен при реконструкции. На схеме показать проходки ведущих машин, расположение комплексной бригады, необходимые инструменты, леса и приспособления для выполнения работ. Объект разделить на захватки и делянки.
3. Заполнить таблицу материально-технических ресурсов;

4. Вычертить технологический узел утепления наружной стены, подлежащей реконструкции.

Форма представления результата: Выполненная и оформленная практическая работа №2. Разработанная технологическая карта (ф. А-3), пояснительная записка

Критерии оценки:

Оценка «**отлично**» ставится, если задание выполнено полностью, все задачи решены.

Оценка «**хорошо**» ставится, если задание выполнено не полностью, задачи решены на 75%.

Оценка «**удовлетворительно**» ставится, если задание выполнено не полностью, задачи решены на 50%.

Оценка «**неудовлетворительно**» ставится, если задание не выполнено.

Тема 2.1 Основные виды работ при реконструкции зданий и сооружений

Практическое занятие №12

Выполнение теплотехнического расчета наружных стен с применением фасадных утеплителей

Цель: научиться выполнять теплотехнический расчёт наружных стен с применением фасадного утеплителя.

Выполнив работу, вы будете уметь:

- У 4.2.02 рассчитывать усиление конструктивных элементов зданий и сооружений;
- У 4.2.03 выполнять чертежи на усиление конструктивных элементов зданий и сооружений;

Выполнение практической работы способствует формированию:

ОК 01 Выбирать способы решения задач профессиональной деятельности применительно к различным контекстам.

ОК 02 Использовать современные средства поиска, анализа и интерпретации информации и информационные технологии для выполнения задач профессиональной деятельности

ПК 4.2 Обеспечивать выполнение ремонтно-строительных работ при эксплуатации зданий и сооружений

Материальное обеспечение: раздаточный материал, текущий тестовый контроль, методические указания, карточки с заданием, схемы, плакаты, справочники, образцы выполнения работ. ВСН 53-86(р)

Задание: Выполнить теплотехнический расчёт наружной стены.

Порядок выполнения работы:

1. *Ознакомьтесь с краткими теоретическими сведениями*

Волнения теплотехнического расчета определяют:

- теплотехнические характеристики строительных материалов ограждающих конструкций;
- приведённое сопротивление теплопередачи;
- соответствие этого приведённого сопротивления нормативному значению.

Дальше будут приведен пример теплотехнического расчета без воздушной прослойки. **Влияние воздушной прослойки**

В случае, когда в трехслойной кладке в качестве утеплителя применяются минеральная вата, стекловата или другой плитный утеплитель, необходимо устройство воздушной вентилируемой прослойки между наружной кладкой и утеплителем. Толщина этой прослойки должна составлять не менее 10 мм, а желательно 20-40 мм. Она необходима для того, чтобы осушать утеплитель, который намокает от конденсата.

Данная воздушная прослойка является не замкнутым пространством, поэтому в случае ее наличия в расчете необходимо учитывать требования п.9.1.2 СП 23-101-2004, а именно:

а) слои конструкции, расположенные между воздушной прослойкой и наружной поверхностью (в нашем случае - это декоративный кирпич (бессер)), в теплотехническом расчете не учитываются;

б) на поверхности конструкции, обращенной в сторону вентилируемой наружным воздухом прослойки, следует принимать коэффициент теплоотдачи $\alpha_{\text{ext}} = 10,8 \text{ Вт}/(\text{м}^2\text{°C})$.

Примечание: влияние воздушной прослойки учитывается, например, при теплотехническом расчете пластиковых стеклопакетов.

2. *Ответьте на вопросы: перечень вопросов.*

1. С какой целью выполняют теплотехнический расчет?
2. Какие конструкции рассчитывают с помощью теплотехнического расчета?
3. От чего зависит толщина наружных стен?

3. Ознакомьтесь с ходом выполнения работы

4. Представьте выполненную работу в виде расчёта теплотехнического и подбора состава слоёв материалов стены.

Ход работы:

Пример. Теплотехнический расчет трехслойной стены без воздушной прослойки

Исходные данные

1. Климат местности и микроклимат помещения
Район строительства: г. Нижний Новгород. Назначение здания: жилое.

Расчетная относительная влажность внутреннего воздуха из условия не выпадения конденсата на внутренних поверхностях наружных ограждений равна - 55% (СНиП 23-02-2003 п.4.3. табл.1 для нормального влажностного режима).

Оптимальная температура воздуха в жилой комнате в холодный период года $t_{int} = 20^{\circ}\text{C}$ (ГОСТ 30494-96 табл.1).

Расчетная температура наружного воздуха t_{ext} , определяемая по температуре наиболее холодной пятидневки обеспеченностью 0,92 = -31°C (СНиП 23-01-99 табл. 1 столбец 5);

Продолжительность отопительного периода со средней суточной температурой наружного воздуха 8°C равна $z_{ht} = 215$ сут (СНиП 23-01-99 табл. 1 столбец 11);

Средняя температура наружного воздуха за отопительный период $t_{ht} = -4,1^{\circ}\text{C}$ (СНиП 23-01-99 табл. 1 столбец 12).

2. Конструкция стены

Стена состоит из следующих слоев, см. рис. 23.

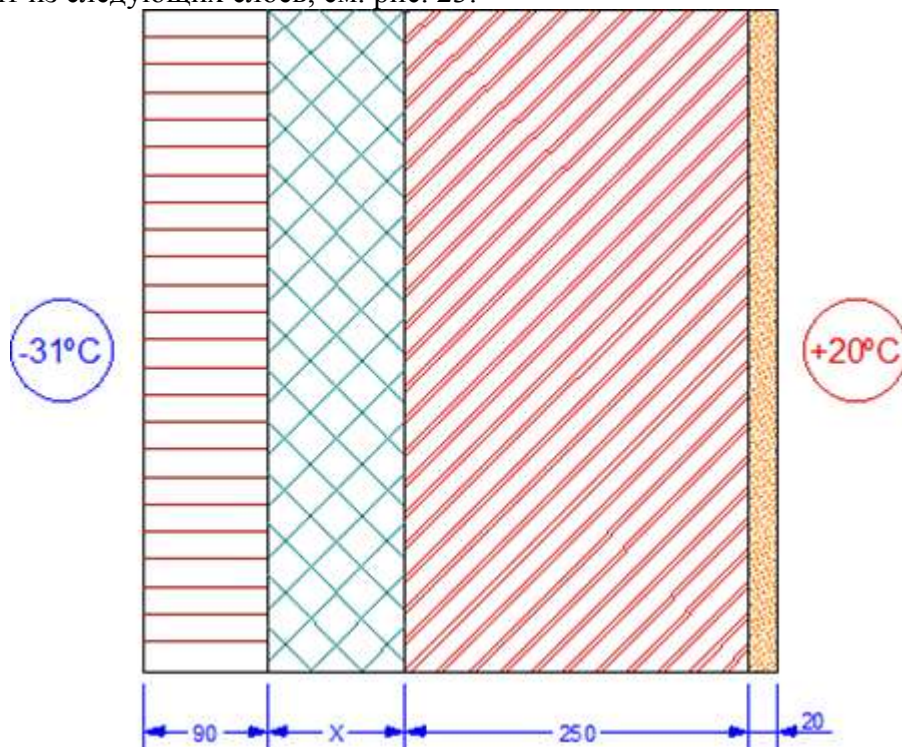


Рисунок 23.1 – Разрез стены

- Кирпич декоративный (бессер) толщиной 90 мм;
- утеплитель (минераловатная плита), на рисунке его толщина обозначена знаком "X", так как она будет найдена в процессе расчета;
- силикатный кирпич толщиной 250 мм;
- штукатурка (сложный раствор), дополнительный слой для получения более объективной картины, так как его влияние минимально, но есть.

3. Теплофизические характеристики материалов

Значения характеристик материалов сведены в табл. 23.1

Таблица 23.1
Характеристика материалов

№ слоя	Материал слоя	№ позиции прил. Д [3]	Толщина слоя δ , мм	Плотность, ρ_0 , кг/м ³	Коэффициенты [3]	
					Теплопроводности λ , Вт/(м·°С) (табл. Д1 столбец 9 [3])	Паропроницаемости μ , мг/(м·ч·Па) (табл. Д1 столбец 12 [3])
1	Кирпич декоративный (бессер) на цементно-песчаном растворе	-	90	2300	0,96	0,1
2	Утеплитель (минераловатная плита)	43	X	250*	0,085*	0,41*
3	Силикатный кирпич на цементно-песчаном растворе	209	250	1800	0,87	0,11
4	Штукатурка (сложный раствор)	228	20	1700	0,87	0,098

Примечание (*): Данные характеристики можно также найти у производителей теплоизоляционных материалов.

Расчет

4. Определение толщины утеплителя

Для расчета толщины теплоизоляционного слоя необходимо определить сопротивление теплопередачи ограждающей конструкции исходя из требований санитарных норм и энергосбережения.

4.1. Определение нормы тепловой защиты по условию энергосбережения

о-суток отопительного периода по п.5.3 СНиП 23-02-2003:

$$D_d = (t_{int} - t_{ht})z_{ht} = (20 + 4,1)215 = 5182^\circ\text{C}\times\text{сут} \quad (23.1)$$

Примечание: также градусо-сутки имеют обозначение - ГСОП.

Нормативное значение приведенного сопротивления теплопередаче следует принимать не менее нормируемых значений, определяемых по СНиП 23-02-2003 (табл.4) в зависимости от градусо-суток района строительства:

$$R_{req} = a \times D_d + b = 0,00035 \times 5182 + 1,4 = 3,214 \text{ м}^2 \times ^\circ\text{C}/\text{Вт}, \quad (23.2)$$

где: D_d - градусо-сутки отопительного периода в Нижнем Новгороде,

a и b - коэффициенты, принимаемые по таблице 4 (если СНиП 23-02-2003) или по таблице 3 (если СП 50.13330.2012) для стен жилого здания (столбец 3).

4.1. Определение нормы тепловой защиты по условию санитарии

В нашем случае рассматривается в качестве примера, так как данный показатель рассчитывается для производственных зданий с избытками явной теплоты более 23 Вт/м³ и зданий, предназначенных для сезонной эксплуатации (осенью или весной), а также зданий с

расчетной температурой внутреннего воздуха 12 °С и ниже приведенное сопротивление теплопередаче ограждающих конструкций (за исключением светопрозрачных).

Определение нормативного (максимально допустимого) сопротивления теплопередаче по условию санитарии (формула 23.3 СНиП 23-02-2003):

(23.3)

где: $n = 1$ - коэффициент, принятый по таблице 6 [1] для наружной

стены; $t_{\text{int}} = 20^\circ\text{C}$ - значение из исходных данных;

$t_{\text{ext}} = -31^\circ\text{C}$ - значение из исходных данных;

$\Delta t_n = 4^\circ\text{C}$ - нормируемый температурный перепад между температурой внутреннего воздуха и температурой внутренней поверхности ограждающей конструкции, принимается по таблице 5

[1] в данном случае для наружных стен жилых зданий;

$\alpha_{\text{int}} = 8,7 \text{ Вт}/(\text{м}^2 \times ^\circ\text{C})$ - коэффициент теплопередачи внутренней поверхности ограждающей конструкции, принимается по таблице 7 [1] для наружных стен.

4.3. Норма тепловой защиты

Из приведенных выше вычислений за требуемое сопротивление теплопередачи выбираем R_{req} из условия энергосбережения и обозначаем его теперь $R_{\text{тp0}} = 3,214 \text{ м}^2 \times ^\circ\text{C}/\text{Вт}$.

5. Определение толщины утеплителя

Для каждого слоя заданной стены необходимо рассчитать термическое сопротивление по формуле:

$$R_i = \frac{\delta_i}{\lambda_i}$$

где: δ_i - толщина слоя, мм;

λ_i - расчетный коэффициент теплопроводности материала слоя $\text{Вт}/(\text{м} \times ^\circ\text{C})$. 1 слой (декоративный кирпич): $R_1 = 0,09/0,96 = 0,094 \text{ м}^2 \times ^\circ\text{C}/\text{Вт}$.

3 слой (силикатный кирпич): $R_3 = 0,25/0,87 = 0,287 \text{ м}^2 \times ^\circ\text{C}/\text{Вт}$.

4 слой (штукатурка): $R_4 = 0,02/0,87 = 0,023 \text{ м}^2 \times ^\circ\text{C}/\text{Вт}$.

$$R_{\text{yt}}^{\text{TP}} = R_{\text{тp0}} - (R_{\text{int}} + R_{\text{ext}} + \sum R_i) = 3,214 - \left(\frac{1}{8,7} + \frac{1}{23} + 0,094 + 0,287 + 0,023 \right) = 2,652 \text{ м}^2 \cdot ^\circ\text{C}/\text{Вт},$$

Определение минимально допустимого (требуемого) термического сопротивления теплоизоляционного материала (формула 5.6 Е.Г. Малявина "Теплопотери здания. Справочное пособие"):

где: $R_{\text{int}} = 1/\alpha_{\text{int}} = 1/8,7$ - сопротивление теплообмену на внутренней поверхности;

$R_{\text{ext}} = 1/\alpha_{\text{ext}} = 1/23$ - сопротивление теплообмену на наружной поверхности, α_{ext} принимается по таблице 14 [5] для наружных стен;

$\Sigma R_i = 0,094 + 0,287 + 0,023$ - сумма термических сопротивлений всех слоев стены без слоя утеплителя, определенных с учетом коэффициентов теплопроводности материалов, принятых по графе А или Б (столбцы 8 и 9 таблицы Д1 СП 23-101-2004) в соответствии с влажностными условиями эксплуатации стены, $\text{м}^2 \cdot ^\circ\text{C}/\text{Вт}$

$$\delta_{\text{yt}}^{\text{TP}} = \lambda_{\text{yt}} \cdot R_{\text{yt}}^{\text{TP}} = 0,085 \cdot 2,652 = 0,225 \text{ м} = 225 \text{ мм},$$

Толщина утеплителя равна (формула 5,7 [5]):

где: λ_{yt} - коэффициент теплопроводности материала утеплителя, $\text{Вт}/(\text{м} \cdot ^\circ\text{C})$.

Определение термического сопротивления стены из условия, что общая толщина утеплителя будет 250 мм (формула 5.8 [5]):

$$R_0 = R_{\text{int}} + R_{\text{ext}} + \sum R_{\text{т.и}} = \frac{1}{8,7} + \frac{1}{23} + 0,094 + \frac{0,25}{0,085} + 0,287 + 0,023 = 3,503 \text{ м}^2 \cdot ^\circ\text{C}/\text{Вт},$$

где: $\Sigma R_{\text{т.и}}$ - сумма термических сопротивлений всех слоев ограждения, в том числе и слоя утеплителя, принятой конструктивной толщины, $\text{м}^2 \cdot ^\circ\text{C}/\text{Вт}$.

Из полученного результата можно сделать вывод, что

$R_0 = 3,503 \text{ м}^2 \times \text{С/Вт} > R_{\text{тp0}} = 3,214 \text{ м}^2 \times \text{С/Вт} \rightarrow$ следовательно, толщина утеплителя подобрана правильно.

Форма представления результата: Выполненная и оформленная практическая работа №23.

Критерии оценки:

Оценка индивидуальных образовательных достижений по результатам текущего контроля успеваемости и промежуточной аттестации производится в соответствии с критериями оценки практической работы:

- «Отлично» - практическая работа выполнена в полном объеме с соблюдением необходимой последовательности. Обучающиеся работали полностью самостоятельно: подобрали необходимые для выполнения предлагаемых работ источники знаний, показали необходимые для проведения практических работ теоретические знания, практические умения и навыки. Работа оформлена аккуратно, в оптимальной для фиксации результатов форме.

- «Хорошо» - Практическая или самостоятельная работа выполнена студентами в полном объеме и самостоятельно. Допускается отклонение от необходимой последовательности выполнения, не влияющее на правильность конечного результата (перестановка пунктов типового плана, последовательность выполняемых заданий, ответы на вопросы). Используются указанные источники знаний. Работа показала знание основного теоретического материала и овладение умениями, необходимыми для самостоятельного выполнения работы. Допускаются неточности и небрежность в оформлении результатов работы.

- «Удовлетворительно» - Практическая работа выполнена и оформлена с помощью преподавателя. На выполнение работы затрачено много времени (дана возможность доделать работу дома). Студент показал знания теоретического материала, но испытывали затруднения при самостоятельной работе со статистическими материалами.

