



ТЕХНИЧЕСКАЯ ЭКСПЛУАТАЦИЯ И ТЕХНОЛОГИЯ РЕМОНТА ЗДАНИЙ И СООРУЖЕНИЙ

(Специальность ПК)

Под редакцией
А.С.НИКИТИНА и
М.В.РОМАНЕНКО

Допущено решением Начальника строительства и расквартирования войск – Заместителем Министра обороны Российской Федерации в качестве учебного пособия для курсантов Военного инженерно-технического университета, обучающихся по специальности «Строительство и техническая эксплуатация зданий и сооружений»

Санкт-Петербург
2003

**Техническая эксплуатация и технология ремонта
зданий и сооружений / ВИТУ. – СПб., 2003. – 251 с.**

Авторский коллектив:

**В.Ф.Кобзарев, А.С.Никитин, М.В.Романенко,
В.П.Рысев, В.Н.Самодуров, В.Н.Сауц, В.Н.Татаренко**

В учебном пособии изложены вопросы технической эксплуатации воинских зданий и сооружений; виды ремонтно-строительных работ, выполняемых при текущем и капитальном ремонтах; возможные дефекты основных конструктивных элементов и причины их возникновения, а также технология их ремонта.

Оно предназначено для обучения курсантов Военного инженерно-технического университета по специальности ШК дисциплины «Технология строительного производства», а также может быть использовано при изучении тем № 39...41 специальностей IA, III и № 43...45 специальности IVA. Пособие может быть использовано инженерно-техническим персоналом строительных, проектных и военно-эксплуатационных организаций.

Введение и глава 1 написана канд. техн. наук доцентом САМОДУРОВЫМ В.Н., главы 2...4, 6...8 – канд. техн. наук доцентом НИКИТИНЫМ А.С., глава 5 – канд. техн. наук доцентом НИКИТИНЫМ А.С., кандидатами технических наук ТАТАРЕНКО В.Н. и РОМАНЕНКО М.В., глава 9 – канд. техн. наук САУЦЕМ В.Н. и канд. пед. наук РЫСЕВЫМ В.П., глава 10 – канд. техн. наук КОБЗАРЕВЫМ В.Ф., глава 11 – канд. техн. наук РОМАНЕНКО М.В.

Общее редактирование выполнено канд. техн. наук доцентом НИКИТИНЫМ А.С. и канд. техн. наук РОМАНЕНКО М.В.

ОГЛАВЛЕНИЕ

Введение.....	5
Глава 1. Содержание и задачи технической эксплуатации воинских зданий и сооружений.....	6
1.1. Долговечность и износ зданий и сооружений.....	6
1.2. Системы технической эксплуатации, ремонта и реконструкции зданий и сооружений	7
1.3. Состав работ при проведении текущего и капитального ремонтов	11
Глава 2. Демонтажные работы при капитальном ремонте и реконструкции зданий и сооружений.....	16
2.1. Общие положения о демонтаже строительных конструкций и оборудования	16
2.2. Технология производства демонтажных работ	19
Глава 3. Основные методы и особенности технологии сноса зданий и сооружений.....	34
3.1. Общие положения организации работ по сносу зданий и сооружений	34
3.2. Технология выполнения работ по сносу объектов	39
Глава 4. Техническая эксплуатация и технология ремонта и усиления фундаментов	58
4.1. Техническая эксплуатация фундаментов	58
4.2. Возможные дефекты фундаментов и причины их возникновения.....	60
4.3. Технология ремонта и усиления фундаментов	64
Глава 5. Техническая эксплуатация и технология ремонта кровельных покрытий и крыш	82
5.1. Техническая эксплуатация и дефекты кровельных покрытий и крыш	82
5.2. Ремонт кровельных покрытий	90
5.3. Ремонт и усиление элементов крыш из деревянных конструкций.....	95
5.4. Замена деревянных конструкций крыш на сборные железобетонные элементы .	105
Глава 6. Техническая эксплуатация и технология ремонта, усиления и реконструкции перекрытий.....	112
6.1. Техническая эксплуатация и возможные дефекты перекрытий	112
6.2. Технология ремонта и усиления перекрытий по деревянным балкам.....	115
6.3. Технология ремонта и усиления перекрытий по металлическим балкам.....	121
6.4. Технология устройства перекрытий и покрытий из сборных железобетонных конструкций.....	124
6.5. Технология ремонта и усиления железобетонных перекрытий.....	138
Глава 7. Техническая эксплуатация и технология ремонта, усиления стен.....	146
7.1. Дефекты стен и причины их возникновения.....	146
7.2. Технология работ по ремонту, усилению и утеплению каменных стен	150
7.3. Технология работ по ремонту, усилению и утеплению бетонных и железобетонных конструкций стен.....	165

