

Министерство образования Архангельской области
Государственное бюджетное профессиональное образовательное учреждение
Архангельской области
«Мирнинский промышленно - экономический техникум»

МЕТОДИЧЕСКИЕ УКАЗАНИЯ
по организации самостоятельной работы
по МДК 04.02. Реконструкция зданий

Для специальности 08.02.01
Строительство и эксплуатация зданий и сооружений.

г. Мирный – 2020

Составители: Безгодков А.И.

Методические указания по выполнению самостоятельной работы МДК.04.02. «Реконструкция зданий»/ Мирнинский пром. эконом. техникум; Сост.: – Мирный, 2020. – 41с.

Данные методические указания составлены в помощь обучающимся. Методические указания содержат информацию об организации выполнения самостоятельной работы обучающимся, порядке и методике выполнения оформления и содержание работы. Предназначены для студентов специальности 08.02.01 Строительство и эксплуатация зданий и сооружений.

Содержание

1. Введение
2. Цель и задачи освоения МДК 04.02
3. Компетенции обучающегося, формируемые в результате освоения модуля МДК 04.02
4. Содержание самостоятельной работы.
5. Список рекомендуемой литературы

Введение

Данное пособие разработано на основе стандарта специальности и объема часов, предусмотренных учебным планом для МДК 04.02.

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

По данным Госархстройнадзора России, каждая третья авария на строительных объектах происходит в жилых домах. Основные причины — нарушение правил эксплуатации (неудовлетворительное техническое состояние) инженерных систем и конструктивных элементов здания. При отступлении от нормативных сроков капитального ремонта на 7— 10 лет стоимость его проведения увеличивается в 2,5—3 раза по сравнению с плановым ремонтом.

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

Лекции являются одной из составных частей формы изучения дисциплины. Другой обязательной формой является работа по выполнению заданий самостоятельной работы.

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

Цель и задачи освоения МДК 04.02. Реконструкция зданий

Целью изучения дисциплины МДК 04.02 является получение необходимых знаний о реконструкции зданий и сооружений; об обеспечении соблюдения требований охраны труда, безопасности жизнедеятельности и защиты окружающей среды при выполнении строительно-монтажных, ремонтных работ и работ по реконструкции строительных объектов;

Задачи учебной дисциплины предполагают теоретическую часть (посещение лекций, работа с учебной и специальной литературой) и практическую (выполнение практических заданий, заданий по самостоятельной работе).

. На лекциях, практических занятиях обучающиеся должны пользоваться нормативными документами, ГОСТами и СНиПами. Методика самостоятельной работы основывается на анализе реальных производственных ситуаций, работе с документацией.

Место учебной дисциплины в профессиональной подготовке дипломированного специалиста связано с созданием теоретической и практической базы для понимания организации строительно-монтажных работ. Требования к уровню освоения содержания учебной дисциплины включают представления о роли техника-строителя при организации строительно-монтажных работ; умение оценить конкретные условия строительства с учетом эксплуатационно-технических, эстетических и экологических требований.

Компетенции обучающегося, формируемые в результате освоения МДК 04.02 Реконструкция зданий

Процесс изучения дисциплины МДК 04.02 Реконструкция зданий направлен на формирование следующих компетенций в соответствии с программой ФГОС СПО по специальности 08.02.01 Строительство и эксплуатация зданий и сооружений:

Профессиональные компетенции:

ПК 4.1. Принимать участие в диагностике технического состояния конструктивных элементов эксплуатируемых зданий.

ПК 4.2. Организовывать работу по технической эксплуатации зданий и сооружений в соответствии с нормативно-технической документацией.

ПК 4.3. Выполнять мероприятия по технической эксплуатации конструкций и инженерного оборудования зданий.

ПК 4.4. Осуществлять мероприятия по оценке технического состояния и реконструкции зданий.

Общие компетенции:

ОК 1. Понимать сущность и социальную значимость своей будущей профессии, проявлять к ней устойчивый интерес.

ОК 2. Организовывать собственную деятельность, выбирать типовые методы и способы выполнения профессиональных задач, оценивать их эффективность и качество

ОК 3. Принимать решения в стандартных и нестандартных ситуациях и нести за них ответственность

ОК 4. Осуществлять поиск и использование информации, необходимой для эффективного выполнения профессиональных задач, профессионального и личностного развития.

ОК 5. Использовать информационно-коммуникационные технологии в профессиональной деятельности

ОК 6. Работать в коллективе и в команде, эффективно общаться с коллегами, руководством, потребителями.

ОК 7. Брать на себя ответственность за работу членов коллектива, за результат выполнения задания.

ОК 8. Самостоятельно определять задачи профессионального и личностного развития, заниматься самообразованием, осознанно планировать повышение квалификации

ОК 9. Ориентироваться в условиях частой смены технологий в профессиональной деятельности

Содержание самостоятельной работы

1. Самостоятельная работа № 1. Методика обследования конструкций.
2. Самостоятельная работа № 2. Оценка деформаций конструкций, прочности материала.
3. Самостоятельная работа № 3. Диагностика стен и перекрытий.
4. Самостоятельная работа № 4. Основные способы усиления конструкций.

Самостоятельная учебная деятельность студента по профессиональному модулю ПМ 04

Самостоятельная работа № 1.

Тема Методика обследования конструкций.

На аудиторную самостоятельную работу выносятся данная тематика лекционного материала с прилагаемыми контрольными вопросами.

Цель и задачи:

***Знать** нормативно-правовую базу для проведения обследования зданий и сооружений; основные показатели физической долговечности конструкций; цели обследования несущих конструкций зданий, методику и этапы обследования конструкций.*

***Уметь** организовать проведение обследования зданий и сооружений; составлять программу обследования здания.*

Методические указания.

Обследование строительных конструкций осуществляется на основе задания и включает следующие этапы:

1. Предварительный визуальный осмотр с целью ознакомления с объектом исследования, выявления возможных аварийных участков, а также определения действительного возраста, наличия технической документации, предполагаемых изменений в эксплуатации объекта.
2. Составление программы обследования.
3. Изучение всей имеющейся по объекту технической документации: рабочих чертежей, актов на скрытые работы, журналов производства работ и т.д.