- «Неудовлетворительно» Выставляется в том случае, когда студент оказался не подготовленным к выполнению этой работы. Полученные результаты не позволяют сделать правильных выводов и полностью расходятся с поставленной целью. Обнаружено плохое знание теоретического материала и отсутствие необходимых умений.

Тема 2.1 Основные виды работ при реконструкции зданий и сооружений

Практическое занятие №13

Выполнение чертежей конструкций утеплённых фасадов

Цель: научиться разрабатывать технологическую карту утеплённого фасада.

Выполнив работу, вы будете уметь:

- У 4.2.02 рассчитывать усиление конструктивных элементов зданий и сооружений;
- У 4.2.03 выполнять чертежи на усиление конструктивных элементов зданий и сооружений;

Выполнение практической работы способствует формированию:

ОК 01 Выбирать способы решения задач профессиональной деятельности применительно к различным контекстам.

ОК 02 Использовать современные средства поиска, анализа и интерпретации информации и информационные технологии для выполнения задач профессиональной деятельности

ПК 4.2 Обеспечивать выполнение ремонтно-строительных работ при эксплуатации зданий и сооружений

Материальное обеспечение: раздаточный материал, текущий тестовый контроль, методические указания, карточки с заданием, схемы, плакаты, справочники, образцы выполнения работ. ВСН 53-86(р)

Задание: Разработать технологическую карту на утепление фасада здания.

Порядок выполнения работы:

1. *Ознакомьтесь с краткими теоретическими сведениями.*

Типовая технологическая карта (именуемая далее по тексту ТТК) - комплексный организационно-технологический документ, разработанный на основе методов научной

организации труда для выполнения технологического процесса и определяющий состав производственных операций с применением наиболее современных средств механизации и способов выполнения работ по определённо заданной технологии. ТТК предназначена для использования при разработке Проекта производства работ (ППР) строительными подразделениями и является его составной частью согласно [МДС 12-81.2007](#).

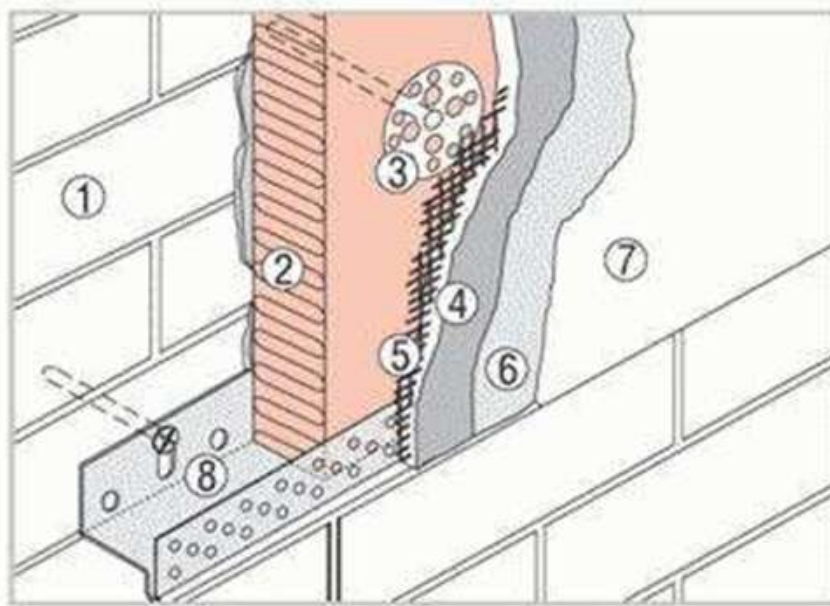


Рисунок 13.1 -Схема утепления стены

1 - утепляемая кирпичная стена; 2 - плита утепления; 3 - дюбель тарельчатого типа; 4 - базовый штукатурный слой; 5 - армирующая сетка из стекловолокна; 6 - грунтовочный слой; 7 - финишная штукатурка; 8 - цокольная рейка со специальными дюбелями

Технологическая карта разработана на комплекс работ по теплоизоляции фасада здания МВП "ROCKWOOL ФАСАД БАТТС Д", рис.24.1.

Работы по теплоизоляции фасада здания МВП "ROCKWOOL ФАСАД БАТТС Д", выполняются в одну смену, продолжительность рабочего времени в течение смены составляет:

$$T_{\text{раб.}} = \frac{T_{\text{см.}}}{K_{\text{пер.}}(1 - K_{\text{сниж.}})} = \frac{10 - 0,24}{1,25 \times (1 - 0,05)} = 8,22$$

час, где $T_{\text{см}}$ - продолжительность рабочей смены без обеденного перерыва;

- коэффициент снижения выработки;

$K_{\text{пер}}$ - коэффициент переработки.

В расчетах норм времени и продолжительности выполнения работ принят односменный режим работы с продолжительностью рабочей смены 10 часов при пятидневной рабочей неделе. Чистое рабочее время в течение смены принято с учетом коэффициента снижения выработки в связи с увеличением продолжительности смены по сравнению с 8-часовой рабочей сменой равным $K_{\text{сниж.}} = 0,05$ и коэффициента переработки $K_{\text{пер.}} = 1,25$ суммарного времени за 5-дневную рабочую неделю ("Методические рекомендации по организации вахтового метода работ в строительстве, М-2007").

где подготовительно-заключительное время, $\sum T = 0,24$ час, в т.ч.

Перерывы, связанные с организацией и технологией процесса включают следующие перерывы:

Получение задания в начале смены и сдача работ в конце $10 \text{ мин} = 0,16 \text{ час.}$

Подготовка рабочего места, инструмента и т.п. $5 \text{ мин} = 0,08 \text{ час.}$

ОРГАНИЗАЦИЯ И ТЕХНОЛОГИЯ СТРОИТЕЛЬНОГО ПРОЦЕССА

Настоящей технологической картой предусматривается следующий порядок производства работ:

- Определение количества рабочих захваток;
- Установка средств подмащивания;
- Грунтовка утепляемого основания;
- Монтаж плит теплоизоляционного материала;
- Сверление отверстий для установки анкерных дюбелей;
- Крепление плит изоляционного материала анкерными дюбелями;
- Нанесение защитного слоя, армированного сеткой;
- Оштукатуривание поверхности утеплителя;
- Затирка оштукатуренной поверхности;
- Покраска оштукатуренной поверхности.

Профессиональный состав звена Работы предлагается вести последовательным методом, звеном из 4 человек: - монтажник 4р – 1чел (далее по тексту М1) - монтажник 3р – 2чел (далее по тексту М2, М3) - монтажник 2р – 1 чел (далее по тексту М4) - штукатур 5р – 1чел (далее по тексту Ш1) - штукатур 4р – 1чел (далее по тексту Ш2) - штукатур 3р – 1чел (далее по тексту Ш3) - штукатур 2р – 1чел (далее по тексту Ш4) - моторист штукатур 4р – 2чел (далее по тексту Ш5). При отсутствии указанных выше специальностей и квалификации у рабочих, до начала производства работ необходимо провести их обучение и аттестацию. Состав и последовательность работ

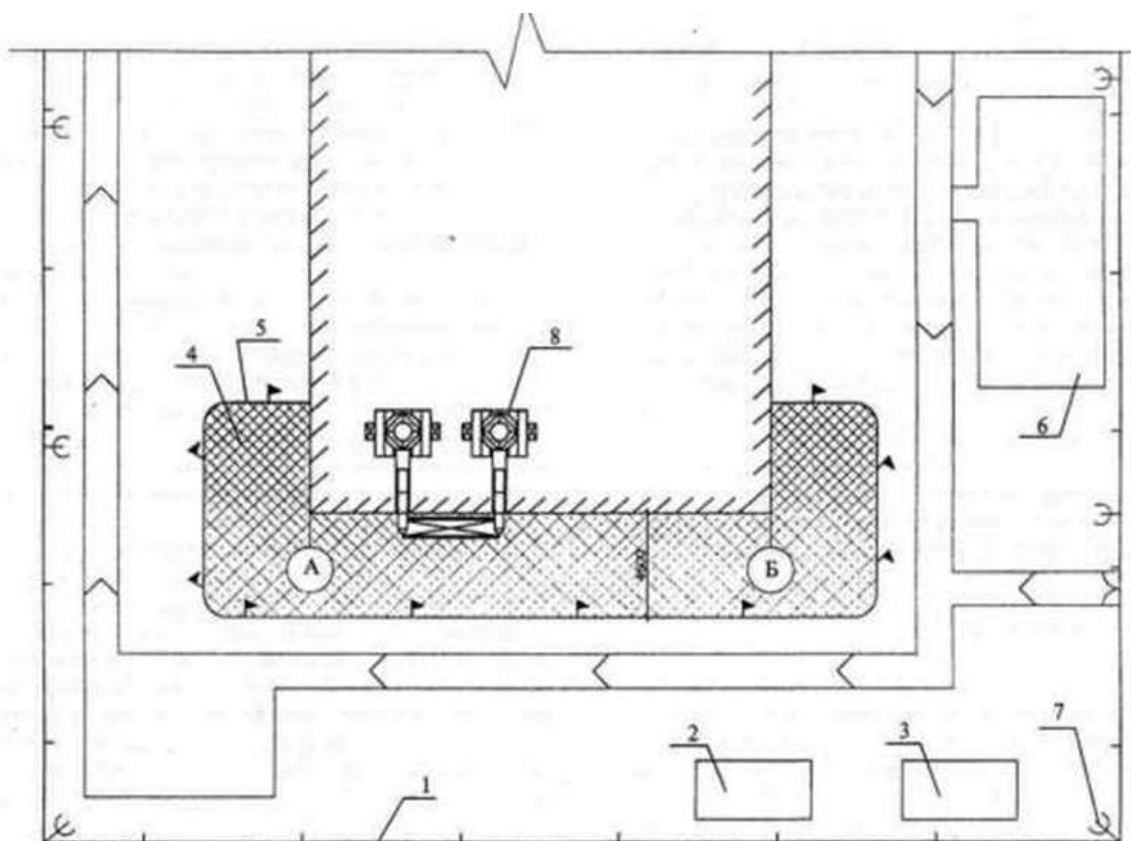


Рисунок 13.2 -. Схема организации строительной площадки

1 - ограждение строительной площадки; 2 - мастерская; 3 - материально-технический склад; 4 - рабочая зона; 5 - граница зоны, опасной для нахождения людей при эксплуатации фасадных подъемников; 6 - открытая площадка складирования строительных конструкций и материалов; 7 - мачта освещения; 8 - фасадный подъемник (навесная люлька, строительные леса)

Определение количества рабочих захваток, см. рис.24.2

1. До начала производства работ по утеплению и отделке фасада здания, производитель работ принимает решение о том, какие средства подмащивания будут использованы для производства работ (строительные леса, люльки или фасадный подъёмник).

- а) Леса стоечные приставные клиночного типа - максимальная высота лесов – 80м;
- в) Строительный подъёмник – максимальная высота подъёма – 31,5м;
- г) Люлька – максимальная высота подъёма – 100м.

2. Затем, исходя из того какое средство подмащивания было выбрано, производитель работ разделяет фасад здания на захватки, в пределах которых выполняют работы разными звеньями монтажников. Ширина вертикальной захватки равна длине рабочего настила используемого средства подмащивания, а длина вертикальной захватки равна рабочей высоте здания.

3. Работы по утеплению и отделке фасадов в пределах одной захватки выполняет одно специализированное звено. Количество параллельных рабочих захваток определяется исходя из объёмов и сроков выполнения работ.

Установка	средств
подмащивания	Установка
лесов	

1. Работы по монтажу и демонтажу лесов выполняются звеном из 4-х человек: - монтажник 4р – 1чел - монтажник 3р – 2чел - монтажник 2р – 1 чел

2. Монтаж лесов осуществляется по монтажным схемам проекта, в которых указывается начало и направление монтажа. Монтаж лесов следует начинать, как правило, от угла здания см. рис. 24.3).

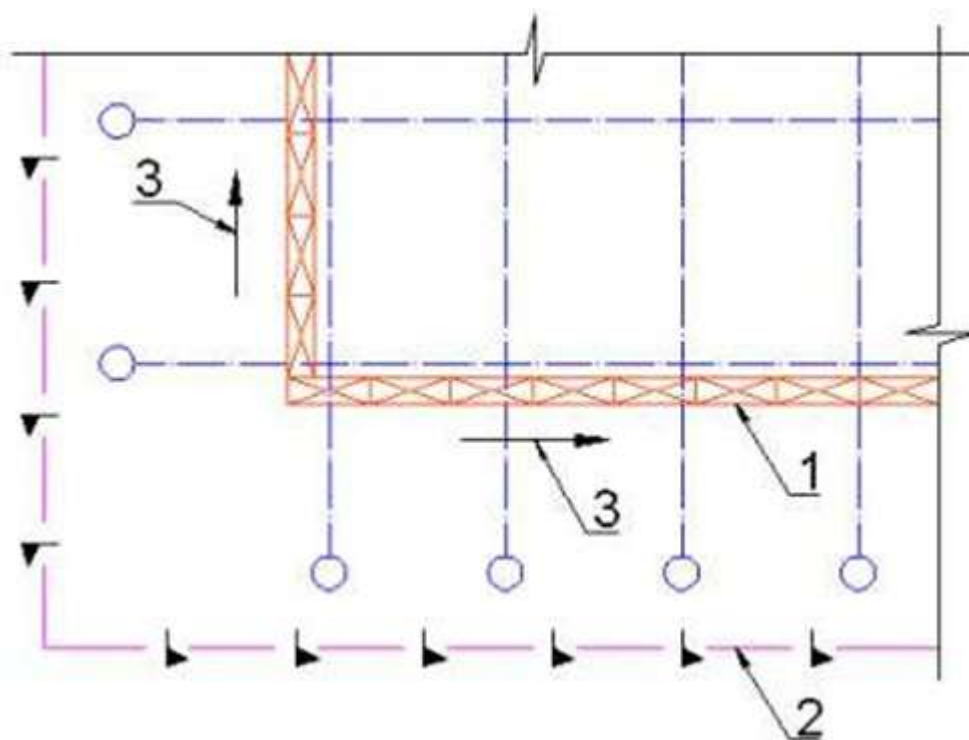


Рисунок 13.3 - Установка лесов от угла здания

1 – строительные леса; 2 – ограждение опасной зоны работ; 3 - направление установки строительных лесов

3. Монтаж лесов выполняется по ярусам, указанным в проекте. Для выполнения работ на фасаде здания высота яруса устанавливается 2 м. Шаг яруса может устанавливаться в зависимости от высоты здания и может составлять 0,5м; 1,0м; 2,0м. Леса выставляются от наружной плоскости стены на расстоянии 300-400мм.
4. Подробный состав и последовательность операций по установке лесов см. технологические карты на «устройство и применение средств подмащивания при отделке фасадов здания», «установка стоечных приставных лесов клинчатого типа».
5. Монтаж и демонтаж лесов осуществляется под наблюдением инженернотехнического работника, ответственного за соблюдением правил монтажа и демонтажа лесов и соответствие лесов проекту, а также за соблюдение правил техники безопасности и сохранность элементов лесов.
6. К демонтажу приступают только после того, как работы с лесов закончены и с настилов сняты все материалы, инвентарь, инструменты.
7. До начала разборки ответственный руководитель по монтажу должен осмотреть леса и ознакомить рабочих с последовательностью и способом разборки, мерами обеспечивающими безопасность работ.
8. Демонтаж лесов начинают с верхнего яруса и ведут поярусно. сверху вниз в следующей последовательности: - щиты настила снимаются, начиная с края лесов
9. Лестничная клетка разбирается одновременно с лесами в следующей последовательности: перила площадок, стойки, стыки которых расположены выше площадок в данном ярусе, щиты верхних площадок и лестницы.
10. После окончания демонтажа верхнего яруса рабочие переходят на нижележащий ярус (временно подмачиваясь на нем) и заканчивают разборку каркаса вышележащего яруса, снимаются поперечные и продольные связи.
11. Элементы лесов при помощи блоков, лебедки и пеньковых канатов спускаются вниз. Сбрасывание отдельных элементов лесов с высоты категорически запрещается. Мелкие элементы перед спуском вниз укладываются в специальные ящики.

12. Внизу элементы лесов раскладываются по маркам и укладываются в контейнер для перевозки на новый объект или на склад. При сортировке элементы, требующие ремонта или замены, складываются отдельно и направляются в мастерские для ремонта.

13. При демонтаже лесов не допускается соприкосновение трубчатых элементов с электропроводами.