Глава 8. Техническая эксплуатация, технология ремонта и восстановления гидроизоляции зданий и сооружений	171
8.1. Техническая эксплуатация и возможные дефекты гидроизоляции зданий и сооружений	171
8.2. Технология работ при ремонте и восстановлении гидроизоляции зданий и сооружений	174
Глава 9. Техническая эксплуатация и технология ремонта перегородок, столярных изделий, лестниц и полов	184
9.1. Техническая эксплуатация и технология ремонта перегородок и столярных изделий	184
9.2. Техническая эксплуатация и технология ремонта лестниц.....	189
9.3. Техническая эксплуатация и технология ремонта полов.....	193
Глава 10. Техническая эксплуатация и ремонт отделочных покрытий.....	203
10.1. Техническая эксплуатация и технология ремонта наружной отделки.....	203
10.2. Техническая эксплуатация и технология ремонта внутренней отделки	209
Глава 11. Благоустройство и содержание территорий военных городков.....	215
11.1. Общие положения	215
11.2. Инженерное оборудование территорий.....	216
11.3. Дорожные работы.....	220
11.4. Ограждение территорий	231
11.5. Озеленение военных городков.....	234
Список литературы.....	249

ВВЕДЕНИЕ

Военные объекты состоят из комплекса разных по назначению, объемно-планировочному и конструктивному исполнению зданий и сооружений, выполняющих функции как жилого, бытового и социально-культурного, так и производственного назначения.

Здания и сооружения характеризуются эксплуатационными качествами: прочностью и устойчивостью отдельных конструктивных элементов и конструкций, их теплозащитными свойствами, герметичностью, звукоизолирующей способностью и т.п. Под воздействием природных и функциональных факторов в процессе эксплуатации они постепенно изнашиваются и разрушаются. При этом различают физический износ (потеря эксплуатационных качеств) и моральное старение (потеря технологического и функционального предназначения в связи с достижениями научно-технического прогресса).

Ускоренный износ и несвоевременный ремонт зданий и сооружений приводят к снижению или потере эксплуатационных качеств, что наносит значительный ущерб экономике государства. Например, в Москве ежегодно для восполнения выбывающей из строя площади необходимо строить около 320 тыс. м² новой, что составляет свыше 10% годового ввода жилья. Поэтому жилищный фонд растет с отставанием от вводимой в эксплуатацию новой жилой площади на 10...12%. По данным отчета экономической комиссии ООН, ежегодные расходы на реконструкцию и ремонт зданий и сооружений достигают 40...75% от расходов на новое строительство.

Поэтому поддержание зданий и сооружений в исправном, пригодном для использования по назначению состоянии является одной из важных задач руководителей этих объектов и главной задачей для служб эксплуатации.

Глава 1. СОДЕРЖАНИЕ И ЗАДАЧИ ТЕХНИЧЕСКОЙ ЭКСПЛУАТАЦИИ ВОИНСКИХ ЗДАНИЙ И СООРУЖЕНИЙ

1.1. Долговечность и износ зданий и сооружений

Долговечность – это время, в течение которого в зданиях и сооружениях эксплуатационные качества сохраняются на заданном проектном уровне в соответствии с нормативными сроками службы. При этом она не зависит от периодически проводимых текущих и капитальных ремонтов.

Различают физическую и моральную (технологическую) долговечность, а также обратные им понятия – физический износ и моральное старение.

Физическая долговечность зависит от физико-технических характеристик конструкций: прочности, жесткости, геометрической неизменяемости, тепло- и звукоизоляции, герметичности и других параметров.

Моральная долговечность определяется соответствием зданий и сооружений по геометрическим размерам, благоустройству, архитектуре, технологической оснащенности и т.д. своему функциональному назначению.