4. Изучение условий эксплуатации, технологии производства, температурно-влажностного режима, агрессивности среды.
5. Геологические и гидрогеологические исследования, позволяющие оценить состояние грунтов основания, наличие и агрессивность грунтовых вод.
6. Геодезические работы по определению положения здания и его частей (отметки, крены и т.д.).
7. Обмер конструкций, узлов и элементов с целью проверки соответствия фактических размеров проектным. При отсутствии проектной документации – составление обмерочных чертежей конструкций, узлов и т.д.
8. Детальный осмотр элементов объекта с выявлением износа, дефектов, повреждений конструкций, составлением дефектных ведомостей. Анализ причин.
9. Оценка прочностных свойств материалов, примененных в конструкциях.
10. Уточнение нагрузок, действующих на конструкции: массы конструкций, временных нагрузок, влияние температур и т.д.
11. Выявление действительной расчетной схемы здания в целом и его отдельных конструкций. Определяют характер закрепления концов стержней, неразрезность, тип опор, пространственной работы здания в целом.
12. Проверочные расчеты конструкций, узлов, стыков, соединений с учетом реальных расчетных схем, нагрузок, ослаблений сечений и других дефектов конструкций.
13. Испытание конструкций пробной нагрузкой. Проводят редко, только когда неясна работа конструкции из-за недостаточности результатов обследования.
14. Составление заключения о техническом состоянии конструкций или технического паспорта на объект исследования.
15. Разработка рекомендаций по дальнейшей нормальной эксплуатации конструкций.

Представленная методика обследования зданий и сооружений может быть сокращена или расширена при обследовании конкретных объектов. Это учитывается в программе обследования, в которой, кроме указанных этапов, должны быть определены сроки их проведения, конкретные исполнители и др. Необходимо выделить наиболее срочные мероприятия по предотвращению возникновения аварийных ситуаций. ненадежные конструкции должны быть, по возможности, освобождены от временной нагрузки; эти участки ограждают и оповещают персонал.

Параллельно с составлением программы обследования для ее выполнения необходимо подготовить инструменты, приспособления, приборы. Нужно согласовать с владельцами объекта сроки проведения обследования.

В программе обследования против каждой работы должны быть указаны конкретные исполнители и сроки проведения работ.

Программу обследования, составленную исполнителями на основании официального оформленного задания, согласовывает руководитель объекта.

Библиографический список.

1. Калинин В.М., Сокова С.Д., Топилин А.Н. Обследование и испытание конструкций зданий и сооружений.-М.: Инфра-М, 2005 г.
2. Калинин В.М., Сокова С.Д., Оценка технического состояния зданий.- М.: Инфра-М, 2005.

Вопросы для самоконтроля

1. Ответьте на вопросы тестового задания (выберите правильный ответ).
2. Составьте программу обследования учебного здания.

ТЕСТ 1.

Тема 1. Методика обследования конструкций.

№	ВОПРОС	ОТВЕТ	№
1.	Износ -	это срок, в течение которого улучшения, ремонты, усиления конструкций или реконструкция повышают стоимость объекта и окупаются в дальнейшем.	1
2.	Физический износ -	количество лет с момента сдачи объекта в эксплуатацию.	2
3.	Моральный (функциональный) износ -	время, в течение которого сохраняются эксплуатационные качества здания и сооружения на	3.

		нормальном уровне, с учетом перерывов на ремонт.	
4.	Внешний износ -	способность конструкций объекта восстанавливать свои эксплуатационные качества после ремонта.	4.
5.	Экономическая жизнь объекта (оптимальная долговечность) -	период времени до полного его износа, т.е. прекращения его функционирования, так как из-за потери прочностных качеств возможно разрушение объекта и гибель людей.	5.
6.	Физическая жизнь объекта -	это уменьшение стоимости и снижение эксплуатационных качеств здания.	6.
7.	Действительный возраст -	эксплуатация здания в обычном проектном режиме, безопасная для людей, но с учетом проведения ремонтов.	7.
8.	Усиление конструкций -	процесс разрушения материалов под воздействием агрессивной среды. Разрушение всех материалов может быть химическое, электрохимическое, физическое и физико-химическое.	8.
9.	Долговечность -	это изнашивание, повреждения, дефекты строительных конструкций и материалов от атмосферных воздействий, также технологических перегрузок, химических реакций и т.д.	9.
10.	Ремонтопригодность -	комплекс мероприятий по обеспечению организацией технического надзора и проведению всех видов ремонта здания.	10.
11.	Коррозия -	техническое состояние конструкции, имеющей дефекты и повреждения, ведущие к значительной потере несущей способности,	11.

		нарушению правил техники безопасности и невозможности эксплуатации.	
12.	Авария -	событие, заключающееся в нарушении работоспособного состояния конструкций, зданий и сооружений.	12.
13.	Дефект -	это функциональное устаревание технологии, оборудования, стесненность и малые размеры помещений, совмещенность санузлов, отсутствие лифта и мусоропровода, а также несоответствие своему функциональному назначению.	13.
14.	Нормальная эксплуатация здания –	техническое состояние конструкции, при котором она удовлетворяет требованиям эксплуатации и безопасности людей. однако имеет некоторые дефекты.	14.
15.	Техническая эксплуатация зданий -	снижение рыночной стоимости здания, вызываемое изменением внешних условий, независящих от самого объекта.	15.
16.	Техническое состояние конструкции -	это мероприятия по повышению прочности и жесткостных характеристик конструкций.	16.
17.	Работоспособное состояние -	Ремонт здания с целью восстановления его ресурса с заменой при необходимости конструктивных элементов.	17.
18.	Ограниченно работоспособное состояние -	отклонение качества, формы и фактических размеров элементов и конструкций от требований нормативных документов или проекта.	18.
19.	Неработоспособное состояние -	полное или частичное обрушение всего здания или	19.

		отдельных его частей, отдельных несущих конструкций, а также деформации, вызывающие остановку производства или угрозу жизни людей.	
20.	Отказ -	техническое состояние конструкции, имеющей дефекты и повреждения, при которых ее эксплуатация возможна при определенных ограничениях нагрузок и воздействий.	20.
21.	Ремонт -	комплекс строительных работ и организационно-технических мероприятий, связанных с изменением основных технико-экономических показателей объекта.	21.
22.	Технический надзор -	комплекс работ по сбору, обработке, расчету и анализу данных о техническом состоянии конструкций.	22.
23.	Обследование конструкций -	совокупность свойств конструкции, определяющая степень ее работоспособности.	23.
24.	Реконструкция зданий и сооружений -	комплекс технических мероприятий и работ, направленных на поддержание и восстановление работоспособного состояния зданий или их отдельных частей.	24.
25.	Капитальный ремонт здания -	технические мероприятия, включающие систематические осмотры и обследования строительных конструкций с целью своевременного выявления дефектов и повреждений, оценку степени их износа.	25.

Самостоятельная работа № 2.

Тема: Оценка деформаций конструкций и прочности материала.