Устройство утепления наружных стен

Вид и марка утеплителя определяется проектом. Крепление утеплителя фасада здания производится от цоколя здания к его кровле (см. рис. 24.4). В пределах одной вертикальной захватки работы осуществляются в следующей технологической последовательности:

1. Крепление цокольного профиля;
2. Нанесение клеевого раствора на поверхность утеплителя;
3. Приклеивание утеплителя к поверхности стены;
4. Крепление утеплителя к стене пластмассовыми дюбелями;
5. Выравнивание поверхности приклеенных плит; Устройство утепления наружных стен

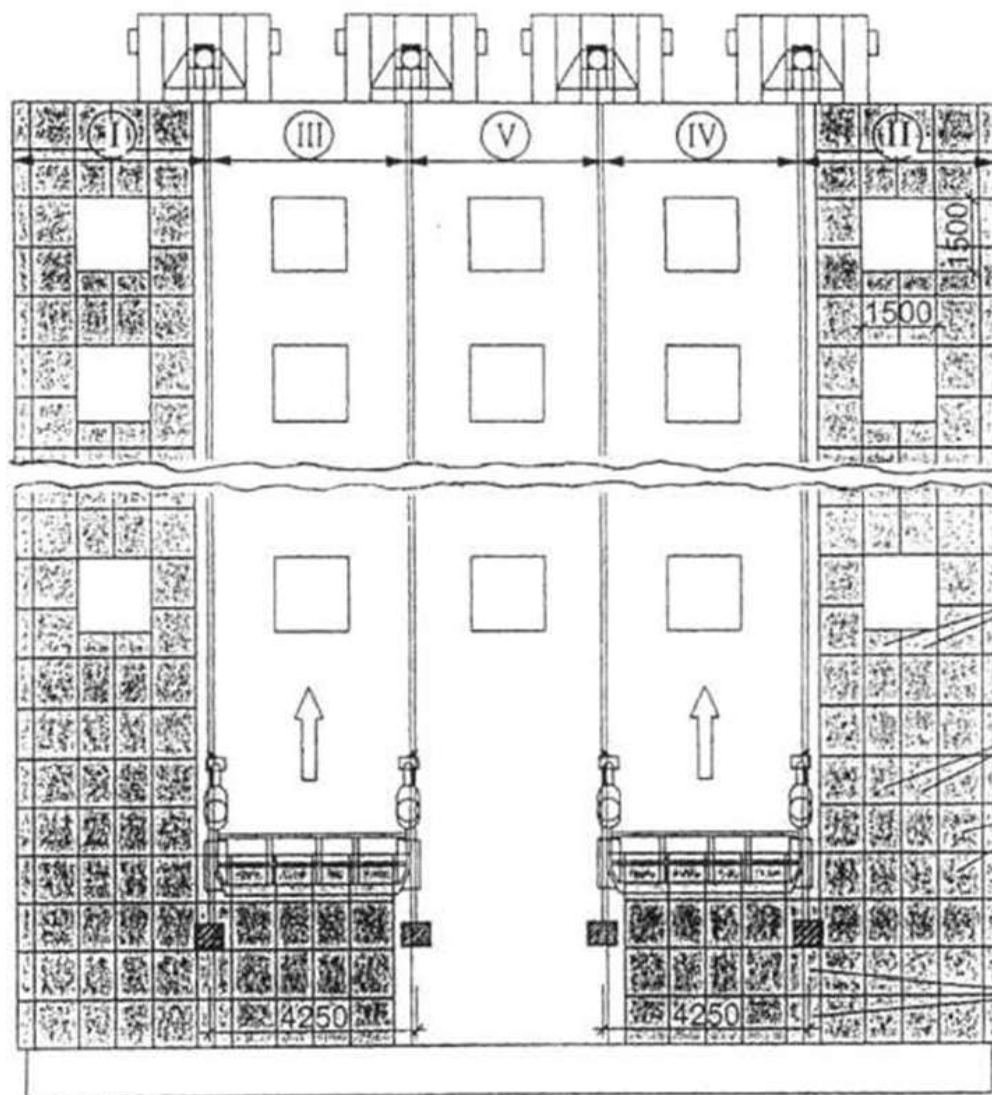


Рисунок 13.4 - Схема утепления фасад здания, где I, II, III, IV – номера захваток

2. Ознакомьтесь с ходом выполнения работы

3. Представьте выполненную работу в виде технологической карты на утепление фасада здания по захваткам.

Ход работы:

1. Ознакомиться с краткими теоретическими сведениями по выполнению схемы организации работ утеплённого фасада;
2. Вычертить в масштабе 1:100 схему организации работ по утеплению фасада. На схеме показать проходки ведущих машин, расположение комплексной бригады, необходимые инструменты и приспособления для выполнения работ. Объект разделить на захватки и деланки.
3. Заполнить таблицу материально-технических ресурсов;
4. Заполнить таблицу «Операционный контроль качества по утеплению фасада здания».

Форма представления результата: Выполненная и оформленная практическая работа №13.

Разработанная технологическая карта (ф. А-3), пояснительная записка.

Критерии оценки:

Оценка «**отлично**» ставится, если задание выполнено полностью, все задачи решены.

Оценка «**хорошо**» ставится, если задание выполнено не полностью, задачи решены на 75%.

Оценка «**удовлетворительно**» ставится, если задание выполнено не полностью, задачи решены на 50%.

Оценка «**неудовлетворительно**» ставится, если задание не выполнено.

Тема 2.1 Основные виды работ при реконструкции зданий и сооружений

Практическое занятие №14

Расчет усиления фундамента. Выполнение чертежа усиливаемого элемента

Цель: научиться разрабатывать элементы технологической карты на усиление фундаментов и выполнять расчёт на усиление фундамента.

Выполнив работу, вы будете уметь:

- У 4.2.02 рассчитывать усиление конструктивных элементов зданий и сооружений;
- У 4.2.03 выполнять чертежи на усиление конструктивных элементов зданий и сооружений;

Выполнение практической работы способствует формированию:

ОК 01 Выбирать способы решения задач профессиональной деятельности применительно к различным контекстам.

ОК 02 Использовать современные средства поиска, анализа и интерпретации информации и информационные технологии для выполнения задач профессиональной деятельности

ПК 4.2 Обеспечивать выполнение ремонтно-строительных работ при эксплуатации зданий и сооружений

Материальное обеспечение: раздаточный материал, текущий тестовый контроль, методические указания, карточки с заданием, схемы, плакаты, справочники, образцы выполнения работ. ВСН 53-86(р)

Задание: Разработать технологическую карту на усиление фундаментов.

Порядок выполнения работы:

1. Ознакомьтесь с краткими теоретическими сведениями.

Основная цель разработки технологических карт — ознакомление студентов с новыми положениями по разработке организационно-технологической документации в условиях реконструкции.

Технологические карты определяют: требования к качеству предшествующих работ; методы производства работ с перечнем необходимых машин, оборудования, технологической оснастки и схемами их расстановки; последовательность выполнения технологических процессов; требования к качеству и приемке работ; мероприятия по обеспечению безопасности производства работ,

пожарной безопасности; условия сохранения окружающей среды; расход материально-технических ресурсов; технико-экономические показатели.

Технологическая карта должна состоять из шести разделов.

1. Область применения. Приводятся: наименование технологического процесса, условия и особенности производства работ.

2. Технология и организация выполнения работ. Содержит:

- требования законченности подготовительных и предшествующих работ — к оснащению строительной площадки необходимыми коммуникациями, к качеству предшествующих работ и т.д.;
 - требования к технологии производства работ;
 - технологические схемы производства работ с указанием последовательности выполнения каждого конструктивного элемента и расстановки машин, механизмов и оборудования; схемы организации рабочей зоны строительной площадки с разбивкой на захватки; схемы складирования материалов и конструкций;
 - требования к транспортированию, складированию и хранению изделий и материалов.
3. Требования к качеству и приемке работ. Приводятся:
- требования к качеству поставляемых материалов и изделий;
 - схемы операционного контроля качества.

1. Техника безопасности и охрана труда, экологическая и пожарная безопасность. Приводятся следующие сведения:
- решения по охране труда и технике безопасности, полученные в результате конкретных проектных проработок;
 - мероприятия, обеспечивающие устойчивость отдельных конструкций и всего здания как в процессе выполнения работ, так и после их окончания;
 - правила безопасной эксплуатации машин, оборудования;
 - правила безопасной эксплуатации технологической оснастки, приспособлений, захватных устройств с указанием периодичности осмотров;
 - правила безопасной работы при выполнении рабочих процессов;
 - средства подмащивания и защиты работающих;
 - указания по применению индивидуальных и коллективных средств защиты при выполнении рабочими технологических процессов;
 - экологические требования к производству работ по защите зеленых насаждений, ограничивающие уровень пыли, шума, вредных выбросов;
 - условия сбора и удаления (переработки) отходов;
 - условия сохранения окружающей среды.
 - Потребность в ресурсах. Приводятся:
 - перечень машин, механизмов и оборудования с указанием их технических характеристик, типов, марок, назначения, количества на звено или бригаду;
 - перечень технологической оснастки, инструмента, инвентаря и приспособлений с указанием ГОСТа, ТУ, марки или организации-разработчика и номера рабочих чертежей;
 - ведомость потребности в материалах, изделиях и конструкциях для выполнения предусмотренных объемов работ.
 - Техничко-экономические показатели. Приводятся:
 - продолжительность выполнения работ (в сменах);
 - нормативные затраты труда рабочих (человекочасов) и машинного времени (машиночасов).

Проект производства работ по упрочнению основания реконструируемого здания включает следующие разделы.

1. Пояснительная записка, полностью отражающая проектируемую технологию работ и способы проверки их качества.
2. Сметы и калькуляция с технико-экономическим обоснованием выбранного варианта (технологии).
3. Инженерно-геологические данные о строительной площадке.
4. Отчет о выполненных лабораторных и полевых испытаниях грунтов.
5. Сведения о существующих зданиях и сооружениях и о нахождении подземных коммуникаций (кабельные линии, газо-, водопроводы, канализация и пр.).
6. Данные по закреплению грунтов (общий объем работ, места расположения инъекторов, расход химических реагентов на всю работу и на один заход, режимы нагнетания и пр.).
7. Технологическая схема организации работ, в которой приведены указания по монтажу оборудования с его характеристиками, последовательность нагнетания растворов и т.д.
8. Сведения о потребности в рабочем персонале для выполнения работ.
9. Календарный план работ.

При выполнении проекта производства работ следует предусмотреть, чтобы растворы закачивались в грунт "заходами" (или участками по высоте скважин, которые закрепляются за один прием). Если коэффициент фильтрации грунтов с увеличением глубины возрастает, то заходы чередуются снизу вверх. Если же грунт по всей толще закрепляемого массива основания относительно однороден, то нагнетание производят заходами сверху вниз. В зависимости от вида

работ иньекторы располагают вертикально или наклонно (например, при закреплении грунта под подошвой фундамента).

В соответствии с грунтовыми условиями и в зависимости от типа реконструируемого объекта при проектировании используют различные конструктивные схемы усиления оснований (рис.14.1).

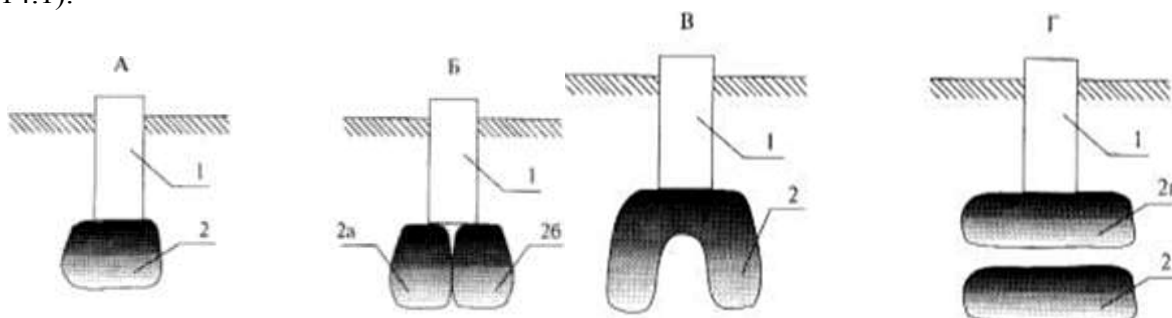


Рисунок 14.1 - Схемы устройства оснований из закрепленного грунта:

А - сплошная лента закрепленного грунта 2 под ленточным фундаментом 1; Б - две ленты закрепленного грунта (2а и 2б) под ленточным фундаментом 1; В - массив закрепленного грунта в виде "перевернутого стакана" 2 под отдельно стоящим фундаментом; Г - сплошная лента закрепленного грунта 2в непосредственно под подошвой ленточного фундамента 1 и вторая лента закрепленного грунта более глубокого заложения с разрывами по горизонтали 2 г

Работы по закреплению грунтов выполняют специализированные строительные организации.

Широко применяемые в строительстве бетоны отличаются высокой пористостью, 8-15%. Большой объем пор в теле бетона, занимаемый порами и капиллярами, сокращается при вибрировании, прокатке и других воздействиях. Заметно уменьшает пористость бетонов и использование пластифицирующих добавок. Практика показала высокую эффективность использования полимербетонов и полимерных растворов (на основе фурановых, фенольных и эпоксидных смол) при ремонте и восстановлении железобетонных и бетонных конструкций, включая заглубленные конструктивные элементы зданий и сооружений.

Сегодня наиболее распространенными методами восстановления и повышения несущей способности ленточных и столбчатых фундаментов являются:

- 1) устройство обойм без уширения и с уширением подошвы существующих фундаментов;
- 2) подведение под существующие фундаменты плит, стен и столбов;
- 3) подведение новых фундаментов с полной разборкой существующих фундаментов;
- 4) усиление фундаментов забивными и набивными сваями;
- 5) усиление фундаментов корневидными и буроинъекционными сваями;
- 6) усиление способом "стена в грунте".

При устройстве обойм, выполняемых как на всю высоту фундамента, так и на часть ее, существующий фундамент не углубляют. Наиболее надежны железобетонные обоймы, охватывающие усиливаемый фундамент, плотно обжимая его при усадке бетона. Перед устройством обойм на поверхности существующего фундамента делают с помощью перфоратора насечки и шпур. В самом сложном варианте противоположные стенки обоймы крепят друг к другу анкерами или поперечными балками.

Обжатие основания может проводиться путем вдавливания под подошву усиливаемого фундамента элементов уширения (балок, плит). Фундамент разгружают с помощью системы подкосов и рам. Грунт разрабатывается ниже подошвы фундамента. На дне котлована размещают элементы уширения и упорные конструкции. Между элементами уширения и опорными конструкциями устанавливают домкраты, с помощью которых одновременно навстречу друг другу под подошву фундамента задавливают элементы уширения на расстояние меньше ширины фундамента (рис.14.2). Задавливаемые элементы уширения имеют скошенный

лидирующий торец. Способ обеспечивает уплотнение грунта под подошвой и изменяет эпюру контактных напряжений.

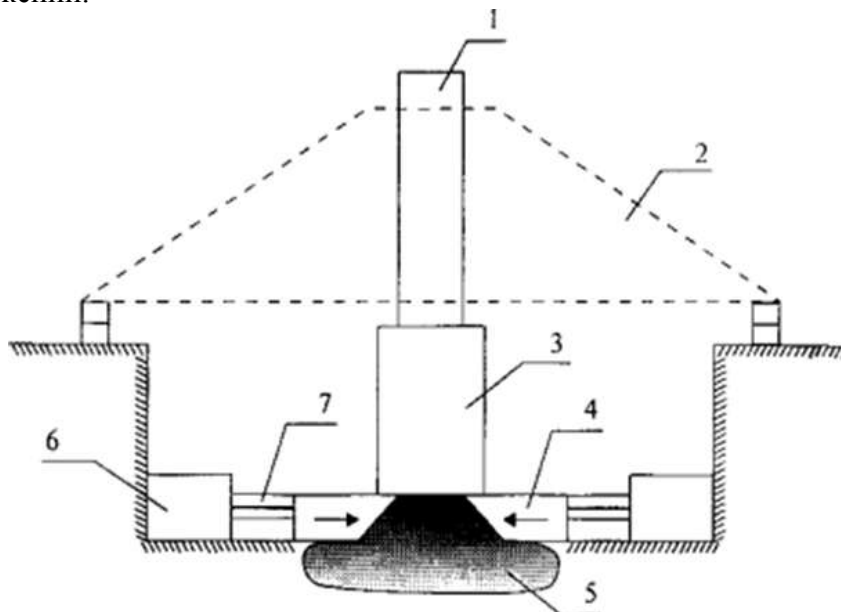


Рисунок 14.2 - Усиление фундамента с обжатием основания элементами уширения: 1 - стена здания; 2 - разгружающие подкосы; 3 - существующий фундамент; 4 - железобетонные плиты уширения; 5 - обжатый фрагмент основания; 6 - упорные конструкции; 7 - домкраты

Для повышения надежности элементы уширения могут быть сопряжены с существующим фундаментом железобетонной обоймой (на рис.5.2 условно не показана). Применение способов усиления фундаментов путем вдавливания элементов уширения под подошву фундамента обеспечивает простоту работ при одновременном обжатии основания.