Существует также понятие *оптимальной долговечности*, а именно, срока службы зданий и сооружений, в течение которого экономически целесообразно поддерживать их в рабочем состоянии. После этого затраты на содержание становятся нецелесообразными, так как значительно превышают сметную стоимость нового строительства.

В ходе эксплуатации здания и сооружения подвергаются воздействию многочисленных природных и технологических факторов, учитываемых в рабочем проекте при выборе материалов, конструкций и т.п. Однако на практике соответствие фактических характеристик строительных материалов и конструкций может существенно отличаться от нормативных, в результате чего суммарное воздействие многих факторов может привести к ускоренному износу сооружений.

Физический износ конструкций зданий и сооружений – это потеря ими своих первоначальных качеств. В процессе физического износа конструкций можно выделить следующие моменты:

– во-первых, период приработки, деформаций и повышение износа; он непродолжителен и на него распространяются гарантии, выдаваемые строительной организацией в соответствии с видом конструкции и характером ее работы; в этот период, как правило, выполняются ремонтные работы после прекращения осадок зданий и сооружений;

- во-вторых, период нормальной эксплуатации, медленного износа, во время которого накапливаются необратимые деформации, приводящие к структурным изменениям материала конструкции и постепенному его разрушению;
- в-третьих, период ускоренного износа, когда он достигает критического значения и возникает вопрос о целесообразности проведения ремонта или разборки зданий и сооружений.

Моральный износ (старение) зданий и сооружений различают двух форм.

Под моральным износом первой формы понимают обесценивание ранее построенных зданий и сооружений. Он не имеет практического значения, ибо здания и сооружения не могут быть проданы на рынке и подлежат сносу или разборке.

Моральный износ второй формы – это технологическое старение, требующее дополнительных капитальных вложений на модернизацию зданий и сооружений в соответствии с современными технологиями. С данным видом старения наиболее часто приходится встречаться на практике. Определение морального старения второй формы очень сложный процесс и носит индивидуальный характер.

В то время, как моральный износ первой формы практически не связан с дополнительными затратами, моральный износ второй формы требует более 25% стоимости ремонтных работ. В настоящее время около 75% капитальных вложений расходуется на реконструкцию промышленных предприятий, ибо это более простой и экономичный путь получения продукции, чем при новом строительстве.

Физический износ можно уменьшить путем проведения ремонтов, а моральный – только реконструкцией. Но следует иметь в виду, что каждое здание и сооружение характеризуется обоими видами износа, но на практике иногда определяющим является один из них.

Поэтому при составлении перспективных планов ремонта и реконструкции зданий и сооружений необходимо подходить конкретно в каждом случае, исходя из реальных условий и возможностей ремонтно-строительных организаций.

1.2. Системы технической эксплуатации, ремонта и реконструкции зданий и сооружений

В настоящее время применяются две системы технической эксплуатации зданий и сооружений как совокупность взаимосвязанных организационных и технических мероприятий по установлению технического состояния зданий и сооружений, проведению профилактических мер и ремонтов конструкций и оборудования, осуществляемых в строго установленные сроки, для обеспечения сохранности и эксплуатационной пригодности, предупреждения преждевременного износа и предотвращения аварийных ситуаций:

– система технического обслуживания и ремонта жилых зданий и объектов коммунального и социально-культурного назначения в соответствии с ВСН 58-88 р. Госкомархитектуры;

– система плано-предупредительного ремонта зданий и сооружений производственного назначения.

Обе системы сходны по содержанию и обязательны для всех министерств и ведомств, которые могут их дополнять в соответствии со спецификой объектов. Для ВС РФ они объединены в "Руководство по техническому обслуживанию, текущему и капитальному ремонту зданий и объектов МО РФ", приказ заместителя МО № 260 от 27.06.96 г.

Таким образом, задачи эксплуатации зданий и сооружений представляют собой комплекс мероприятий, обеспечивающих комфортное и безотказное использование их помещений, элементов и систем для определенных целей согласно их предназначения в течение нормативного срока службы.

Данный комплекс мероприятий подразделяется на *технологическую эксплуатацию* (обслуживание зданий и сооружений согласно их предназначения) и *техническую* (поддержание их в исправном состоянии) (рис. 1.1).

Технологическая эксплуатация (обслуживание) конструкций и инженерных систем предусматривает проведение необходимых мероприятий по созданию проектных эксплуатационных условий работы всех элементов зданий и сооружений.