На внеаудиторную самостоятельную работу выносятся данная тематика лекционного материала для приобретения практических навыков организации и проведения работ по обследованию конструктивных элементов здания.

Цель и задачи:

- * Иметь представление о методах контроля за деформациями конструкций;
- * Изучить методы контроля прочностных свойств материала;
- * Изучить приборы и приспособления, необходимые для обследования конструкций;
- * Научиться обрабатывать результаты испытаний, определять действующие нагрузки и делать выводы о прочности конструкции.

Методические указания.

Обследование несущих конструкций зданий и сооружений имеет главную цель – определить действительное техническое состояние конструкций, их способность воспринимать действующие в данный период расчетные нагрузки и обеспечивать нормальную эксплуатацию здания. При обследовании выявляют дефекты конструкций, отступления от проекта и от действующих на данный период норм и технических условий, а также уточняют действительную работу конструкций на реальные эксплуатационные нагрузки.

Безотказность – свойство строительного объекта (элемента) непрерывно сохранять работоспособность в течение некоторого времени.

Внешний износ – это только экономическая категория – снижение рыночной стоимости здания, вызываемое изменением внешних условий, независимых от самого объекта.

Дефект – каждое отдельное несоответствие строительных конструкций требованиям, установленным нормативно-техническими документами.

Диагностика техническая (техническое обследование) – определение технического состояния и эксплуатационных свойств конструктивных элементов зданий, соответствия их нормативным параметрам и режимам функционирования.

Долговечность – свойство объекта (элемента) сохранять работоспособность до наступления предельного состояния при установленной системе технического обслуживания и ремонта.

Обследование конструкции – комплекс работ по сбору, обработке, расчету и анализу данных о техническом состоянии конструкций

Техническое состояние конструкций – совокупность свойств (прочность, жесткость, устойчивость, морозостойкость и др.) конструкции, определяющая степень ее работоспособности. Состояние может быть работоспособное, ограниченно работоспособное и аварийное.

Усиление конструкций – восстановление утраченных характеристик строительных конструкций или их повышение с целью приведения в соответствие с изменившимися условиями эксплуатации.

Физический (материальный, технический) износ – величина, характеризующая степень ухудшения технических и эксплуатационных показателей здания (элемента) на определенный момент времени.

Контрольные задания для приобретения практических навыков работы

1. Подсчитать фактическую нагрузку, действующую на 1 м^2 перекрытия учебного кабинета в табличной форме.

2. Подсчитать фактическую нагрузку, действующую на кирпичный простенок рекреации учебного корпуса.

3. Подготовить исследовательские доклады на темы:

1. Типичные аварии на объектах России.

2. Экспертиза - важнейший инструмент повышения качества проектирования

Вопросы для самоконтроля по данной теме:

1. Дайте характеристику неразрушающих методов оценки прочностных свойств материала конструкций.
2. Перечислите разрушающие методы испытаний.
3. Где и для чего используется радиометрический метод контроля?
4. **Подготовить обзор рассматриваемых вопросов по публикациям журнала «Промышленное и гражданское строительство».**

Литература:

1. Калинин В.М., Сокова С.Д., Топилин А.Н. Обследование и испытание конструкций зданий и сооружений.-М.: Инфра-М, 2010 г.

Самостоятельная работа № 3.

Тема: Диагностика стен и перекрытий.

На внеаудиторную самостоятельную работу выносятся данная тематика лекционного материала для дополнительного изучения энергосберегающих конструктивных элементов.

Цель и задачи:

- * Иметь представление об энергосберегающих конструктивных элементах;
- * Изучить выполнение теплотехнического расчета;
- * Изучить нормативную литературу по данному вопросу;
- * Научиться делать выводы по результатам теплотехнического расчета, выбирать марку и тип эффективного утеплителя; применять экономичные системы наружной теплоизоляции фасада.

Методические указания.

Задание 1.

Оценка физического износа отдельных участков конструктивного элемента.

1. При обследовании деревянных сборно-щитовых стен выявлены следующие признаки износа: 1-й участок — искривление линии цоколя, щели между щитами, гниль в отдельных местах, перекос щитов местами. Повреждения на площади около 30 проц.; 2-й участок — заметное искривление цоколя, гнили и других повреждений нет; 3-й участок — щели между щитами, повреждение древесины гнилью на площади до 30 процентов.

При оценке физического износа в соответствии с п. 1.2, настоящих Правил и табл. 0 принимаем: 1-й участок—40 проц. (наличие всех признаков, приведенных в табл. 6 для интервала 31—40 проц.); 2-й участок —31 проц. (наличие одной из приведенных в табл. 6 признаков для того же интервала),

округляем до 30 проц.; 3-й участок—35 проц. (наличие двух признаков, приведенных в табл. 6 для того же интервала).

2. При обследовании полов из керамической плитки выявлено отсутствие отдельных плиток и местами их отставание на площади 43% от всей осмотренной площади пола. По табл. 49 определяем, что значение физического износа пола находится в интервале 21—40 проц., с распространением повреждений на площади от 20 до 50 проц. Для оценки физического износа осмотренного участка производим интерполяцию значений. Размер интервала значений физического износа 21—40 проц. составляет 20 проц. Размер интервала 20—50 проц. площади повреждения, характерной для данного интервала значений физического износа составляет 31 проц. Изменение физического износа с увеличением площади повреждения на 1 процент составит 20/30%. Физический износ участка, имеющего повреждения на площади 43 процентов определяем путем интерполяции: $21 + 20/30 \times 23 = 35,8$ проц. Округляя значение, получим физический износ участка пола 35 проц.

Задание 2.

При обследовании полов в коридоре учебного корпуса на площади 161,4 м² выявлены следующие дефекты: трещины в мозаичных полах, выбоины, истертость.

Площадь повреждения составляет 2,5%.

При обследовании линолеумных полов в аудитории учебного корпуса на площади 61,0 м² выявлены следующие дефекты: отставания материалов в стыках, вздутие местами, истертость материала у дверей и в ходовых местах, материал пробит местами. Площадь составляет 11,2%.

Определить физический износ полов из различных материалов в двух помещениях.

1. Определяем площадь повреждений в коридоре путем замера поврежденных участков. Площадь повреждения составляет 4.04 м^2 .

2. Определяем величину физического износа осмотренного участка. Для оценки физического участка производим интерполяцию значения размер интервала значений физического износа 21-40 % (ВСН 53-86 (р) табл.48).

Принимаем физический износ пола на площади 4.04 м^2 -38 %.

3. Определяем площадь повреждений в аудитории -путем замера поврежденных участков. Площадь повреждения составляет 6.84 м^2

4. Определяем величину физического износа осмотренного участка.