Перед заменой (перекладкой) поврежденных или разрушившихся фундаментов производят их разгрузку путем устройства отдельных опор для передачи нагрузки от перекрытий здания, подкосов к стенам здания или вывешивания стен поперечными балками.

Замену кладки каменных фундаментов производят участками, на которых отрывают траншеи глубиной, не достигающей подошвы фундамента на 50 см. Затем ослабленные участки разбирают, оставшуюся часть тела фундамента тщательно очищают от грунта и старого раствора, промывают цементным молоком и делают новую кладку. При заполнении разобранных мест новой кладкой необходимо обеспечить плотное примыкание кирпичей новой и старой кладки, заполняя

пространство между ними полусухим раствором. В первую очередь перекладывают наиболее слабые участки. Процесс состоит из заводки разгрузочных балок, вскрытия и разборки отдельных мест фундамента и устройства новой кладки. По обрезу новой кладки до подошвы стены прокладывают гидроизоляционный слой, который тщательно соединяют с гидроизоляцией соседних участков, не допуская разрывов в сплошной ленте гидроизоляции. Пространство между верхом вновь выложенного фундамента и кладкой стены заполняют кирпичом и заклинивают полусухим цементным раствором (зазор должен быть не менее 20 мм). После этого шурф засыпают и плотно утрамбовывают грунт пневматической или вибротрамбовкой. При большом периметре здания перекладку фундамента можно производить одновременно в нескольких местах участками 1,5-2 м.

При составлении технологических карт на конкретный вид реконструкции или ремонта с использованием приложений необходимо:

- 1) уточнить с учетом конкретных условий строительной площадки технологическую схему

— размещение машин, механизмов, временных сооружений, площадок складирования материалов и конструкций, источников энергоснабжения и т.п.;

2) уточнить перечень и определить объемы работ; пользуясь приведенными в рекомендациях нормами времени и расценками, рассчитать трудоемкость работ и потребность в заработной плате; построить график работ. При этом следует руководствоваться: «Едиными нормами и расценками на строительные, монтажные и ремонтно-строительные работы» (ЕНиР) и СНиП 4-91, ведомственными и другими нормами

2. *Ответьте на вопросы: перечень вопросов.*

1. С какой целью выполняют расчет?

2. Какие конструкции усиления фундаментов существуют.

3. *Ознакомьтесь с ходом выполнения работы*

4. *Представьте выполненную работу в виде технологической карты на усиление фундаментов здания, написание вывода и ТЭ обоснование принятого решения.*

Ход работы:

1. Ознакомиться с краткими теоретическими сведениями по усилению фундаментов;

2. Вычертить в масштабе 1:100 схему организации работ по усилению фундаментов. На схеме показать проходки ведущих машин, расположение комплексной бригады, необходимые инструменты и приспособления для выполнения работ. Объект разделить на захватки и делянки.

3. Заполнить таблицу материально-технических ресурсов;

4. Построить график производства работ по усилению фундаментов.

Форма представления результата: Выполненная и оформленная практическая работа №14

Разработанная технологическая карта (ф. А-3), пояснительная записка.

Критерии оценки:

Оценка индивидуальных образовательных достижений по результатам текущего контроля успеваемости и промежуточной аттестации производится в соответствии с критериями оценки практической работы:

· «Отлично» - практическая работа выполнена в полном объеме с соблюдением необходимой последовательности. Обучающиеся работали полностью самостоятельно: подобрали необходимые для выполнения предлагаемых работ источники знаний, показали необходимые для проведения практических работ теоретические знания, практические умения и навыки. Работа оформлена аккуратно, в оптимальной для фиксации результатов форме.

· «Хорошо» - Практическая или самостоятельная работа выполнена студентами в полном объеме и самостоятельно. Допускается отклонение от необходимой последовательности выполнения, не влияющее на правильность конечного результата (перестановка пунктов типового плана, последовательность выполняемых заданий, ответы на вопросы). Используются указанные

источники знаний. Работа показала знание основного теоретического материала и овладение умениями, необходимыми для самостоятельного выполнения работы. Допускаются неточности и небрежность в оформлении результатов работы.

· «Удовлетворительно» - Практическая работа выполнена и оформлена с помощью преподавателя. На выполнение работы затрачено много времени (дана возможность доделать работу дома). Студент показал знания теоретического материала, но испытывали затруднения при самостоятельной работе со статистическими материалами.

· «Неудовлетворительно» Выставляется в том случае, когда студент оказался не подготовленным к выполнению этой работы. Полученные результаты не позволяют сделать правильных выводов и полностью расходятся с поставленной целью. Обнаружено плохое знание теоретического материала и отсутствие необходимых умений.

Тема 2.1 Основные виды работ при реконструкции зданий и сооружений

Практическое занятие №15

Расчет усиления пустотных плит. Выполнение чертежа усиливаемого элемента

Цель: научиться разрабатывать технологические карты на замену несущих конструкций перекрытий, покрытий (железобетон, кирпич) и выполнять расчёт усиления пустотной плиты.

Выполнив работу, вы будете уметь:

- У 4.2.02 рассчитывать усиление конструктивных элементов зданий и сооружений;
- У 4.2.03 выполнять чертежи на усиление конструктивных элементов зданий и сооружений;

Выполнение практической работы способствует формированию:

ОК 01 Выбирать способы решения задач профессиональной деятельности применительно к различным контекстам.

ОК 02 Использовать современные средства поиска, анализа и интерпретации информации и информационные технологии для выполнения задач профессиональной деятельности

ПК 4.2 Обеспечивать выполнение ремонтно-строительных работ при эксплуатации зданий и сооружений

Материальное обеспечение: раздаточный материал, текущий тестовый контроль, методические указания, карточки с заданием, схемы, плакаты, справочники, образцы выполнения работ. ВСН 53-86(р)

Задание: Разработать элементы технологической карты а замену несущих конструкций перекрытий, покрытий (железобетон, кирпич).

Порядок выполнения работы:

1. Ознакомьтесь с краткими теоретическими сведениями.

Замену отдельных участков стен реконструируемого здания новой кладкой выполняют путем перекладки при замене перекрытий и при замене участков стен с сохранением вышележащей кладки. Участки стен разбирают поярусно сверху вниз (после демонтажа или разгрузки перекрытий), а новую кладку возводят снизу вверх. Разборку временных креплений, разгружающих перекрытия, производят не ранее чем через 5 суток после возведения последнего яруса новой кладки. Для разгрузки деформированного участка кладки над ним укладывают разгрузочные балки с обеих сторон стены (с пробивкой и сделкой горизонтальных борозд). Вертикальные зазоры между балкой и кладкой заделывают пластичным раствором, а зазоры между верхней гранью балки и нижней поверхностью кладки зачеканивают жирным жестким (полусухим) раствором. Металлические балки перед установкой обертывают металлической сеткой (возможен вариант крепления сетки для оштукатуривания балки и после установки балки в рабочее положение). Разборку кладки производят отдельными участками длиной не более 1,5 м. Перекладку кирпичных стен следует выполнять преимущественно при положительной температуре. В отдельных случаях при кладке способом замораживания применяют холодный кирпич и подогретый раствор (до + 10...20 °С) с добавкой поташа.

Усиление простенков межоконных и междверных проемов, а также столбов производят путем устройства стального каркаса (корсета), железобетонных обойм или увеличением сечения простенков.

Каркас состоит из стальных вертикальных уголков и приваренных к ним горизонтальных стягивающих планок, установленных с шагом не более толщины простенка.

Железобетонная обойма, усиливающая простенок или столб, охватывает усиливаемый элемент с четырех сторон. Толщина стенки обоймы 30-50 мм при выполнении торкретированием (50-80 мм при выполнении в опалубке).

Если при усилении требуется сохранить размеры сечения простенка, кладка которого находится в удовлетворительном состоянии, то каркас или обойму можно установить после

предварительной обрубки элемента на толщину усиления. Перед обрубкой (временным уменьшением сечения) простенок или столб обязательно разгружают от веса перекрытий установкой временных стоек в соседних проемах.

Для повышения устойчивости стен устраивают систему накладок из швеллерного профиля и тяжей из круглого, полосового или квадратного сечения. Сначала на каждом этаже (или через этаж) под потолком устанавливают горизонтальные тяжи, концы которых (с резьбой) пропускают через отверстия, просверленные в наружных стенах. Затем на противоположных фасадах устанавливают швеллеры (полкой к стене) и обеспечивают предварительное натяжение затяжек гайками, расположенными на концах тяжей. Окончательное натяжение производят талрепами (муфтами с двойной внутренней резьбой - левой и правой) с помощью динамометрического ключа, позволяющего контролировать усилие натяжения. Натяжение считается достаточным, если на тяжах нет видимых провесов и при простукивании они издают чистый, высокий звук. После установки креплений все имеющиеся трещины и отверстия в стенах заделывают цементным раствором, а слабые участки перекладывают.

Ремонт стен крупнопанельных и крупноблочных зданий сводится, как правило, к устранению:

- продувания, промокания и промерзания вертикальных и горизонтальных стыков панелей и блоков;

- продувания и промерзания по периметру оконных и дверных блоков; коррозии закладных деталей;

- деформации стен зданий, построенных на просадочных грунтах; разрушений фактурного и теплоизоляционного слоев в панелях, сквозных и поверхностных трещин в панелях и блоках.

Работу по герметизации стыков панелей тиоколовыми мастиками выполняют с люлек, навешиваемых на консольные балки, укрепленные на крыше, или монтажных вышек (при незначительных масштабах работ). Работы производят при температуре наружного воздуха не менее +5 °С. Запрещается производить герметизацию во время дождя и снегопада. Стыки предварительно расчищают с помощью электро-, пневмомолотков или вручную, удаляя специальным крючком оставшиеся в швах куски раствора и зачищая поверхности металлической щеткой. Если поверхности, подготовленные для герметизации, имеют видимые следы увлажнения, их необходимо просушить. В качестве основания под герметизирующие мастики при ширине стыков более 10 мм используют пористые прокладки (пороизол, гернит и др.), которые заводят в расчищенный стык в обжатом (на 30-50% первоначальной толщины) состоянии. Перед установкой прокладок кромки стыка предварительно промазывают мастикой изол, а непосредственно перед заведением - клеем КН-2 и др. При герметизации стыков большой ширины для обеспечения требуемой степени обжатия используют прокладки, сплетенные или склеенные из нескольких жгутов. При ширине стыка менее 10 мм можно использовать вместо пористых прокладок просмоленную паклю.

Герметики наносят на поверхность стыков только после расчистки и сушки стыка, проконопачивания его смоляной прядью или заделывая пористыми прокладками. Герметик, нанесенный с помощью технического шприца, разравнивают шпателем. Толщина пленки герметика должна составлять от 3 до 4 мм, и она должна заходить на кромки прилегающих панелей не менее чем на 45 мм. Ширина пленки должна быть одинаковой на вертикальных и

горизонтальных стыках. Герметик наносят от карниза (или верха парапета) без разрывов пленки движением шпателя снизу вверх.

Выветрившийся или разрушившийся слой панели расчищают и последовательно оштукатуривают новыми растворами таких же составов, как и на панели, на такую же толщину. Постоянную сырость в углах помещений эксплуатируемого крупнопанельного здания устраняют размещением в этой зоне дополнительных стояков системы центрального отопления или скруглением внутренней поверхности угла раствором, близким по составу к материалу стены.

Для пароизоляции разрушающихся стен вспомогательных помещений (бань, душевых, прачечных и т.п.) используют холодную асфальтовую мастику, которую наносят на

внутреннюю поверхность стены и защищают слоем цементного раствора по сетке Рабица. Кроме того, стены целесообразно облицевать керамическими или синтетическими плитками. Простое оштукатуривание снаружи цементным раствором не дает положительного результата.

При ремонте деревянных стен наиболее часто требуется:

- 1) восстановление цоколя, замена нижних венцов и отдельных участков стен (под окнами, в простенках);
- 2) вывешивание и выравнивание здания при просадках;
- 3) устройство вновь или заделка проемов в деревянных стенах.

При ремонте цоколя деревянная забирка часто заменяется кирпичной. При замене подгнивших бревен и брусьев вышележащие венцы вывешивают с помощью домкратов, а при замене верхнего венца - стропила и чердачного перекрытия. Сгнившие бревна удаляют и заменяют новыми. Чаще всего венцы заменяют отдельными участками, не превышающими по длине 3-4 м. На поверхность фундамента укладывают трехслойный рубероидный ковер на горячем битуме, а нижнюю поверхность первого венца антисептируют и обрабатывают битумом.

Как вариант возможна замена сгнивших нижних венцов кирпичной кладкой, при этом уделяется особое внимание устройству гидроизоляции (между фундаментом и новой кладкой, между новой кладкой и сохраняемыми венцами).

Для укрепления выпучившихся деревянных стен через 2-2,5 м устанавливают вертикальные сжимы, состоящие из двух брусьев сечением 12 x 14 см для одноэтажных и 15 x 20 см для двухэтажных зданий. Брусья стягивают болтами диаметром 16-19 мм через 1-1,2 м по высоте сжимов (первые болты должны быть установлены на расстоянии 30-40 см от торца сжима).

При заделке проемов боковые косяки коробки оставляют на месте, а нижнюю подушку и вершинник снимают. Проем заполняют бревнами или брусьями, повторяя конструкцию стены.

При устройстве проемов косяки вновь устраиваемой коробки обязательно соединяют с венцами стен гребнем и пазом (3 x 5 см). Если осадка стен завершилась, то зазор над вновь устраиваемым проемом не оставляют.

Восстановление утеплителя в деревянных стенах каркасного и щитового типа желательно производить тем же материалом, который был установлен ранее, или плитами

2. Ответьте на вопросы: перечень вопросов.

1. Какой вид бетона применяется для изготовления плиты?
2. Почему в середине плиты поперечная арматура не ставится?
3. Преимущества предварительно напряжённых конструкций.
4. Перечислить этапы изготовления предварительно напряжённых конструкций методом натяжения арматуры на упоры.
5. Какие способы натяжения (удлинения) арматуры знаете?
6. Какая форма сечения плиты принята к расчёту нормального сечения?
7. Что такое расчётный пролёт?
8. Укажите опасные сечения при расчёте плиты, почему они опасны?
9. По какому усилию рассчитывается нормальное сечение плиты, что является результатом расчёта?
10. По какому усилию рассчитывается наклонное сечение плиты, что является результатом расчёта?
11. Какая нормативная литература является основным руководством при расчете плиты?

3. Ознакомьтесь с ходом выполнения работы

4. *Представьте выполненную работу в виде разработанной схемы организации работ на усиление пустотной плиты перекрытия.*

Ход работы:

1. Ознакомиться с краткими теоретическими сведениями по усилению пустотных плит покрытия и перекрытия;

2. Вычертить в масштабе 1:100 схему организации работ по усилению элемента пустотной плиты покрытия/перекрытия. На схеме показать проходки ведущих машин, расположение комплексной бригады монтажников и изолировщиков, необходимые инструменты и приспособления для выполнения работ. Объект разделить на захватки и делянки.
3. Заполнить таблицу материально-технических ресурсов, необходимых для усиления пустотной плиты;
4. Написать рекомендации по усилению пустотных плит.

Форма представления результата: Выполненная и оформленная практическая работа №6. Разработанная технологическая карта (ф. А-3), пояснительная записка

Критерии оценки:

Оценка «**отлично**» ставится, если задание выполнено полностью, все задачи решены.

Оценка «**хорошо**» ставится, если задание выполнено не полностью, задачи решены на 75%.

Оценка «**удовлетворительно**» ставится, если задание выполнено не полностью, задачи решены на 50%.

Оценка «**неудовлетворительно**» ставится, если задание не выполнено.