Техническая эксплуатация – это комплекс технических мероприятий, обеспечивающих безотказную работу всех элементов и систем зданий и сооружений в течение нормативного срока их службы.

К мероприятиям технической эксплуатации относятся работы по обеспечению нормативных режимов и параметров, регулированию и доводке оборудования и систем здания и благоустройство территории, выявлению появившихся в них неисправностей, устранению в процессе контроля мелких повреждений. Комплекс указанных мероприятий охватывает проведения следующих *осмотров* и *ремонтов*: общий осмотр, частичный осмотр, внеочередной осмотр, текущий профилактический ремонт, текущий непредвиденный ремонт, выборочный и комплексный капитальный ремонты.

Главная цель проведения осмотров и ремонтов в зданиях и сооружениях - частичное и полное восстановление износа отдельных конструктивных элементов, инженерного оборудования и отделки. Они должны проводиться периодически в плановом порядке и в строго установленные сроки.

В процессе проведения осмотров и выявления дефектов, повреждений конструктивных элементов или их защитных покрытий необходимо установить главную причину возникновения этих дефектов, устранить ее и только после этого приступить к выполнению ремонтно-восстановительных работ.

Нормативные сроки службы зданий и сооружений, их конструктивных элементов, отделки и инженерного оборудования определены соответствующими приказами МО РФ и его заместителей, а также "Руководством по техническому обслуживанию, текущему и капитальному ремонту зданий и объектов МО РФ".



Рис. 1.1. Состав мероприятий по эксплуатации зданий и сооружений

Из сущности технической эксплуатации вытекают следующие задачи службы эксплуатации:

- во-первых, уход, т.е. постоянное поддержание конструкций и конструктивных элементов в исправном состоянии, соблюдение требуемого температурно-влажностного режима в помещениях, своевременное обслуживание инженерного оборудования и технических систем и т.п.;

- во-вторых, контроль параметров, характеризующих эксплуатационную пригодность зданий и сооружений, проводимый с помощью специальных приборов и инструментов по утвержденным методикам;

- в-третьих, плановое проведение осмотров, текущих и капитальных ремонтов зданий и сооружений.

Общий осмотр проводится два раза в год (весной и осенью). При этом здания и сооружения обследуются в целом, включая конструкции, инженерное оборудование, отделку и элементы внешнего благоустройства.

Весенний общий осмотр проводится после таяния снега. При этом уточняются объемы работ по капитальному ремонту с целью включения их в план на следующий год.

Осенний общий осмотр проводится перед началом отопительного сезона с целью установления готовности зданий и сооружений к зиме и определения объемов работ, которые необходимо будет выполнить в будущем году при текущем ремонте.

Частичный осмотр зданий и сооружений проводится при появлении деформаций в конструкциях, а также периодически при эксплуатации инженерного оборудования и технических систем с целью обеспечения их бесперебойной работы.

Внеочередной осмотр зданий и сооружений проводится после стихийных бедствий (ливней, снегопадов, сильных ветров, ураганов и т.д.). Срок проведения – в течение 1...2 суток после стихийного бедствия.

Текущий ремонт заключается в систематическом и своевременном проведении работ по предохранению частей зданий и сооружений, а также оборудования от преждевременного износа и устранения мелких повреждений и неисправностей. Главная задача текущего ремонта – это восстановление защитных покрытий конструкций и их элементов, а также устранение мелких повреждений.

Работы по текущему ремонту подразделяется на плановые (профилактические) и непредвиденные.

Плановый текущий ремонт проводится один раз в 3 года. В зданиях и сооружениях, которые находятся в ветхом состоянии или подлежащих сносу, текущий ремонт проводится ежегодно с целью обеспечения нормальных условий проживания и работы в них людей до наступления срока капитального ремонта или сноса.

Необходимость проведения непредвиденного текущего ремонта выявляется в процессе эксплуатации зданий и сооружений. При этом выполняются работы, отсрочка которых может принести значительный ущерб сохранности и нормальной эксплуатации здания или сооружения.

Главной задачей *капитального ремонта* является проведение работ по замене и усилению конструкций. При этом производится замена изношенных конструкций и их элементов на более прочные, долговечные и экономичные, что позволяет улучшить эксплуатационные параметры зданий и сооружений.

Существуют два вида капитального ремонта: комплексный и выборочный.