Для оценки физического участка производим интерполяцию значения размер интервала значений физического износа 41-60 % (ВСН 53-86 (р) табл.53).

Принимаем физический износ пола на площади 6.84 м^2 -55 %.

Наименование участков	Удельный вес участка к общему объему элементов % P1/P2	Физический износ участка элементов % Ф1	Определение средневзвешенного значения физического износа участка %	Доля физического износа участка в общем физическом износе элементов %
1	2	3	4	5
Рулонные полы в аудитории 33с	11.22	55	11.22	6.16
Полы мозаичные в коридоре	2.5	38	2.5	0.95
итого				7.11

Округляя, получаем физический износ 7 %

5. Определение площади поврежденных участков.

Площадь поврежденных участков в коридоре.

$$P_1 = 1,7 \times 0,5 = 0,85$$

$$P_2 = 0,4 \times 0,4 = 0,16$$

$$P_3 = 0,7 \times 1 = 0,7$$

$$P_4 = 1,4 \times 0,6 = 0,84$$

$$P_5 = 0,6 \times 1 = 0,6$$

$$P_6 = 0,5 \times 0,5 = 0,25$$

$$P_7 = 0,3 \times 1,2 = 0,36$$

$$P_8 = 0,5 \times 0,5 = 0,25$$

$$P_9 = 0,6 \times 0,5 = 0,3$$

Общая площадь поврежденных участков составляет $4,04 \text{ м}^2$

Площадь поврежденных участков в аудитории 33с.

$$P_1 = 1, \times 0,25 = 0,25$$

$$P_2 = 7,5 \times 0,5 = 3,75$$

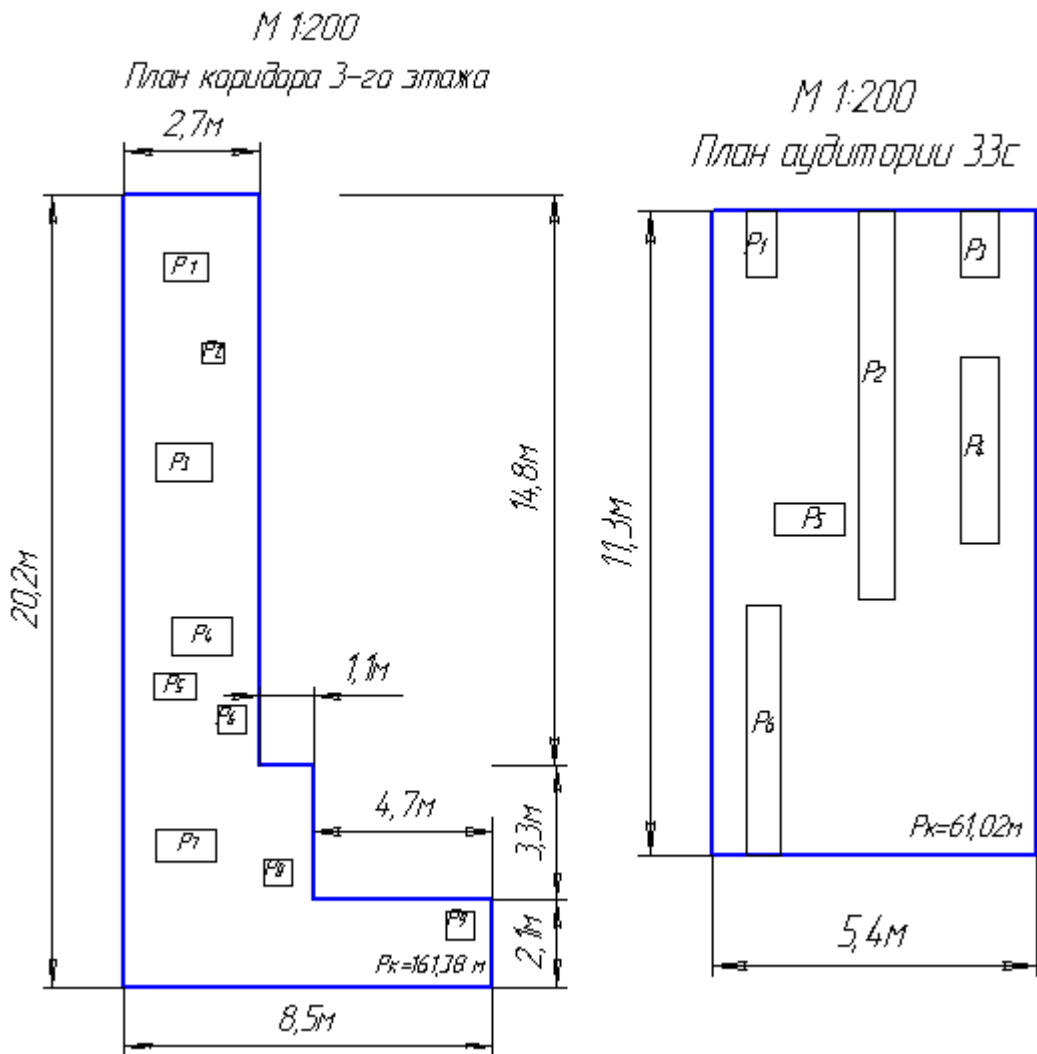
$$P_3 = 1,1 \times 0,25 = 0,275$$

$$P_4 = 0,3 \times 2,8 = 0,84$$

$$P_5 = 1,4 \times 0,25 = 0,35$$

$$P_6 = 3,45 \times 0,4 = 1,38$$

Общая площадь поврежденных участков составляет $6,845 \text{ м}^2$



Самостоятельная работа № 4.

Тема: Основные способы усиления конструкций

На внеаудиторную самостоятельную работу выносятся данная тематика лекционного материала для изучения способов усиления оснований, фундаментов, стен, перекрытий и др. конструктивных элементов..

Цель и задачи:

- * Иметь представление об основных способах усиления конструктивных элементов;
- * Изучить методы контроля прочностных свойств конструкций и их элементов;

- * Изучить приборы и приспособления, необходимые для обследования конструкций;
- * Научиться обрабатывать результаты испытаний, определять дефекты и применять эффективные способы усиления элементов.

Самостоятельная работа № 4.1

по теме: «Ремонт, усиление и реконструкция фундаментов»

Усиление фундаментов: обзор технологий и методик

Каждое здание или строение имеет вполне определенные сроки эксплуатации, по истечении которых необходимо принимать решение о его дальнейшей судьбе. Как правило, проводится техническая экспертиза и полное обследование несущих конструкций. Усиление фундаментов и других элементов требуется в подавляющем большинстве случаев.