Тема 2.1 Основные виды работ при реконструкции зданий и сооружений

Практическое занятие №16

Расчет усиления простенков кирпичных стен здания. Выполнение чертежа усиливаемого элемента.

Цель: Научиться выполнять расчёт усиления простенков кирпичной стены здания и вычерчивать чертёж усиливаемого элемента.

Выполнив работу, вы будете уметь:

- У 4.2.02 рассчитывать усиление конструктивных элементов зданий и сооружений;
- У 4.2.03 выполнять чертежи на усиление конструктивных элементов зданий и сооружений;

Выполнение практической работы способствует формированию:

ОК 01 Выбирать способы решения задач профессиональной деятельности применительно к различным контекстам.

ОК 02 Использовать современные средства поиска, анализа и интерпретации информации и информационные технологии для выполнения задач профессиональной деятельности

ПК 4.2 Обеспечивать выполнение ремонтно-строительных работ при эксплуатации зданий и сооружений

Материальное обеспечение: персональные компьютеры с выходом в интернет., графический редактор КОМПАС.

Задание: Проверить прочность простенка наружной каменной несущей стены многоэтажного здания при следующих исходных данных, табл. 7.1

Таблица 16.1 – Исходные данные

Вариант	L_1	L_2	l_1	l_2	n	u	b_n	h_n	h	$H_{ЭТ}$
1	15,0	76,0	5,2	7,6	5	7	1,5	1,8	64	2,6
2	21,4	32,0	7,6	5,2	6	6	2,0	1,8	51	2,7
3	24,5	46,0	6	6	7	8	1,2	1,8	38	2,8
4	15,2	52,0	12	12	8	7	1,8	1,5	42	2,9
5	16,8	66,0	12	6	9	6	1,8	2,0	64	3,0
6	20,4	76,0	18	6	5	8	1,8	1,2	51	2,6
7	18,6	32,0	5,2	7,6	6	7	1,5	1,8	38	2,7
8	21,4	46,0	7,6	5,2	7	6	2,0	1,8	42	2,8
9	24,5	52,0	6	6	8	8	1,2	1,8	64	2,9
10	15,2	66,0	12	12	9	7	1,8	1,5	51	3,0

Порядок выполнения работы:

1. *Ознакомьтесь с краткими теоретическими сведениями.*

Проверить прочность простенка наружной каменной несущей стены многоэтажного здания, см. рис. 16.1 при следующих исходных данных.

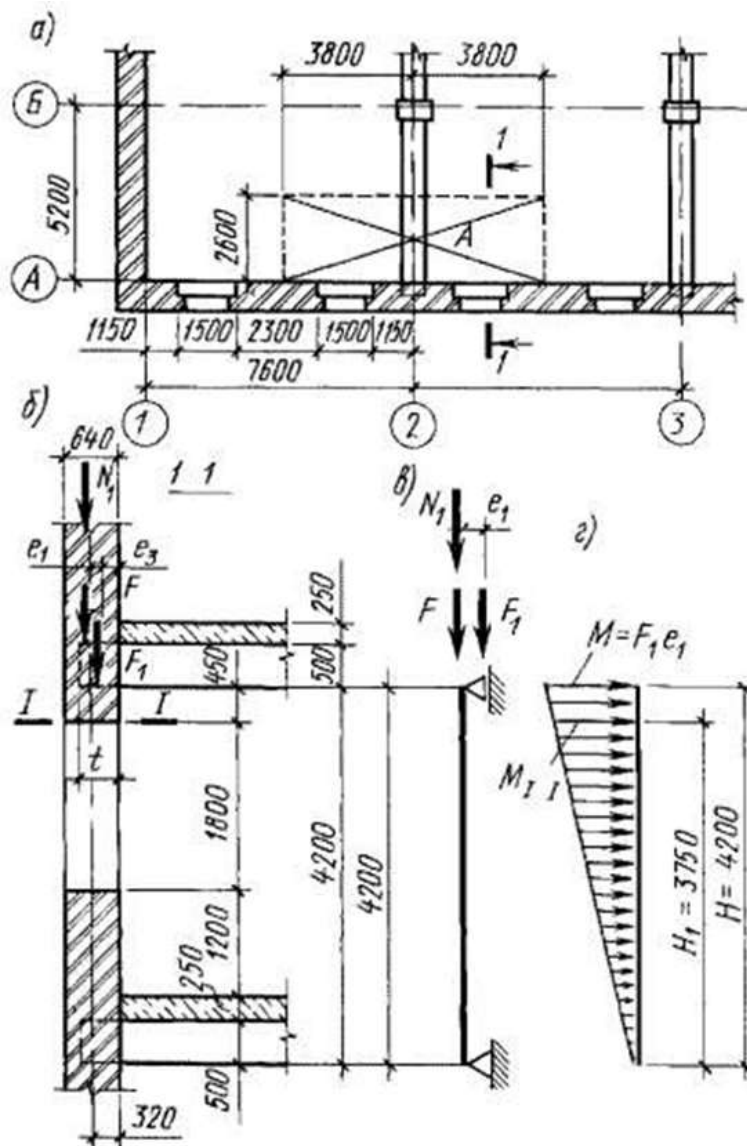


Рисунок 16.1 – Расчётная схема простенка

а – план; б – вертикальный разрез стены; в – расчётная схема; г – эпюра моментов

Размеры здания в плане $L_1 \times L_2 = 15.6 \times 76.0$ м; сетка колонн $l_1 \times l_2 = 5.2 \times 7.6$ м, число этажей $n=5$; временная нагрузка на перекрытие $v=7$ кН/м², высота этажей $H_{\text{эт}}=4.2$ м, ширина и высота оконного проема $b_{\text{п}} \times h_{\text{п}} = 1.5 \times 1.8$ м, толщина наружной стены 2,5 кирпича $h=64$ см.

Материалы: кирпич керамический пластического прессования, полнотелый, марка кирпича 75, марка раствора 50, плотность кладки $\rho=1800$ кг/м³, кладка сплошная, район строительства – г. Горький (нормативная снеговая нагрузка – 1,5 кН/м³).

Принимают по два оконных проема в каждом пролете, тогда ширина простенка $b_{\text{пр}}=230$ см.

2. Ответьте на вопросы: перечень вопросов.

1. С какой целью выполняют теплотехнический расчет?

2. Какие конструкции рассчитывают с помощью теплотехнического расчета?

3. Ознакомьтесь с ходом выполнения работы

4. Представьте выполненную работу в виде расчётной схемы и выполненного расчёта на усиление стены кирпичной.

Ход работы:

1) Определение расчетных усилий.

Собственный вес стены всех вышележащих этажей:

$$N_1 = 25,0 + 174,5 \cdot 4 = 723 \text{ кН.}$$

Нагрузка от покрытия и перекрытий вышележащих этажей:

$$F=162,2+284,7*3=1016,3 \text{ кН.}$$

Нагрузка от перекрытия, расположенного над рассматриваемым этажом:

$$F_1=284,7 \text{ кН.}$$

Расчетная продольная сила в сечении 1-1:

$$N_{1-1}=N_1+F+F_1+\Delta F=6\,723,0+1016,3+284,7+60,0=2084 \text{ кН}=2084*10^3 \text{ Н.}$$

Расстояние от точки приложения опорной реакции до внутренней грани стены при глубине заделки ригеля $t=250 \text{ мм}$:

$$e_3=t/3=250/3=83 \text{ мм} > 70 \text{ мм, принимаем } e_3=70.$$

Эксцентриситет нагрузки F_1 относительно центра тяжести сечения простенка $e_1 = h/2 - 70 = 640/2 - 70 = 250 \text{ мм}$.

Расчетный изгибающий момент в сечении 1-1:

$$M_{1-1} = F_1 e_1 M_1 / H_{\text{гр}} = 284,7 \times 0,25 \times 3,75 / 4,20 = 63,55 \text{ кНм} = 63,55 * 10^6 \text{ Нмм.}$$

2) Расчетные

характеристики. Площадь

сечения простенка:

$$A = 2300 * 640 = 1\,472\,000 \text{ мм}^2;$$

Коэффициент условий работы кладки:

$$\gamma_c = 1,0, \text{ т.к. } A = 1,472 \text{ м}^2 > 0,3 \text{ м}^2;$$

Расчетная длина простенка:

$$l_0 = H = 4200 \text{ мм, гибкость простенка } \lambda = l_0/h = 4200/640 = 6,56;$$

Коэффициент продольного изгиба всего сечения простенка в плоскости действия изгибающего момента $\varphi = 0,95$;

Расчетное сопротивление сжатию кладки из обыкновенного кирпича марки 75 на растворе марки 50 $R = 1,3 \text{ МПа}$;

Временное сопротивление сжатию материала кладки:

$R_U = kR = 2 * 1,3 = 2,6 \text{ МПа}$. Упругая характеристика кладки из обыкновенного кирпича пластического прессования $\alpha = 1000$.

3) Проверка несущей способности простенка.

Эксцентриситет расчетной продольной силы N_{1-1} относительно центра тяжести сечения $e_0 = M_{1-1}/N_{1-1} = 63,55 * 10^6 / (2084 * 10^3) = 30,5 \text{ мм}$;

Высота сжатой части поперечного сечения простенка:

$$h_c = h - 2e_0 = 640 - 2 * 30,5 = 579 \text{ мм};$$

Гибкость сжатой части поперечного сечения простенка:

$$\lambda_{hc} = l_0/h_c = 4200/579 = 7,25;$$

Коэффициент продольного изгиба для сжатой части сечения $\varphi_c = 0,94$;

Коэффициент продольного изгиба при внецентренном сжатии

$$\varphi_1 = (\varphi + \varphi_c)/2 = (0,95 + 0,94)/2 = 0,945;$$

$$\text{Коэффициент } \omega = 1 + e_0/h = 1 + 30,5/640 = 1,047 < 1,45;$$

Несущая способность простенка в сечении 1-1 как внецентренно сжатого элемента: $N \leq m_g \varphi R A (1 - 2e_0/h) \omega =$

$$1,0 * 0,945 * 1,3 * 1\,472\,000 * (1 - 2 * 30,5/640) * 1,047 =$$

$$= 1\,636\,000 \text{ Н} = 1\,636 \text{ кН} < N_{1-1},$$

Здесь $m_g = 1,0$, так как $h > 30 \text{ см}$;

Несущая способность простенка меньше расчетного усилия, следовательно, необходимо усилить простенок поперечным армированием. Проверяют условия эффективности применения поперечного армирования: высота ряда кладки $h_{\text{кл}} = 80 < 150 \text{ мм}$, расчетный эксцентриситет $e_0 = 30,5 \text{ мм} < 0,17 h = 108,8 \text{ мм}$, гибкость простенка $\lambda_h = 6,56 < 15$.

Условия соблюдаются, следовательно, можно применить усиление кладки поперечным армированием. Принимают армирование прямоугольными сетками из арматуры класса Вр-1, d=5 мм, $A_{st}=0,196 \text{ см}^2=19,6 \text{ мм}^2$, размер ячейки c=50 мм, $R_s=360 \text{ МПа}$, $R_{s,ser}=395 \text{ МПа}$.

Коэффициент условий работы арматуры в каменной кладке $\gamma_{cs}=0,6$.

$$R_s = \gamma_{cs} R_s = 0,6 \cdot 360 = 216 \text{ МПа},$$

$$R_{s,ser} = \gamma_{cs} R_{s,ser} = 0,6 \cdot 395 = 237 \text{ МПа}.$$

Требуемое расчетное сопротивление сжатию армированной кладки из условия экономического проектирования:

$$R_{skb} = \frac{N}{m_g \varphi A (1 - 2e_0 / h) \omega} = \frac{2\,084\,000}{1 \times 0,945 \times 1472000 (1 - 2 \times 30,5 / 640) \times 1,047} = 1,58 \text{ Н / мм}^2 = 1,58 \text{ МПа}$$

$$1,58 \text{ МПа} < 2R = 2,6 \text{ МПа}$$

Требуемый коэффициент армирования кладки:

$$\mu = \frac{(R_{skb} - R)100}{2R_s (1 - 2e_0 / y)} = \frac{(1,58 - 1,3)100}{2216 [1 - (2 \cdot 30,5) / 320]} = 0,079\%,$$

где $y = h/2 = 640/2 = 320 \text{ мм}$.

Минимальный процент армирования кладки сетчатой арматурой при внецентренном сжатии $\mu_{min} = 0,1\%$.

4) Расчетные характеристики армированной кладки.

Временное сопротивление сжатию армированной кладки:

$$R_{sku} = k \cdot R + 2R_{s,ser} \cdot \mu / 100 = 2 \cdot 1,3 + 2 \cdot 237 \cdot 0,1 / 100 = 3,07 \text{ МПа}$$

Расчетное сопротивление сжатию армированной кладки:

$$R_{skb} = R + \frac{2\mu R_s}{100} (1,0 - \frac{2e_0}{y}) = 1,3 + \frac{2 \cdot 0,1 \cdot 216}{100} (1 - \frac{2 \cdot 30,5}{320}) = 1,65 \text{ МПа} < 2R = 2,6 \text{ МПа}$$

Упругая характеристика армированной кладки:

$$\alpha_{sk} = \alpha R_u / R_{sku} = 1000 \cdot 2,6 / 3,07 = 847$$

При $\lambda_n = 6,56$ и $\alpha_{sk} = 847$ $\varphi = 0,945$,

При $\lambda_{hc} = 7,25$ и $\alpha_{sk} = 847$

$\varphi_c = 0,930$.

Коэффициент продольного изгиба армированной кладки при внецентренном сжатии:

$$\varphi_1 = \frac{(\varphi_1 + \varphi_c)}{2} = \frac{(0,945 + 0,93)}{2} = 0,937$$

Коэффициенты $m_g = 1,0$, $\omega = 1,047$

Проверяют несущую способность простенка в сечении 1-1, армированного сетками,

$$N \leq m_g \varphi_1 R_{skb} A (1 - 2e_0 / h) \omega = 1,0 \cdot 0,937 \cdot 1,65 \cdot 1472000 (1 - 2 \cdot 30,5 / 640) \cdot 1,047 = 2\,156\,000 \text{ Н} = 2165 \text{ кН} > N_{1-1}$$

Условие прочности $N > N_{1-1}$ удовлетворяется, следовательно, прочность армированной кладки простенка достаточна.

Относительный эксцентриситет $e_0/y = 30,5/320 = 0,095 < 0,7$, поэтому расчет по раскрытию трещин

не производят. Требуемый шаг сеток из проволочной арматуры диаметром 5 мм Вр-1 по высоте кладки простенка

Средняя высота ряда кирпичной кладки составляет 80 мм, тогда количество рядов кладки, через которое укладывают сетки, составляет $n=784/80=10$ рядов.

Нормы рекомендуют укладывать сетки не реже чем через пять рядов кирпичной кладки из обыкновенного кирпича. Следовательно, принимают шаг сеток $s=400$ мм, или $n=5$ рядам кладки.

Проверяют процент армирования кладки простенка:

$$\mu = \frac{2A_{st}}{sc} 100 = \frac{2 \cdot 19.6}{400 \cdot 50} 100 = 0.196\% < \mu_{max}$$

Максимальный процент армирования кладки:

$$\mu_{max} = \frac{50R}{\left(1 - \frac{2e_0}{y}\right) R_s} = \frac{50 \cdot 1.3}{\left(1 - \frac{2 \cdot 30.5}{320}\right) 216} = 0.338\%$$

Следовательно, принятая схема армирования кладки простенка удовлетворяет нормативным требованиям и условию прочности.

4. Вычертить в масштабе 1:50 чертёж усиленного элемента кирпичной стены

Форма представления результата: Выполненная и оформленная практическая работа №27.

Разработанная технологическая карта (ф. А-3), пояснительная записка.

Критерии оценки:

Оценка индивидуальных образовательных достижений по результатам текущего контроля успеваемости и промежуточной аттестации производится в соответствии с критериями оценки практической работы:

- «Отлично» - практическая работа выполнена в полном объеме с соблюдением необходимой последовательности. Обучающиеся работали полностью самостоятельно: подобрали необходимые для выполнения предлагаемых работ источники знаний, показали необходимые для проведения практических работ теоретические знания, практические умения и навыки. Работа оформлена аккуратно, в оптимальной для фиксации результатов форме.

- «Хорошо» - Практическая или самостоятельная работа выполнена студентами в полном объеме и самостоятельно. Допускается отклонение от необходимой последовательности выполнения, не влияющее на правильность конечного результата (перестановка пунктов типового плана, последовательность выполняемых заданий, ответы на вопросы). Используются указанные источники знаний. Работа показала знание основного теоретического материала и овладение умениями, необходимыми для самостоятельного выполнения работы. Допускаются неточности и небрежность в оформлении результатов работы.

- «Удовлетворительно» - Практическая работа выполнена и оформлена с помощью преподавателя. На выполнение работы затрачено много времени (дана возможность доделать работу дома). Студент показал знания теоретического материала, но испытывали затруднения при самостоятельной работе со статистическими материалами.

- «Неудовлетворительно» Выставляется в том случае, когда студент оказался не подготовленным к выполнению этой работы. Полученные результаты не позволяют сделать

правильных выводов и полностью расходятся с поставленной целью. Обнаружено плохое знание теоретического материала и отсутствие необходимых умений.

Тема 2.1 Основные виды работ при реконструкции зданий и сооружений

Практическое занятие №17

Расчёт усиление оконных и дверных проёмов в кирпичной стене.

Выполнение чертежа усиленных проёмов

Цель: научиться выполнять технологические карты на усиление проёмов.

Выполнив работу, вы будете уметь:

- У 4.2.02 рассчитывать усиление конструктивных элементов зданий и сооружений;
- У 4.2.03 выполнять чертежи на усиление конструктивных элементов зданий и сооружений;

Выполнение практической работы способствует формированию:

ОК 01 Выбирать способы решения задач профессиональной деятельности применительно к различным контекстам.

ОК 02 Использовать современные средства поиска, анализа и интерпретации информации и информационные технологии для выполнения задач профессиональной деятельности

ПК 4.2 Обеспечивать выполнение ремонтно-строительных работ при эксплуатации зданий и сооружений

Материальное обеспечение: раздаточный материал, текущий тестовый контроль, методические указания, карточки с заданием, схемы, плакаты, справочники, образцы выполнения работ. ВСН 53-86(р)

Задание:

1. Выполнить расчёт усиления оконных и дверных проёмов.

Разработать схему организации работ по усилению проёма в кирпичной стене.

Порядок выполнения работы:

1. *Ознакомьтесь с краткими теоретическими сведениями.*

Стандартное усиление - это рама или перемычка из уголков или швеллеров, которая компенсирует нагрузку вырезанного участка стены.

Расчёт усиления проёмов

В процессе подготовки проекта перепланировки проводятся различные инженерные изыскания и расчеты. Важным этапом здесь является расчет усиления проёмов, на основании которого разрабатывается соответствующий раздел проектной документации.

Инженер-проектировщик, имея на руках данные технического заключения о возможности перепланировки, делает на их основании нужные выводы, а в случае необходимости, выезжает на объект для дополнительных замеров и исследований по месту устройства проема.

После обработки всей информации рассчитывается подходящий тип усиления, отчерчиваются все схемы, формулируются рекомендации по порядку производства работ, используемым инструментам, сварке и крепежу, а также включению металлоконструкций в работу (монтаж на раствор, зачеканка и пр.).

Чертежи усиления проёма

Графической частью раздела по резке и усилению проема являются подробные чертежи по осям с пояснениями.

Во-первых, это вид самого проема относительно его места в стене, верхних и нижних перекрытий, наружной стеновой панели, стояков отопления, а также с указанием основных геометрических размеров.

Во-вторых, это схема металлоусиления с размерами (общие габариты, шаг крепежных элементов).

При изображении конструкций дается фронтальный вид и вид сверху, а также разрезы. Все чертежи сопровождаются сносками, которые могут уточнять дополнительные параметры – размеры и тип крепежа, сечения и размеры металлических профилей и пр. Материалы стен

Технология усиления проёма

Імея на руках разрешение

Как мы упоминали выше, проем может укрепляться коробом или перемычкой из уголков или швеллеров. В некоторых случаях встречается смешанное усиление, а также укрепление боковых простенков металлическими обоями или установка дополнительных элементов из металлического профиля под перекрытия.

В каждом конкретном случае разрабатывается индивидуальный проект, особенности которого зависят от выводов технического заключения о состоянии здания и возможности перепланировки.

Перед началом вырезания проема потолок на всякий случай подпирают разгружающими стойками. В кирпичных стенах полагается устанавливать верхнюю перемычку заранее, до начала демонтажных работ. Уголки или швеллеры чаще всего монтируются по слою цементного раствора и крепятся к стене химическими анкерами или арматуринами. После установки профилей все щели зачеканивают цементным раствором, а затем оштукатуривают по сетке.

Неквалифицированные бригады, не имеющие допуска СРО и работающие без проекта, чаще всего пренебрегают технологией усиления проемов, и обрамляют их металлом без раствора, засыпая пространство между торцом стены и, скажем, швеллером, строительным мусором. В таком случае металлоконструкция не включается в совместную работу с бетоном и держит саму себя.

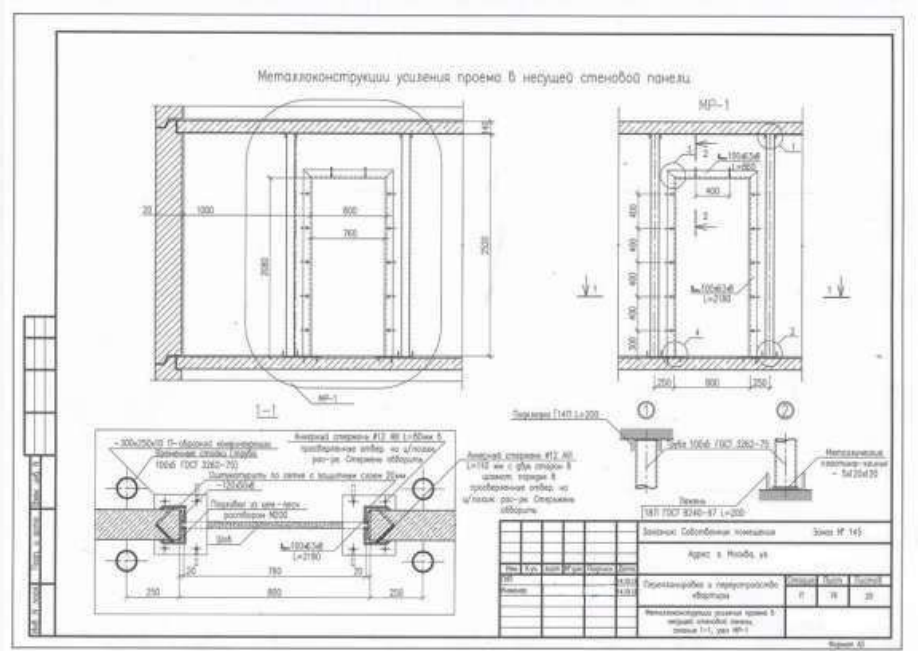


Рисунок 17.1 – Пример оформления чертежа усиления проёма

3. Представьте выполненную работу в виде технологической карты на усиление проёма.

Ход работы:

1. Ознакомиться с краткими теоретическими сведениями по усилению оконных и дверных проёмов в кирпичной стене;
2. Вычертить в масштабе 1:100 схему организации работ по усилению проёмов в кирпичной стене. На схеме показать проходки ведущих машин, расположение комплексной бригады каменщиков и изолирующих, необходимые инструменты и приспособления для выполнения работ по усилению проёмов. Объект разделить на захватки и делянки. Пример выполнения технологической карты см. рис. 8.1;
3. Заполнить таблицу материально-технических ресурсов, необходимых для усиления проёмов;

Форма представления результата: Выполненная и оформленная практическая работа №17 Разработанная технологическая карта (ф. А-3), пояснительная записка.

Критерии оценки:

Оценка «отлично» ставится, если задание выполнено полностью, все задачи решены.

Оценка «хорошо» ставится, если задание выполнено не полностью, задачи решены на 75%.

Оценка «удовлетворительно» ставится, если задание выполнено не полностью, задачи решены на 50%.

Оценка «неудовлетворительно» ставится, если задание не выполнено.

Тема 2.2 Охрана труда

Практическое занятие №18

Разработка рекомендаций по уменьшению риска

Цель: научиться разрабатывать и правильно оформлять рекомендации по уменьшению рисков в строительной отрасли

Выполнив работу, вы будете уметь:

- У 4.2.01 выполнять перепланировки жилых и общественных зданий;

Выполнение практической работы способствует формированию:

ОК 01 Выбирать способы решения задач профессиональной деятельности применительно к различным контекстам.

ОК 02 Использовать современные средства поиска, анализа и интерпретации информации и информационные технологии для выполнения задач профессиональной деятельности

ПК 4.2 Обеспечивать выполнение ремонтно-строительных работ при эксплуатации зданий и сооружений

Материальное обеспечение: персональные компьютеры с выходом в интернет.

Задание: Разработать рекомендации по уменьшению рисков воздействия на организм опасных и вредных производственных факторов во время выполнения строительных работ (штукатурные, монтажные, отделочные), см. табл. 29.1 и матрицы оценки рисков см. рис.29.1.

Порядок выполнения работы:

1. Ознакомьтесь с краткими теоретическими сведениями.

Разработка рекомендаций по уменьшению риска является заключительным этапом анализа риска. В рекомендациях представляются обоснованные меры по уменьшению риска, основанные на результатах оценки риска.

Меры по уменьшению риска могут носить технический и (или) организационный характер. При выборе мер решающее значение имеет общая оценка действенности и надежности мер, оказывающих влияние на риск, а также размер затрат на их реализацию.

Оценка опасностей и рисков, их предотвращение и контроль

Оценка опасностей и рисков осуществляется для обеспечения безопасности от возникающих вредных и опасных факторов, принятия мер для их предотвращения или уменьшения до минимального уровня. В оценке суммируется информация об имеющихся вредных и опасных факторах, степени их воздействия и риска для здоровья и безопасности человека, окружающей среды.

Для данной оценки риск - это вероятность того, что воздействие вредного и опасного фактора повлечет заболевание или травму человека, нанесет ущерб окружающей среде.

Таблица 29.1 - Оценка рисков

Виды опасности	Определение вероятности возникновения опасного события
Опасности	Определение тяжести последствий выявленной опасности
	Определение уровня риска

Первый этап процесса оценки риска включает осмотр объекта для определения:

какие вредные и / или опасные факторы или риски присутствуют или могут появиться на объекте исследования, включая опасные вещества, ионизирующее и неионизирующее излучения, опасное оптическое излучение, электрические или магнитные поля, шум и вибрацию, сильные колебания температуры, влажности и др.;

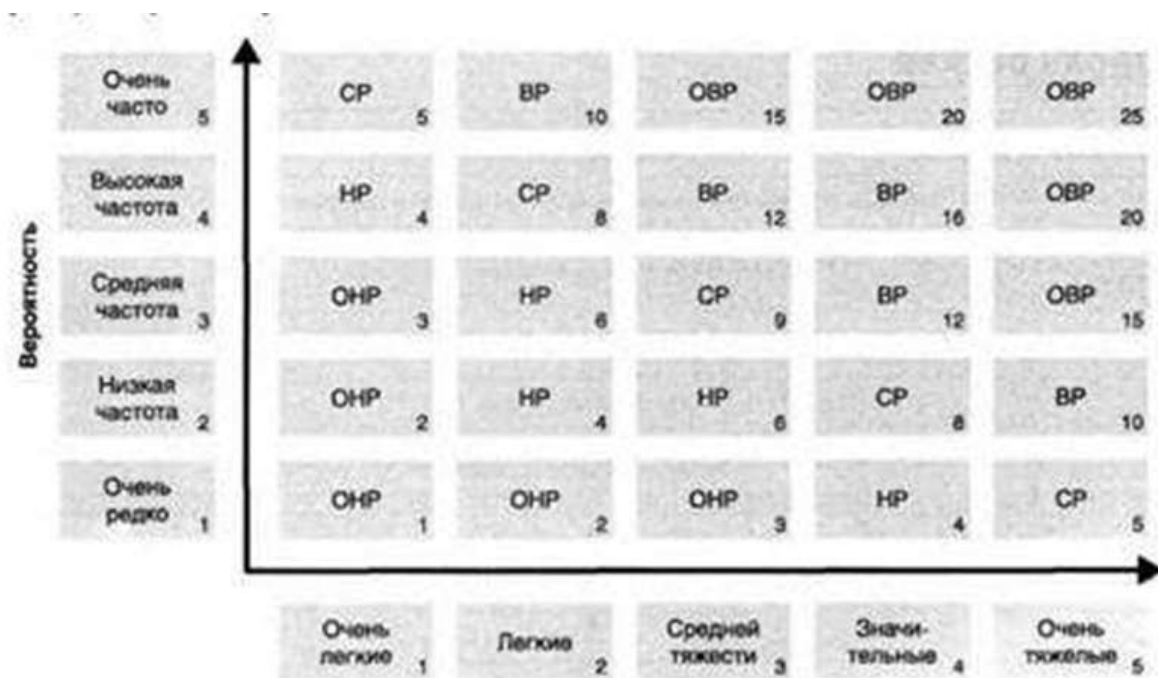


Рисунок 18.1- Матрица оценки рисков

ОНР - очень низкий риск; НР - низкий риск; СР - средний риск; ВР - высокий риск; ОВР - очень высокий риск

при каких условиях человек и окружающая среда могут подвергнуться воздействию вредных и / или опасных факторов.

Второй этап процесса оценки заключается в сборе информации об имеющихся или вероятных вредных и опасных факторах для определения величины опасности или риска для безопасности и здоровья человека, направлений деятельности по их устранению и осуществимости различных методов контроля.

Определение величины опасности или риска включает определение уровней вредных и опасных факторов, которые сравниваются с предельно допустимыми уровнями.

На третьей стадии процесса оценки следует выяснить, могут ли быть устранены выявленные угрозы для безопасности и здоровья человека (окружающей среды). Если они не могут быть устранены, необходимо показать, каким образом они могут быть уменьшены до реально

возможного самого низкого уровня или до уровня, который не привел бы к нанесению вреда здоровью.

Периодичность и вид планируемого мониторинга уровней воздействий вредных и / или опасных факторов будут зависеть от соотношения обнаруженного уровня и предельно допустимых уровней.

Необходимо показать знание соответствующих мер для предотвращения, контроля и защиты от выявленных опасностей, возникающих вследствие воздействия вредных и / или опасных факторов:

путем применения механизмов, оборудования или веществ, которые не представляют угрозы для безопасности и здоровья лиц, которые правильно их используют;

путем замены опасных процессов, веществ или оборудования;

путем принятия соответствующих технических мер в отношении нового производства или новых производственных процессов на стадии их проектирования или запуска.

Если оценка показывает, что устранить вредные и / или опасные факторы невозможно, необходимо принять меры технического характера для контроля источника опасности или риска. Это может быть достигнуто путем полной изоляции соответствующих процессов и систем, человека от вредных и опасных факторов или применения других мер таким образом, чтобы

уменьшить их воздействие до уровня, который не вредит здоровью человека (состоянию окружающей среды).

Там, где ни устранение источника опасности, ни его полная изоляция неосуществимы, необходимо уменьшить вредное воздействие в максимально возможной степени, применяя технические меры (например, используя вентиляцию в случае загрязнения воздуха или звукоизоляцию в случае шума) в сочетании с организационными мерами таким образом, чтобы:

- уменьшить источник опасности насколько возможно так, чтобы вероятные опасности были бы ограничены небольшими пространствами, в которых могут эффективно применяться меры технического контроля;

- применять адекватные методы работы и регламентацию времени нахождения в опасной зоне так, чтобы эффективно контролировать воздействие вредных факторов;

- минимизировать величину вредного воздействия, количество подвергающихся ему людей и продолжительность воздействия путем:

 - правильного применения мер технического контроля;

 - регулярной и эффективной очистки загрязненных стен, поверхностей оборудования и тому подобного;

- обеспечения эффективных условий для безопасного хранения и размещения опасных веществ и других источников вредных воздействий;

- обозначения предупредительными знаками или надписями тех зон, где существует значительный риск воздействия вредных и / или опасных факторов.

Там, где адекватная защита от воздействия вредных и / или опасных факторов не может быть обеспечена вышеперечисленными средствами, необходимо использовать средства индивидуальной защиты.

Пример оценки опасностей и рисков, мер по их предотвращению и контролю при работе с вредными веществами.