Упрочнение оснований под фундаментом

В отношении частного домовладения такие решения принимаются собственниками. Причинами для них в большинстве случаев является появление трещин в несущих стенах, необходимость возведения дополнительных этажей или пристройка дополнительных помещений.

Технологии упрочнения фундаментов строений

Капитальный ремонт или реконструкция здания начинается с укрепления силовых конструкций и прежде всего с усиления основания .

Такие мероприятия необходимы в следующих случаях:

1. Ожидаемого увеличения статической нагрузки на фундамент, которые возникнут в результате проведения работ по достраиванию дополнительных этажей и помещений;
2. Нарушения целостности несущих конструкций вследствие воздействия агрессивной окружающей среды, подъема грунтовых вод или иных причин;
3. Значительные отклонения процессов осадки от расчетных, которые приводят к образованию опасности разрушения несущих стен, перегородок и иных элементов, на них опирающихся.



Влияние просадки фундамента на конструкции строения

При проведении работ применяются разные способы усиления фундаментов как типовые, так и оригинальные. Такие технологии разрабатываются для спасения уникальных памятников архитектуры.

При реконструкции Большого театра были использованы уникальные методики усиления опорных конструкций, которые позволили в буквальном смысле остановить разрушение и дать зданию новую жизнь.



Усиление фундамента ленточного железобетонной обоймой

Специализированные строительные компании и научно-исследовательские учреждения отрасли ведут постоянную и целенаправленную работу в этом направлении. Практика показывает, что восстановление уже имеющегося сооружения во многих случаях обходится значительно дешевле, нежели проектирование и возведение нового. Современные методы усиления фундаментов эффективны и экономически выгодны.

Методики упрочнения грунтов под основаниями

Фундамент принимает на себя нагрузки от опирающихся на него строительных конструкций и передает их на грунт, поэтому еще на стадии проектирования очень важно точно рассчитать все параметры и спрогнозировать, как может повести себя фундамент в будущем, если произойдут определенные изменения.

Ошибки в проектировании и оценке геолого-инженерных условий, а также возникновение новых, неучтенных процессов, способны вызвать полное или частичное разрушение оснований. Устранить проблему может только усиление оснований фундаментов с применением самых современных технологий.

Несмотря на всю кажущуюся сложность этих мероприятий, вполне возможно обойтись и без привлечения профессиональных строителей. Произвести усиление фундамента своими руками можно при условии наличия

необходимых материалов, инструмента, достаточного количества свободного времени и желания.



Упрочнение грунтов буроинъекционным способом

Выбор конкретного способа зависит от многих факторов. Правильная их оценка позволит избежать ошибок при принятии решения. Вот именно на этом этапе и требуется помощь профессиональных инженеров-строителей.

Обойма железобетонная – методика упрочнения

Фундаменты неглубокого залегания можно усилить, если увеличить площадь опоры или величину заглубления. Для чего под основание в местах, где есть трещины, и видимые деформации подводятся так называемые захваты.

Такое усиление фундамента железобетонной обоймой чрезвычайно эффективно, ведь конструкции устанавливаются только в проблемных местах. Это обеспечивает экономию материалов и трудозатрат.

Захваты отливаются из бетона и армируются объемными сварными конструкциями из стального прутка расчетного сечения. Формирование новых опорных элементов происходит непосредственно в необходимых местах.

Важно! Расположение и геометрические размеры этих деталей зависят от количественных показателей деформации фундамента, наличия и глубины трещин и других факторов.



Подготовка к усилению фундамента

Монолитное основание – способы усиления

При возведении зданий и сооружений применяются разные виды фундаментов. Самыми прочными и надежными являются монолитные. Однако и они при длительной эксплуатации претерпевают усталостные изменения материала со снижением характеристик.

Возникает вопрос, как усилить фундамент монолитный – фундамент ленточный является частным его случаем и наиболее распространен особенно при малоэтажном строительстве. Самый эффективный способ упрочнения – это буроинъекционный.

Суть технологии состоит в следующем:

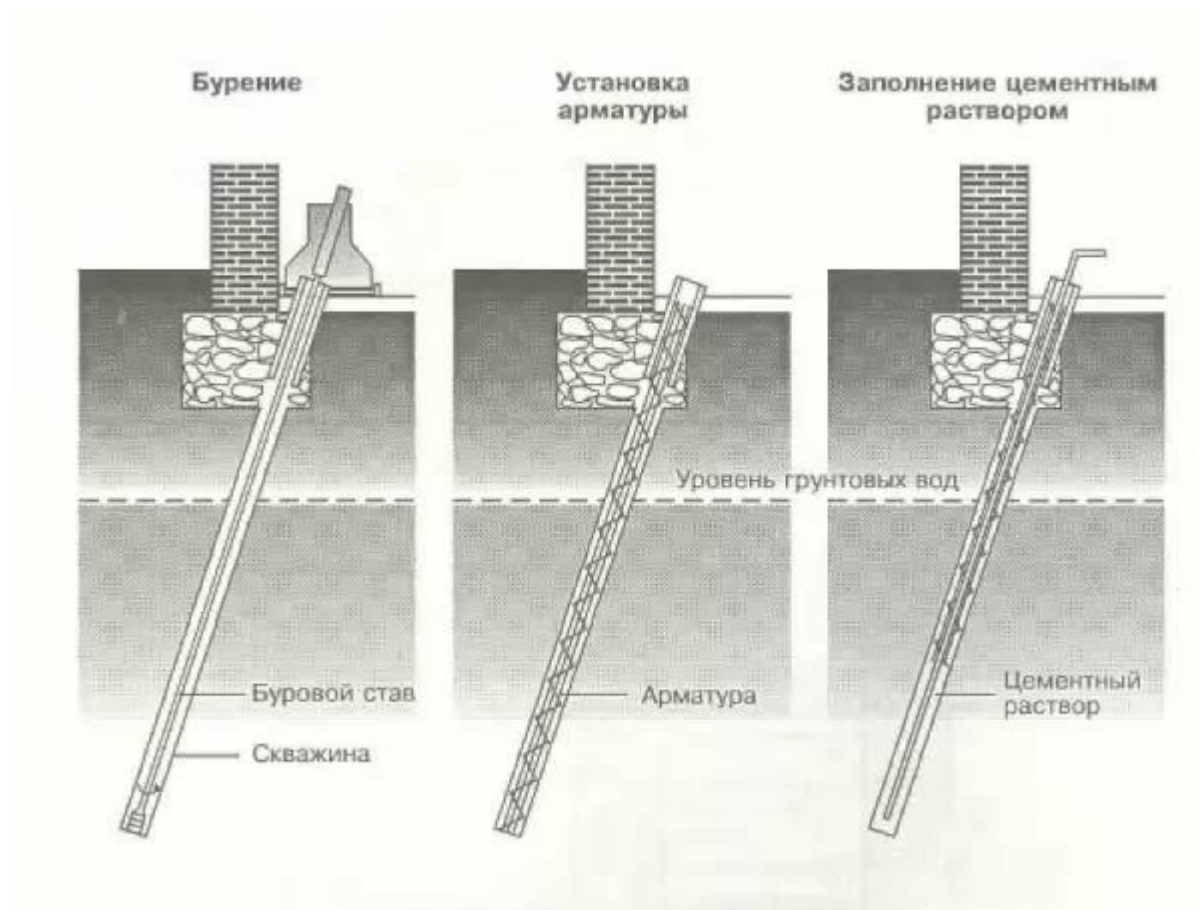


Схема показывающая принцип буроинъекционного метода

1. Производится наклонное бурение грунта с таким расчетом, чтобы выйти непосредственно под основание. Количество мест и направление бурения определяется после проведения специальных изысканий;
2. В шурфы вводятся подающие трубопроводы для бетонной смеси. Эти приспособления имеют достаточно большой диаметр для подачи смеси;
3. Бетон нагнетается под давлением, вследствие чего происходит заполнение пустот и значительное уплотнение окружающих грунтов.



Фундамент укрепление

Под подошвой фундамента после отверждения цементно-песчаного раствора образуется подушка из материала высокой плотности. Надежное усиление ленточного фундамента обеспечивается введением достаточного количества бетона под основание.

При проведении работ используется специальное оборудование и заранее приготовленные смеси. К выполнению такой операции необходимо привлечение специалистов.



Одна из технологий укрепления фундаментов

Основание столбчатое – технология упрочнения

Применение конкретного вида фундамента определяется исходя из геологических условий земельного участка и технических особенностей здания. Столбчатые основания используются при возведении гражданских сооружений, производственных помещений и зданий иного назначения .

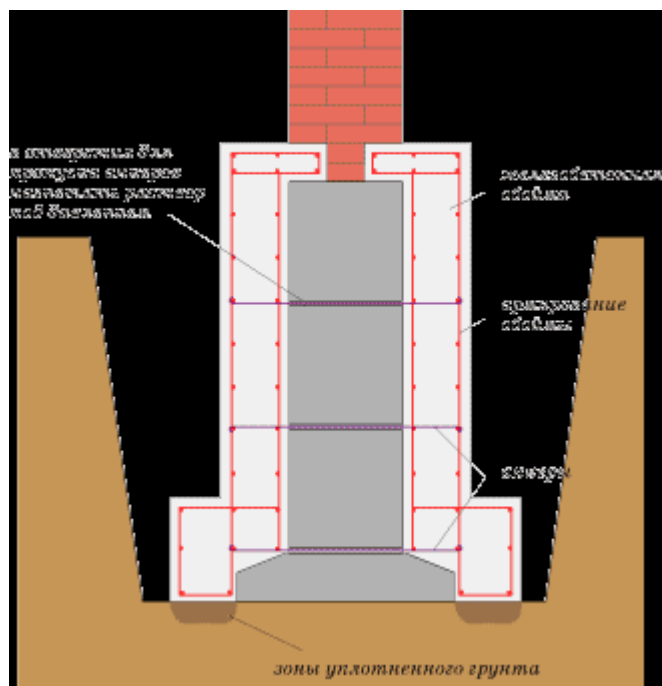
При реконструкции строений требуется в первую очередь произвести усиление столбчатых фундаментов с использованием современных технологий.



Упрочнение фундаментов столбчатых

При проведении работ применяются следующие методики:

1. Упрочнение грунтов в местах установки элементов таких оснований разными способами;
2. Создание железобетонных обойм вокруг столбов основания для более рационального перераспределения нагрузок на грунт. При устройстве дополнительных деталей производится ряд мероприятий для обеспечения плотного контакта с прежней конструкцией;



Монтаж железобетонной обоймы

3. Установка буронабивных и буронаблюдательных свай в расчетных точках вблизи от несущих конструкций;
4. Непосредственное увеличение опорной подошвы сваи за счет применения корневидных конструкций, внедренных в ее тело.

Выбор конкретной технологии усиления производится после глубокого исследования физико-геологических условий и технического состояния конструкций.

Газосиликатные блоки для фундаментов

Строительная индустрия предлагает большой ассортимент инновационных материалов и методов их применения. Одним из них является блок газосиликатный, который, несмотря на относительно недавнее появление, приобрел большую популярность у строителей и потребителей .

Оказывается он, вполне пригоден не только для возведения стен, но и для оснований под них. Фундамент из газосиликатных блоков имеет отличные показатели при относительно малом весе.



Блок газосиликатный стеновой и фундаментный

Преимущественно их применяют при закладке оснований ленточного типа. При точном соблюдении технологии проведения работ, должной гидроизоляции и применении качественных материалов они длительное время сохраняют свои технические характеристики.

Низкая удельная масса блоков из газосиликата в сочетании с высокой механической прочностью и относительно низкой ценой делает его использование очень выгодным.

Полезный совет: рекомендуется фундамент под газосиликатные блоки закладывать ленточный монолитный или составной из того же материала. Это решение позволит несколько сократить расходы на строительство и уменьшить трудоемкость процесса.

Финансовые аспекты упрочнения оснований

Во многом решение о капитальном ремонте или реконструкции зданий диктуется экономическими соображениями. Восстановление строения в большинстве случаев обойдется значительно дешевле, нежели возведение нового.

При проведении ремонтных работ своими руками общую сметную стоимость удастся снизить и значительно. Если брать в расчет расценки на услуги строителей, то часто издержки удастся уменьшить вдвое.



Экономическая целесообразность реконструкции оснований фундаментов

Для частного заказчика основными статьями расходов является закупка материалов и оплата труда привлеченных работников. Цена по первому пункту может быть снижена при рациональном подходе к вопросу, а по второму вообще сведена к нулю, если этих самых строителей не привлекать вовсе.



Заключение

Предварительное исследование несущих конструкций и грунтов вокруг основания, всегда предшествуют принятию решения о реконструкции зданий и сооружений. Усиление фундаментов – первый этап в процессе восстановления оснований и если работы выполнены профессионально и качественно, то строение прослужит еще долгие годы.

После укрепления оснований здания можно без опасений приступать к таким работам как капитальный ремонт или перестройка дома, возведение дополнительных помещений и этажей.

Самостоятельная работа № 4.2

по теме: «Усиление каменных конструкций»

Улучшение и усиление каменных конструкций при реконструкции

Важно:

Под каменными конструкциями понимают несущие и ограждающие конструкции зданий и сооружений, выполненных путём соединения отдельных камней или каменных изделий строительным раствором. Например - кирпич.

При реконструкции зданий и сооружений, выполненных из каменных конструкций, важно оценить фактическую прочность несущих элементов. Эта оценка для армированных и неармированных конструкций выполняется методом разрушающих нагрузок на основании фактической прочности кирпича, раствора и предела текучести стали.

При этом необходимо наиболее полно учитывать все факторы, которые могут снизить несущую способность конструкции (трещины, локальные повреждения, отклонения кладки по вертикали и соответствующее увеличение эксцентриситетов, нарушение связей между несущими конструкциями, смещения плит покрытий и перекрытий, прогонов, стропильных конструкций и т.п.).

В связи с тем что каменные конструкции испытывают в основном сжимающие усилия, наиболее эффективным способом их усиления является устройство стальных, железобетонных и армированных растворных обойм (рис. 1).

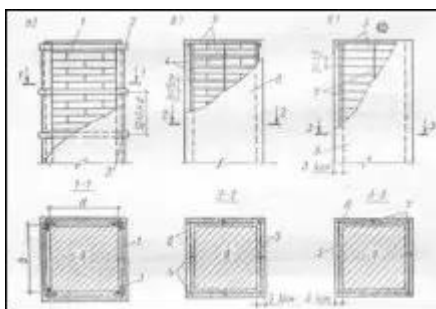


Рис. 1 Усиление каменных столбов стальной (а), железобетонной (б) и армированной растворной (в) обоймами:

1 — планки 35x5-60x12 мм; 2 — уголки; 3 — сварка; 4 — стержни; 5 — хомуты; 6 — бетон В12,5-В14; 7 — стержни; 8 — раствор марки 50-75; 9 — кладка

Каменная кладка в обойме работает в условиях всестороннего сжатия, при этом ее поперечные деформации значительно уменьшаются и, как следствие, существенно увеличивается сопротивление продольной силе.

Стальная обойма состоит из двух основных элементов — вертикальных стальных уголков, которые устанавливаются по углам простенков или столбов на цементном растворе, и хомутов из полосовой или круглой стали.

Шаг хомутов принимается не более меньшего размера сечения и не более 500 мм.

Для обеспечения включения обоймы в работу кладки необходимо тщательно зачеканивать или инъецировать зазоры между стальными элементами обоймы и каменной кладкой цементным раствором.

После устройства металлической обоймы ее элементы защищают от коррозии цементным раствором толщиной 25-30 мм по металлической сетке.

Железобетонная обойма выполняется из бетона класса В10 и выше с продольной арматурой классов А-I, А-II, А-III и поперечной арматурой класса А-I. Шаг поперечной арматуры принимается не более 15 см. Толщина обоймы определяется расчетом и принимается в пределах 4-12 см.

Армированная растворная обойма отличается от железобетонной тем, что вместо бетона применяется цементный раствор марки 75-100, которым защищается арматура усиления.

Эффективность железобетонных и цементных обойм определяется процентом поперечного армирования, прочностью бетона или раствора, сечением обоймы, состоянием каменной кладки и характером приложения нагрузки на конструкцию.

Следует, однако, отметить, что увеличение процента армирования поперечными хомутами не обеспечивает пропорционального прироста прочности кладки — увеличение несущей способности происходит по затухающей кривой.

При увеличении размеров сечения элементов эффективность обоймы несколько снижается, однако это снижение незначительно и в расчетах может не учитываться.

Для обеспечения совместной работы элементов обоймы при ее длине, превышающей в 2 раза и более толщину, необходимо установить дополнительные поперечные связи, которые пропускают через кладку (рис. 2), расстояние между этими связями в плане принимается не более 1 м и не более двух толщин стен, а по высоте — не более 75 см.

Одновременно с усилением стен обоймами рекомендуется также выполнять инъекцию в имеющиеся трещины в кирпичной кладке цементного раствора.

Инъекция осуществляется путем нагнетания в поврежденную кладку жидкого цементного или полимерцементного раствора под давлением.

При этом происходит общее замоноличивание кладки, восстанавливается и даже увеличивается ее несущая способность.

Достоинством такого метода усиления является возможность его осуществления без остановки производства, при небольших затратах материалов и без увеличения поперечных размеров конструкций.

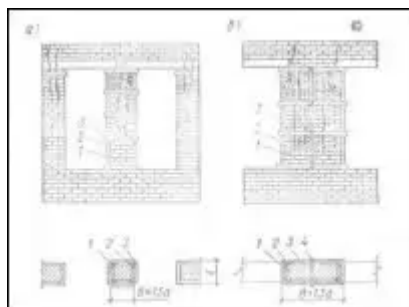


Рис. 2 Усиление простенков стальными обоями:

1 — кирпичный столбик; 2 — стальные уголки; 3 — планка; 4 — поперечная связь

Для обеспечения эффективности инъектирования применяют портландцемент марки не менее 400 с тонкостью помола не менее 2400 см²/г с густотой цементного теста 22-25%, а также шлакопортландцемент марки 400 с небольшой вязкостью в разжиженных растворах. Песок для раствора применяют мелкий с модулем крупности 1,0-1,5 или тонкомолотый с тонкостью помола равной 2000-2200 см²Д.

Для повышения пластичности состава в раствор добавляют пластифицирующие добавки в виде нитрита натрия (5% от массы цемента), поливинилацетатную эмульсию ПВА с полимерцементным отношением П/Ц=0,6 или нафталиноформальдегидную добавку в количестве 0,1 % от массы цемента.

К инъекционным растворам предъявляются достаточно жесткие требования:

- малое водоотделение
- необходимая вязкость

-требуемая прочность на сжатие и сцепление

-незначительна усадка

-высокая морозостойкость

Раствор нагнетается под давлением до 0,6 МПа. Плотность заполнения трещин определяется через 28сут после инъецирования неразрушающими методами.

Предел прочности кладки R , усиленной инъецированием, определяется по СНиП «Каменные и армокаменные конструкции.

Нормы проектирования» с введением поправочных коэффициентов t_k , величина которых зависит от причин образования трещин в кирпичной кладке и от вида инъекционного раствора ($t_k = 1,1$ — при наличии трещин от силовых воздействий и при применении цементного и цементно-полимерного раствора; $t_k = 1,3$ — то же, при полимерных растворах $t_k = 1,0$ — при наличии одиночных трещин от неравномерных осадок опор или при нарушении связи между совместно работающими стенами и усиленном инъецировании цементно-песчаным или полимерными растворами). Прочность инъекционных растворов на сжатие должна составлять 15-25 МПа.