На первом этапе процесса оценки обследуется место нахождения человека и собирается информация относительно:

- опасностей, которые присутствуют или могут появиться, наряду с другими вредными и опасными факторами;

 - основных процессов функционирования объекта;

- каких-либо вредных веществ или производственных процессов, которые могут быть заменены;

- опасностей, присущих сырью, изделиям и побочным продуктам, и их агрегатному состоянию (например, твердому, жидкому, газообразному), в котором они применяются или произведены;

- условий (например, барометрического давления, температуры и так далее), при которых вредные вещества применяются или производятся;

- влияния на здоровье человека изменений агрегатного состояния вредных веществ (например, перехода из твердого состояния в жидкое) и условий жизнедеятельности.

При получении информации для оценки опасностей и рисков необходимо учитывать конкретные ситуации, при которых человек или окружающая среда могут подвергнуться вредному воздействию:

 - наличие вредных аэрозолей как побочных продуктов производства;

 - наличие вредных веществ, недостаток кислорода в ограниченных пространствах;

- длительные периоды работы (например, сверхурочное время), когда существует риск накопления высоких доз;

- высокие концентрации вредных веществ в результате колебаний в окружающих условиях (например, при повышенной температуре воздуха давление паров вредных веществ может повышаться);

 - множество путей поглощения вредных веществ (через органы дыхания, рот, кожу).

На втором этапе используем полученную информацию для оценки угрозы здоровью человека состоянию окружающей среды. При этом учитываются:

пути проникновения;
уровни концентраций вредных веществ;
темп работы (например, при выполнении тяжелой работы);
длительность воздействия (например, более сильное воздействие в результате длительного периода времени);

влияние других факторов окружающей среды (например, тепла) на изменение угрозы вредного воздействия.

На третьем этапе процесса оценки при необходимости проводятся оценка содержания вредных веществ (химической, биологической природы, аэрозолей) в воздухе.

При несоответствии фактических концентраций вредных веществ гигиеническим нормативам принимаются меры по:

прекращению использования вредных веществ или замене их на менее опасные, либо изменению производственных процессов;

минимизации воздействия вредных веществ применением более безопасных методов и приемов;

минимизации использования токсических веществ, где это осуществимо.

Защитные меры могут включать в себя любое сочетание следующих элементов: изоляция опасностей и технологических систем от человека;

герметизация оборудования, аппаратуры; автоматизация производственных операций;

использование технологических процессов, оборудования и систем, которые минимизируют выбросы вредных веществ, ограничивают область загрязнения в случае разливов и утечек;

непрерывность производственных процессов; гидро- и пневмотранспорт пылящих материалов; теплоизоляция оборудования и аппаратуры; применение местной и общеобменной вентиляции;

применение дистанционных и автоматических средств контроля, управления и противоаварийной защиты, знаков безопасности и предупредительных надписей;

уменьшение численности работников, находящихся в зоне воздействия вредных веществ, исключение доступа в нее посторонних лиц;

замена токсичных веществ нетоксичными или менее токсичными; замена сухих способов переработки пылящих материалов мокрыми способами;

очистка загрязненного воздуха и газов от вредных веществ; уменьшение времени воздействия вредных веществ на человека;

очистка загрязненных вредными веществами стен, полов и других строительных конструкций, оборудования;

применение систем автоматического контроля за содержанием в воздухе вредных веществ; обеспечение безопасного хранения и применения вредных для здоровья веществ;

применение средств индивидуальной защиты;

организация приема пищи в специально отведенных для этой цели местах;

обучение работников безопасным методам и приемам работы, применению средств индивидуальной защиты, действиям в аварийных ситуациях;

проведение предварительных и периодических медицинских осмотров работников, занятых на работах с вредными веществами.

Защитные меры должны осуществляются в следующем порядке:

устранение вредного и опасного фактора, риска или их минимизация путем применения безопасных методов и приемов функционирования объекта;

контроль источника вредного и опасного фактора или риска;

в зависимости от остаточных проявлений вредного и опасного фактора или риска обеспечение человека средствами коллективной и индивидуальной защиты.

Пример оценки опасностей и рисков, мер по их предотвращению и контролю при работе под воздействием шума.

Уровень шума и продолжительность его воздействия не должны превышать нормативных значений.

Оценка шумового воздействия на работника должна учитывать: риск ухудшения слуха; степень влияния на речевое общение, необходимое для безопасности труда; риск нервного переутомления, с учетом умственной и физической рабочей нагрузки и других не связанных с шумом опасностей или эффектов.

Для предотвращения неблагоприятного воздействия шума на человека необходимо:

- установить источники шума и операции, которые вызывают его вредное воздействие;
- определить нормативные правовые акты, технические нормативные правовые акты, содержащие требования по нормированию шума;

- по технической документации организаций - изготовителей оборудования определить значения шумовых характеристик оборудования; при необходимости провести измерения указанных характеристик.

- размещать наиболее шумное оборудование на максимально возможном расстоянии от более тихих зон;

- минимизировать пребывание людей в опасных зонах.

Определяем возможность их замены менее шумными. В случае замены процесса предварительно исследуются присущие ему опасности (например, в случае замены процесса клепания процессом сварки может возникнуть опасность воздействия на работников химических веществ и ультрафиолетового излучения). Если устранение процесса, генерирующего шум, неосуществимо, следует рассмотреть возможность замены части операций менее шумными.

Если замена производящих шум процессов и оборудования невыполнима, следует определить конкретные источники шума, их относительную долю в общем уровне звукового давления и попытаться повлиять на источники:

- шума, производимого механическим воздействием: путем устранения самого механического воздействия, сокращения его движущей силы, замены металлических деталей на пластмассовые, обеспечения упругой прокладки или упругого покрытия поверхностей;

- шума, производимого движущимися частями оборудования: путем динамической балансировки вращающихся частей, расширения промежутков между движущимися частями и ограждениями, а также принятия мер к преобладанию вращательных движений над возвратно-поступательными;

- шума, производимого воздушным или жидким потоком: уменьшая скорость потока путем

расширения площади поперечного сечения канала; уменьшая турбулентность путем удаления помех; избегая создания ненужных потоков воздуха и устанавливая выхлопные глушители;

- производя периодическое обслуживание и ремонт, например ремонт дефектных подшипников, сломанных зубьев редуктора и затупившихся режущих инструментов, обслуживание ленточных ремней, вентиляторов и других движущихся частей;

- уменьшая, по возможности, время, в течение которого эксплуатируется производящее шум оборудование.

Если меры в отношении источника шума недостаточно уменьшают общий уровень шума, в качестве следующего шага следует прибегнуть к ограждению источника шума. При проектировании ограждений должны быть учтены:

размеры ограждения, материалы для стенок ограждения и уплотнения; внутреннее поглощение и защита поглощающего материала;

обеспечение доступа работников и перемещения изделий через ограждение.

Если невозможно оградить источник шума, следует предусмотреть возможность отклонения звуковой волны при помощи барьеров таким образом, чтобы блокировать или оградить работников от прямого пути распространения звука. Эффективность барьера зависит от его размеров и места размещения относительно источника шума или работников.

В случае, если меры по уменьшению шума в источнике или блокированию его распространения недостаточно уменьшают воздействие шума на работников, следует:

- установить акустическую кабину или защиту рабочего места от шума для тех рабочих операций, при которых движение работников ограничено относительно малым пространством;
- соответствующими организационными мерами минимизировать время, которое работники проводят под воздействием шума.

Если принятыми мерами не достигнуто уменьшение до установленных норм вредного воздействия шума, работники должны обеспечиваться средствами защиты органов слуха. Эти средства должны:

- подбираться в соответствии с потребностью в снижении уровня шума; быть удобными и практичными;
- учитывать необходимость слышать аварийные сигналы, речь и так далее;
- использоваться, содержаться и храниться в соответствии с техническими условиями, предусмотренными изготовителем.

Соответствующее медицинское наблюдение должно осуществляться в отношении всех работников, воздействие шума на которых превышает предельно допустимые уровни

2. Ознакомьтесь с ходом выполнения работы

3. Представьте выполненную работу в виде заполненной таблицы и матрицы оценки рисков на производстве.

Ход работы:

Разработка рекомендаций по уменьшению риска

На этапе разработки мер по снижению риска аварий рекомендуется в качестве первоочередных планировать и разрабатывать:

- обоснованные рекомендации по снижению риска аварии для наиболее опасных составных частей ОПО;

- способы предупреждения возникновения возможных инцидентов и аварий на ОПО. Выбор рекомендаций по снижению риска аварии имеет следующие приоритеты:

а) меры, снижающие возможность возникновения аварии, включающие: уменьшение возможности возникновения инцидентов; уменьшение вероятности перерастания инцидента в аварию;

б) меры, снижающие тяжесть последствий возможных аварий, включающие:

- уменьшение вероятности эскалации аварий, когда последствия какой-либо аварии становятся непосредственной причиной аварии на соседних составных частях ОПО;

- уменьшение вероятности нахождения групп людей в зонах поражающих факторов аварий; - ограничение возможности возрастания масштаба и интенсивности воздействия поражающих факторов аварии;

- уменьшение вероятности развития аварии по наиболее опасным сценариям возможной аварии; - увеличение требуемого уровня надежности системы противоаварийной защиты, средств активной и пассивной защиты от воздействия поражающих факторов аварии;

в) меры обеспечения готовности к локализации и ликвидации последствий аварий.

Для оптимизации разработанных рекомендаций по снижению риска аварии рекомендуется использовать следующую альтернативу:

а) в рамках доступных ресурсов обеспечить максимальное снижение риска аварии при эксплуатации ОПО;

б) обеспечить снижение риска аварий до требуемого уровня (в том числе допустимого риска аварии) при минимальных затратах ресурсов.

Для систем управления промышленной безопасностью рекомендуется преимущественно использовать способ «а» при краткосрочном и способ «б» при среднесрочном и долгосрочном планировании безопасной эксплуатации ОПО.

В качестве приоритетных способов предупреждения возникновения возможных инцидентов и аварий рекомендуется использовать:

- пассивную защиту эффективным расстоянием (включая физические барьеры) от опасного воздействия поражающих факторов возможных аварий на стадии проектирования ОПО;

- активную защиту от перерастания аварийной опасности в угрозу аварии для жизни и здоровья человека, имущества и окружающей среды на стадии эксплуатации ОПО. Среди решений, направленных на уменьшение тяжести последствий аварий, выделяют также ограничение площадей возможных аварийных разливов за счет возведения инженерных сооружений (системы аварийных лотков, дренажных емкостей), повышение взрывозащищенности зданий и сооружений на территории ОПО, установку датчиков загазованности, информирование персонала об опасностях аварий, выбор несущих конструкций, запорной арматуры и т.д..

Заполнить таблицу 9.1 оценка рисков. И построить график.

Форма представления результата: Выполненная и оформленная практическая работа №29

Критерии оценки:

Оценка «отлично» ставится, если задание выполнено полностью, все задачи решены. Оценка «хорошо» ставится, если задание выполнено не полностью, задачи решены на 75%.

Оценка «удовлетворительно» ставится, если задание выполнено не полностью, задачи решены на 50%.

Оценка «неудовлетворительно» ставится, если задание не выполнено

Министерство науки и высшего образования Российской Федерации
Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение
высшего образования
«Магнитогорский государственный технический университет им. Г.И. Носова»

Многопрофильный колледж

**МЕТОДИЧЕСКИЕ УКАЗАНИЯ
ДЛЯ ПРАКТИЧЕСКИХ ЗАНЯТИЙ
ПРОФЕССИОНАЛЬНОГО МОДУЛЯ**

**ПМ 04 Организация работ при эксплуатации зданий и сооружений
МДК.04.04 БЛАГОУСТРОЙСТВО ТЕРРИТОРИЙ**

**для обучающихся специальности
08.02.01 СТРОИТЕЛЬСТВО И ЭКСПЛУАТАЦИЯ ЗДАНИЙ И СООРУЖЕНИЙ**

Магнитогорск, 2025

СОДЕРЖАНИЕ

1 Введение	4
2 Методические указания	—
Практическое занятие 1	—
Практическое занятие 2	
Практическое занятие 3	
Практическое занятие 4	
Практическое занятие 5	
Практическое занятие 6	
Практическое занятие 7	
Практическое занятие 8	
Практическое занятие 9	

1 ВВЕДЕНИЕ

Важную часть теоретической и профессиональной практической подготовки обучающихся составляют практические занятия.

Состав и содержание практических занятий направлены на реализацию Федерального государственного образовательного стандарта среднего профессионального образования.

Ведущей дидактической целью практических занятий является формирование профессиональных практических умений (умений выполнять определенные действия, операции, необходимые в последующем в профессиональной деятельности) или учебных практических умений (умений выполнять определенные действия, операции, необходимые в последующей учебной деятельности.), необходимых в последующей учебной деятельности.

Ведущей дидактической целью лабораторных занятий является экспериментальное подтверждение и проверка существенных теоретических положений (законов, зависимостей).

В соответствии с рабочей программой профессионального модуля «ПМ 04 Организация работ при эксплуатации зданий и сооружений» предусмотрено проведение практических занятий.

В результате их выполнения, обучающийся должен:

уметь:

- У 4.5.01 определять мероприятия по содержанию элементов благоустройства и озеленения на основании осмотров;
- У 4.5.02 составлять дефектные ведомости для планирования ремонтных работ по благоустройству;
- У 4.5.03 организовывать работы по ремонту элементов благоустройства и озеленения;
- У 4.5.04 вносить результаты проверок и осмотров элементов благоустройства и озеленения в текущие документы;
- У 4.6.01 выявлять санитарные нарушения при плановых и внеплановых осмотрах по содержанию и уборке помещений придомовой территории;
- У 4.6.02 составлять акты по результатам осмотров санитарного содержания и уборки территорий по требованиям СанПиН 2.1.3684-21;
- У 4.6.03 разрабатывать мероприятия по устранению санитарных несоответствий выявленных при уборке помещений и территорий зданий;

Содержание практических и лабораторных занятий ориентировано на освоение вида деятельности программы подготовки специалистов среднего звена по специальности и овладению **профессиональными компетенциями:**

ПК 4.5 Осуществлять выполнение работ по благоустройству территории гражданских зданий

ПК 4.6 Координировать работы подрядных организаций и рабочего персонала по санитарному содержанию и уборке помещений и территорий при строительстве гражданских зданий

А также формированию общих компетенций:

ОК 01 Выбирать способы решения задач профессиональной деятельности применительно к различным контекстам.

ОК 02 Использовать современные средства поиска, анализа и интерпретации информации и информационные технологии для выполнения задач профессиональной деятельности

ОК 03 Планировать и реализовывать собственное профессиональное и личностное развитие, предпринимательскую деятельность в профессиональной сфере, использовать знания по финансовой грамотности в различных жизненных ситуациях

ОК 05 Осуществлять устную и письменную коммуникацию на государственном языке Российской Федерации с учетом особенностей социального и культурного контекста

ОК 07 Содействовать сохранению окружающей среды, ресурсосбережению, применять знания об изменении климата, принципы бережливого производства, эффективно действовать в чрезвычайных ситуациях

Выполнение обучающихся практических и/или лабораторных работ по профессиональному модулю «ПМ 04 Организация работ при эксплуатации зданий и сооружений» направлено на:

- обобщение, систематизацию, углубление, закрепление, развитие и детализацию полученных теоретических знаний по конкретным темам МДК 04.04 Благоустройство территорий;
- формирование умений применять полученные знания на практике, реализацию единства интеллектуальной и практической деятельности;
- формирование и развитие умений: наблюдать, сравнивать, сопоставлять, анализировать, делать выводы и обобщения, самостоятельно вести исследования, пользоваться различными приемами измерений, оформлять результаты в виде таблиц, схем, графиков;
- выработку при решении поставленных задач профессионально значимых качеств, таких как самостоятельность, ответственность, точность, творческая инициатива.

Практические занятия проводятся в рамках соответствующей темы, после освоения дидактических единиц, которые обеспечивают наличие знаний, необходимых для ее выполнения.

Тема 4.1 Благоустройство территории гражданских зданий и придомовой территории

Лабораторное занятие №1

Проектирование пешеходных дорожек и малых архитектурных форм

Цель Освоение основ проектирования пешеходных пространств и малых архитектурных форм.

Овладение методами расчёта площади дорожного покрытия, расходов материалов и оценки бюджета.

Применение нормативных документов и стандартов в благоустройстве городских территорий.

Задачи лабораторной работы включают: - Ознакомление с основными принципами проектирования пешеходных зон. - Анализ существующих решений благоустройства территории. - Выполнение эскизного проекта пешеходной дорожки и малой архитектурной формы. - Проведение расчётов необходимого количества материала и стоимости работ.