Совместное усиление кирпичной кладки стальной обоймой и инъецированием позволяет существенно повысить ее несущую способность и используется в том случае, если раздельное применение этих способов усиления недостаточно.

При устройстве комбинированного усиления сначала устанавливают металлическую обойму, затем производят инъецирование раствора в кладку.

Расчет несущей способности при этом осуществляют как для кладки усиленной обоймой, но несущую способность кладки при этом определяют с учетом коэффициента t_k .

При надстройке и реконструкции кирпичных зданий и сооружений, а также в случае аварийного состояния стен рекомендуется полная замена каменных конструкций.

Замена производится после временного крепления стен конструкциями из дерева или стального проката, способных воспринять нагрузки, передающиеся на разбираемые простенки или столбы.

При необходимости замены узких простенков устанавливают временные стойки, которые опираются на подоконные участки и поддерживают перемычки.

При ширине простенка более 1 м устанавливают две и более стоек. Включение стоек в работу осуществляется с помощью клиновидных подкладок.

Новую кладку выполняют из каменных материалов более высокой прочности, но не ниже марки 100 на растворе марки 100 и выше.

При этом осуществляют плотное осаживание кирпича для получения тонких швов кладки.

При необходимости горизонтальные швы армируют стальными сетками. Верх новой кладки не доводят до старой на 3-4 см и затем этот зазор плотно зачеканивают жестким цементным раствором марки 100 и выше. При необходимости плотность прилегания новой и старой кладки обеспечивается путем забивки в неотвердевший раствор плоских стальных клиньев.

Временные крепления разбирают после того, как раствор новой кладки наберет 50 % проектной прочности.

При реконструкции кирпичных зданий часто возникает необходимость в повышении их жесткости и прочности в связи с появлением в процессе эксплуатации недопустимых трещин и деформаций.

Эти дефекты могут быть вызваны неравномерными осадками фундаментов в результате ошибок при проектировании, строительстве или эксплуатации, плохой перевязкой швов и т. п.

Одним из наиболее эффективных способов восстановления и усиления несущей способности здания в этом случае является его объемное обжатие с помощью металлических тяжей диаметром 25-36 мм, располагаемых в уровне перекрытий.

Объемное обжатие может осуществляться для здания в целом или для его отдельной части.

Тяжи могут располагаться по поверхности стен или в бороздах сечением 70x80 мм.

После натяжения борозды заделываются цементным раствором; тяжи, расположенные по поверхности стен, также оштукатуриваются, образуя горизонтальные пояса, которые не должны ухудшать архитектурный облик здания.

Крепление тяжей осуществляется к вертикальным уголкам, устанавливаемым на цементном растворе на углах и выступах здания (рис. 3).

Натяжение тяжей осуществляется с помощью стяжных муфт одновременно по всему контуру здания.

Предварительно тяжи разогреваются автогеном, паяльными лампами или электронагревом.

Механическое натяжение осуществляется вручную с помощью рычага длиной 1,5 м с усилием 300-400 Н.

Общее усилие натяжения составляет около 50 кН, его контроль осуществляется по отсутствию провисания тяжей, различными приборами, индикаторами, простукиванием (хорошо натянутый тяж издает чистый звук высокого тона).

Поврежденные или отклонившиеся от вертикали углы зданий усиливаются металлическими балками из швеллеров №16-20, которые устанавливаются в уровне перекрытий в вырубленные с двух сторон стены борозды или на поверхности стены и соединяются друг с другом стяжными болтами.

Кирпичные опоры под железобетонные или стальные перемычки при необходимости усиливают бандажами или обоймами, а при сильных повреждениях разбирают и перекладывают, предварительно установив под концами перемычек временные разгружающие стойки на клиньях.

Усиление перемычек или устройство новой перемычки над проемом большего размера осуществляется путем подведения стальных балок, которые устанавливаются над проемом в вырубленные борозды и стягиваются между собой болтами. После разборки нового проема балки оштукатуриваются по металлической сетке.

При нарушении совместной работы продольных и поперечных стен вследствие образования трещин рекомендуется устанавливать поперечные стальные гибкие связи диаметром 20-25 мм в уровне перекрытий, закрепив их к стенам с помощью распределительных прокладок из швеллеров или уголков.

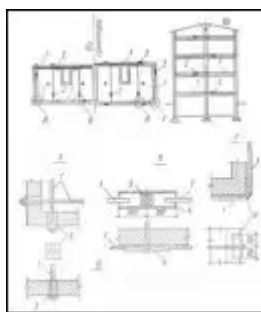


Рис. 3 Усиление стен объемным обжатием:

1 — тяжи; 2 — муфта натяжения ; 3 — металлическая прокладка; 4 — швеллер № 16 — 20; 5 — уголок

При реконструкции часто возникает необходимость во временном усилении (раскреплении) стен и перегородок из каменных материалов. Такое усиление необходимо при отклонении стен от вертикали и их выпучивании на величину более U_3 толщины.

При высоте стен до 6 м их раскрепляют подкосами из бревен, установленными с шагом 3-4 м, причем верхние концы подкосов упирают в металлические штыри, забитые в швы кладки.

При большей высоте стен (до 12 м) применяют двойные подкосы из бревен (брусьев), которые крепятся в пристенные стойки и распределительные брусья.

При высоте стен более 12 м крепление стен осуществляется тяжами с натяжными муфтами. Рационально при этом использовать расположенные рядом устойчивые здания и сооружения (рис. 4).

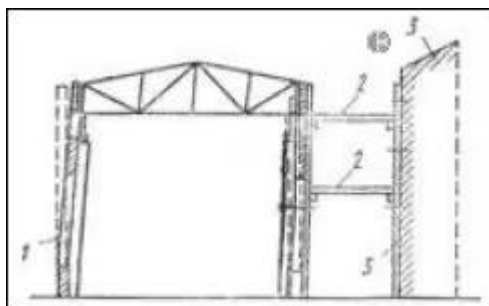


Рис. 4 Крепление наклонившейся стены к стенам устойчивых зданий:

1 — деформированное здание; 2 — распорка ; 3 — устойчивое сооружение

Поврежденные несущие простенки возможно разгрузить, установив в смежных проемах временные стойки или (при технологической возможности) заложив их кирпичной кладкой.

При опирании на усиливаемые простенки стропильных конструкций, балок и прогонов их разгружают путем подведения под опорные части этих конструкций временных деревянных или металлических рам или кирпичных столбов на гипсовых растворах.