Выполнив работу, вы будете уметь:

- У 4.5.01 определять мероприятия по содержанию элементов благоустройства и озеленения на основании осмотров;

Выполнение лабораторной работы способствует формированию:

ОК 01 Выбирать способы решения задач профессиональной деятельности применительно к различным контекстам.

ОК 02 Использовать современные средства поиска, анализа и интерпретации информации и информационные технологии для выполнения задач профессиональной деятельности

ПК 4.5 Осуществлять выполнение работ по благоустройству территории гражданских зданий

Материальное обеспечение: персональные компьютеры с выходом в интернет., графический редактор КОМПАС.

Задание:

Получите задание от преподавателя и ознакомьтесь с целями и задачами лабораторной работы.

Изучите нормативные документы, стандарты и правила проектирования пешеходных зон и малых архитектурных форм.

Соберите необходимую справочную литературу и программное обеспечение (например, AutoCAD).

2. Выбор места проектирования:

Выберите участок городской территории, предназначенный для обустройства пешеходных дорожек и малых архитектурных форм. Оцените следующие аспекты:

Рельеф местности.

Интенсивность движения пешеходов.

Наличие зелёных насаждений и другие особенности ландшафта.

3. Сбор исходных данных:

Проведите исследование выбранного участка:

Определите площадь планируемого пространства.

Уточните типы почв и грунтов.

Установите существующие коммуникации и инженерные сети.

4. Определение целей и задач проектирования:

Сформулируйте цели проектирования:

Создание комфортных условий передвижения пешеходов.

Эстетическое улучшение внешнего вида территории.

Оптимизация затрат на строительство и эксплуатацию объекта.

5. Разработка концепции и создание проекта:

Создайте концепцию дизайн-проекта пешеходных дорожек и малых архитектурных форм:

Разработайте общую схему размещения дорожек и зон отдыха.

Выберите тип покрытия для дорожек (асфальтовое, плиточное, деревянное покрытие и др.).

Продумайте расположение малых архитектурных форм (скамейки, фонари, урны и т.п.).

6. Рассчитайте расходы и оцените бюджет:

Рассчитайте расход материалов и финансовых ресурсов:

Составьте спецификацию строительных материалов и изделий.

Определите затраты на выполнение земляных работ, монтаж конструкций и установку освещения.

Рассчитайте сроки строительства и график финансирования.

7. Реализация проекта:

Выполните расчёт необходимой рабочей силы и техники:

Рассчитайте количество рабочих рук и машин для производства работ.

Создайте календарный график выполнения работ.

8. Контроль качества исполнения работ:

Контролируйте качество выполняемых работ на каждом этапе:

Проверяйте соблюдение технологии укладки дорожных покрытий.

Следите за качеством изготовления и монтажа малых архитектурных форм.

Форма представления результата:

Работа должна быть представлена в виде чертежа и таблицей расчета материалов и видов работ:

Критерии оценки:

Оценка «отлично» ставится, если задание выполнено полностью, все задачи решены. Оценка «хорошо» ставится, если задание выполнено не полностью, задачи решены на 75%.

Оценка «удовлетворительно» ставится, если задание выполнено не полностью, задачи решены на 50%.

Оценка «неудовлетворительно» ставится, если задание не выполнено

Лабораторное занятие №2

Подбор ассортимента декоративно-лиственных и цветочных растений для придомового озеленения

Цель : Освоение студентами методов подбора растений для эффективного озеленения придомовых участков с целью повышения привлекательности жилой зоны и улучшения экологической обстановки.

2. Задачи занятия:

Научиться выбирать растения с учетом климатических особенностей региона проживания.

Овладеть знаниями по агротехнике ухода за растениями.

Научиться учитывать декоративные свойства растений при создании композиций.

Узнать основы фитопроектирования и принципы композиции садовых насаждений.

Выполнив работу, вы будете уметь:

- У 4.5.01 определять мероприятия по содержанию элементов благоустройства и озеленения на основании осмотров;

Выполнение лабораторной работы способствует формированию:

ОК 01 Выбирать способы решения задач профессиональной деятельности применительно к различным контекстам.

ОК 02 Использовать современные средства поиска, анализа и интерпретации информации и информационные технологии для выполнения задач профессиональной деятельности

ПК 4.5 Осуществлять выполнение работ по благоустройству территории гражданских зданий

Материальное обеспечение: персональные компьютеры с выходом в интернет., графический редактор КОМПАС.

3. Этапы выполнения задания:

3.1. Предварительная подготовка:

Получите индивидуальное задание от преподавателя. Оно должно содержать конкретные характеристики земельного участка и требования заказчика.

3.2. Исходные данные:

Соберите следующую информацию:

Климатические условия вашего региона (температурный режим, влажность воздуха, уровень осадков);

Почва на участке (тип почвы, кислотность, плодородие);

Размеры и форма участка;

Предпочтительные цвета и стили садов (континентальные, восточные, английские сады и т.д.).

3.3. Процесс выполнения задания:

Разделите свою работу на три этапа:

3.3.1. Выбор ассортимента декоративно-лиственных растений:

Изучите ассортимент деревьев и кустарников, пригодных для выращивания в вашем регионе.

Выберите подходящие виды и сорта, учитывая следующие критерии:

Устойчивость к климатическим условиям;

Высота взрослого растения;

Цвет листьев летом и осенью;

Форма кроны и скорость роста;

Удобство в уходе (устойчивость к болезням и вредителям).

Примеры подходящих видов растений:

Береза повислая,
Липа мелколистная,
Яблоня декоративная,
Барбарис обыкновенный,
Калина обыкновенная.

3.3.2. Подбор цветочно-декоративных растений:

Подберите многолетники и однолетники, соответствующие следующим критериям:

Длительность цветения;
Яркость окраски цветков;
Возможность сочетания разных цветов и оттенков;
Приспособленность к местным условиям.

Примеры подходящих сортов:

Тюльпан гибридный,
Герань крупнокорневищная,
Лаванда узколистная,
Петуния садовая,
Гладиолус гибридный.

3.3.3. Составление плана посадки:

Разработайте предварительную схему расположения выбранных растений, используя компьютерные программы (AutoCAD, SketchUp). Учтите размеры взрослых растений и расстояние между ними, обеспечив оптимальное пространство для нормального развития каждого экземпляра.

3.4. Оформление отчёта:

Отчет должен включать следующие разделы:

Постановка задачи;
Характеристика участка;
Ассортимент подобранных растений;
Схема посадок;
Калькуляция стоимости закупки и установки растений.

Предоставьте визуализацию своего проекта в виде схем и фотографий, подготовленных образцов.

Форма представления результата:

Работа должна быть представлена в виде чертежа и таблицей расчета материалов и видов работ:

Критерии оценки:

Оценка «отлично» ставится, если задание выполнено полностью, все задачи решены. Оценка «хорошо» ставится, если задание выполнено не полностью, задачи решены на 75%.

Оценка «удовлетворительно» ставится, если задание выполнено не полностью, задачи решены на 50%.

Оценка «неудовлетворительно» ставится, если задание не выполнено

Тема 4.1 Благоустройство территории гражданских зданий и придомовой территории

Практическое занятие №1

Составление дефектной ведомости для планирования ремонтных работ по благоустройству территории;

Цель : освоить порядок составления дефектной ведомости для выявления дефектов благоустройства территории;

научиться оценивать состояние объектов благоустройства и определять объемы ремонтно-восстановительных работ;
приобрести практические навыки подготовки технической документации для ремонта объектов благоустройства.

Выполнив работу, вы будете уметь:

- У 4.5.02 составлять дефектные ведомости для планирования ремонтных работ по благоустройству;

Выполнение практической работы способствует формированию:

ОК 01 Выбирать способы решения задач профессиональной деятельности применительно к различным контекстам.

ОК 02 Использовать современные средства поиска, анализа и интерпретации информации и информационные технологии для выполнения задач профессиональной деятельности

ПК 4.5 Осуществлять выполнение работ по благоустройству территории гражданских зданий

Материальное обеспечение: персональные компьютеры с выходом в интернет., графический редактор КОМПАС.

Задание:

Каждому студенту выдается объект изучения (фото дефекта или реальная территория), на основании которого он самостоятельно составляет дефектную ведомость, заполняя таблицу с описанием выявленного дефекта, предполагаемым объемом работ и необходимыми материалами.

Образец дефектной ведомости:

№ п/п	Вид объекта	Место нахождения	Тип дефекта	Объем работ	Необходимые материалы
1	Пешеходная дорожка	ул. Ленина, д. 5	Трещины покрытия	Ремонт площадью 10 м ²	Щебень, цемент, песок
2	Газон	Парк культуры	Замусоренность	Очистка площадью 50 м ²	Садовые грабли, мусорные мешки
3	Детская площадка	Сквер Победы	Повреждение качелей	Замена двух секций качелей	Металлический профиль

Форма представления результата:

Работа должна быть представлена в виде чертежа и таблицей расчета материалов и видов работ:

Критерии оценки:

Оценка «отлично» ставится, если задание выполнено полностью, все задачи решены. Оценка «хорошо» ставится, если задание выполнено не полностью, задачи решены на 75%.

Оценка «удовлетворительно» ставится, если задание выполнено не полностью, задачи решены на 50%.

Оценка «неудовлетворительно» ставится, если задание не выполнено

Тема 4.1 Благоустройство территории гражданских зданий и придомовой территории

Практическое занятие №2

Составление технологической карты для проведения ремонтных работ малых архитектурных форм, дорожных покрытий

Цель : приобретение практических навыков разработки технологической карты на производство ремонтных работ;
формирование умения проводить оценку объемов и характера предстоящих работ;
развитие способности составлять техническую документацию, соответствующую нормативным требованиям.

Выполнив работу, вы будете уметь:

- У 4.5.03 организовывать работы по ремонту элементов благоустройства и озеленения;
- У 4.5.04 вносить результаты проверок и осмотров элементов благоустройства и озеленения в текущие документы;

Выполнение практической работы способствует формированию:

ОК 01 Выбирать способы решения задач профессиональной деятельности применительно к различным контекстам.

ОК 02 Использовать современные средства поиска, анализа и интерпретации информации и информационные технологии для выполнения задач профессиональной деятельности

ПК 4.5 Осуществлять выполнение работ по благоустройству территории гражданских зданий

Материальное обеспечение: персональные компьютеры с выходом в интернет., графический редактор КОМПАС.

шаблоны технологических карт;

фотоматериалы объектов благоустройства (малых архитектурных форм, асфальтового покрытия и т.п.);

справочники строительных материалов и оборудования;

компьютеры с установленными офисными приложениями (Word, Excel).

Задание :

Разработать технологическую карту на ремонт малого архитектурного сооружения (МАС) и дорожного покрытия, включающую:

1. Описание текущего состояния объекта и обнаруженные дефекты.
2. Последовательность технологических операций по проведению ремонта.
3. Перечень применяемых материалов и оборудования.
4. Технику безопасности и меры предосторожности.
5. Нормативы по охране окружающей среды.

Пример технологического маршрута:

Малые архитектурные формы:

1. Демонтаж устаревшего покрытия или конструктивных элементов.
2. Устройство новой подстилающей подушки (песчаной, гравийной).
3. Монтаж новых конструктивных элементов (металл, дерево, камень).
4. Гидроизоляция стыков и швов.
5. Окончательная отделка поверхности (лакировка, покраска).

Ремонт дорожного покрытия:

1. Диагностика дефектов покрытия (трещин, просадок, ям).
2. Резка и удаление старого асфальта.
3. Укладка основания из песка и щебня.
4. Подготовка смеси для заливки.
5. Раскатывание и уплотнение асфальтовой массы катком.

Порядок выполнения работы:

1. Получите задание от преподавателя (фотографии объекта и техническое задание).
2. Проанализируйте характер дефектов и определите необходимость конкретных ремонтных мероприятий.

3. Используя нормативные документы, выберите технологию восстановления и применяемые материалы.
4. Составьте технологическую карту, включая подробную последовательность операций, требуемые ресурсы и инструменты.
5. Подготовьте презентацию своей работы для представления другим студентам.

Вопросы для самоконтроля:

1. Какие дефекты характерны для малых архитектурных форм?
2. Каковы этапы диагностики дефектов дорожного покрытия?
3. Чем отличается технология ремонта деревянного элемента от металлического?
4. Что такое техкарта и зачем она необходима?

Технологическая карта предназначена для организации и контроля процесса выполнения ремонтных работ малых архитектурных форм (МАФ) и дорожных покрытий с соблюдением установленных норм и технологий, обеспечивая качественное исполнение работ и достижение запланированных сроков.

Общая информация:

Объект ремонта: _____ (указать адрес или наименование объекта) Заказчик: _____
Исполнитель: _____ Срок выполнения работ: _____

Перечень технологических операций:

Ремонт малых архитектурных форм (детских площадок, скамеек, навесов и т.п.) и дорожных покрытий состоит из нескольких последовательных этапов:

1. Подготовительные работы:

Демонтаж старых поврежденных элементов конструкции (при необходимости).

Утилизация строительного мусора.

Инструментальная диагностика поверхностей для установления степени повреждения и объема восстановительных работ.

2. Ремонт металлических конструкций:

Удаление ржавчины и старой краски механическим способом (шлифовка, абразивная обработка).

Нанесение антикоррозионного грунта (эпоксидный грунт, фосфатирующий состав).

Покраска конструкций специальными красками для наружных работ (акриловыми, алкидными эмалями).

3. Ремонт бетонных оснований и дорожных покрытий:

Установка опалубки вокруг разрушенных участков бетона.

Заполнение трещин раствором цемента марки М400 или М500 с добавлением пластификаторов.

Укладка армированной сетки для укрепления конструкции.

Заливка свежим бетоном и выравнивание поверхности виброрейкой.

Затирка верхнего слоя специальной теркой или шлифовальным инструментом.

4. Ремонт деревянных элементов:

Частичная замена прогнивших досок или брусьев новыми элементами аналогичной породы древесины.

Антисептическая пропитка дерева средствами глубокого проникновения.

Лакокрасочная защита деревянных поверхностей специализированными защитными покрытиями.

5. Завершающие операции:

Очистка площадки от остатков стройматериалов и грязи.

Приемка отремонтированного объекта заказчиком с оформлением акта приемки-передачи.

Спецификация материалов и оборудования:

Для успешного выполнения указанных выше работ необходимы следующие материалы и инструмент:

Строительный раствор (цемент марки М400-М500, щебень фракции 5-20 мм, песок карьерный);

Краска фасадная акриловая или полиуретановая (сертифицированная продукция известных производителей);

Антигрибковые антисептики для обработки древесины;

Арматурная сетка диаметром 6-8 мм;

Средства индивидуальной защиты работников (перчатки, очки защитные, спецодежда).

Необходимое оборудование:

Бетономесители емкостью 0,3-0,5 куб.м.;

Электрические перфораторы, болгарки, шуруповерты, кисти малярные;

Мерные емкости для приготовления растворов и красок.

Охрана труда и техника безопасности:

Все работники обязаны соблюдать нормы охраны труда и технику безопасности при проведении ремонтных работ:

Использование индивидуальных средств защиты (очки, перчатки, каски, обувь с металлическими накладками).

Не допускать попадания раствора и краски на кожу и слизистые оболочки глаз.

Работать вдали от линий электропередач и газовых коммуникаций.

Ответственность исполнителя:

Исполнитель несет ответственность за своевременное завершение работ в полном объеме и соответствии установленным нормам и стандартам. Нарушение сроков и нарушение качества работ влечет штрафные санкции, предусмотренные договором.

Контроль качества:

Качество выполнения работ контролируется путем регулярных осмотров представителем технического надзора заказчика или специально назначенными лицами исполнительной власти города.

Допускается использование подрядчиком сертифицированных субподрядчиков для отдельных специализированных работ (электромонтажные работы, гидроизоляционные работы и т.д.). Однако общий контроль над ходом работ остается за основным исполнителем.

Данная технологическая карта утверждается руководителем предприятия-исполнителя и согласовывается с техническим отделом заказчика.

Составил: руководитель производственного отдела _____ /ФИО/ Утверждено: главный инженер предприятия _____/ФИО/

Дата утверждения: "" _____ 20 г.

Форма представления результата:

Работа должна быть представлена в виде чертежа и таблицей расчета материалов и видов работ:

Критерии оценки:

Оценка «отлично» ставится, если задание выполнено полностью, все задачи решены. Оценка «хорошо» ставится, если задание выполнено не полностью, задачи решены на 75%.

Оценка «удовлетворительно» ставится, если задание выполнено не полностью, задачи решены на 50%.

Оценка «неудовлетворительно» ставится, если задание не выполнено