Комплексный капитальный ремонт является основным видом ремонта зданий и сооружений и предусматривает одновременную замену изношенных конструкций и инженерного оборудования.

Выборочный капитальный ремонт предусматривает полную или частичную замену или усиление отдельных изношенных конструкций и элементов инженерного оборудования.

Капитальный ремонт, как правило, выполняется подрядным способом. Он является составной частью технической эксплуатации для службы эксплуатации квартирно-эксплуатационных частей (КЭЧ). Служба КЭЧ обязана определять необходимость того или иного вида ремонта, готовиться к нему, осуществлять контроль за ходом ремонтных работ и принимать их.

1.3. Состав работ при проведении текущего и капитального ремонтов

Состав ремонтно-строительных работ, которые выполняются при проведении текущего или капитального ремонта зданий и сооружений, приведен в "Руководстве по техническому обслуживанию, текущему и капитальному ремонту зданий и объектов МО РФ".

При *текущем ремонте* соответствующих конструктивных элементов зданий и сооружений выполняются следующие основные виды ремонтно-строительных работ:

1. Фундаменты и стены подвальных помещений – заделка и расшивка швов и трещин цоколей, а также фундаментных стен со стороны подвальных помещений; ремонт облицовки фундаментных стен со стороны подвальных помещений с заменой облицовки в одном помещении до 20% поверхности стен; устранение местных отдельных участков гидроизоляции фундаментов и подвальных помещений; пробивка (заделка) отверстий, гнезд и борозд; устройство (заделка) вентиляционных продухов; ремонт приемков и входов в подвал; замена отдельных участков отмостки по периметру здания; усиление (устройство) фундаментов под инженерное оборудование; герметизация вводов инженерных коммуникаций в подвальные помещения и технические подполья.

2. Стены – ремонт каменной облицовки цоколя и стен отдельными местами (до 10 кирпичей в одном месте) или облицовочных плиток (не более 10% площади фасада); расшивка швов и заделка трещин в кирпичных стенах; герметизация стыков элементов полносборных зданий и заделка выбоин, трещин на поверхности блоков и панелей; ремонт отдельных перемычек, карнизов и про-

стенков; пробивка (заделка) отверстий, гнезд, борозд и ниш в кирпичных стенах; утепление промерзающих углов зданий; замена отдельных выветрившихся (выпавших) кирпичей (не более 10 шт. в одном месте) или облицовочных плиток (не более 20% площади фасада).

3. Фасады зданий – укрепление или снятие с фасада угрожающих падением отдельных кирпичей, архитектурных деталей и облицовочных плиток; ремонт наружной штукатурки (не более 10% поверхности фасада); промывка поверхности фасадов зданий; окраска фасадов зданий до двух этажей; окраска фасадов облицованных естественным камнем; ремонт балконов; ремонт или замена покрытий архитектурных деталей на фасадах; ремонт крылец и зонтов над входами; окраска металлических элементов на фасадах.

4. Крыши – усиление элементов деревянной стропильной системы, включая замену отдельных стропильных ног, подкосов, участков прогонов, мауэрлатов и обрешетки; постановка дополнительных подкосов и подпорок в отдельных местах провисания крыши с передачей нагрузки на капитальные стены; антисептическая и противопожарная защита деревянных конструкций; замена или ремонт выходов на крышу, слуховых окон и специальных люков; уплотнение фальцев и обжимных гребней в стальной кровле с промазкой гребней и свищей суриковой замазкой; ремонт стальной кровли с заменой до 20% общей площади покрытия с последующей окраской; замена отдельных листов и плиток в асбестоцементной, черепичной и других кровлях из штучных материалов (до 10 м² общей площади покрытия); ремонт кровли из рулонных материалов с полной заменой верхнего слоя рулонного ковра или с заменой до 30% его площади; устройство или ремонт защитных слоев; укрепление (замена) парапетных решеток, пожарных лестниц, стремянок, гильз, ограждений и других выступающих металлических частей с окраской; ремонт мест примыканий покрытий кровли к различным конструктивным элементам и выпускам санитарно-технического оборудования, выступающего над кровлей (парапеты, трубы, вентиляционные шахты, водоприемные воронки внутреннего водостока и т.п.); ремонт (замена) труб или отдельных звеньев водосточных воронок, подвесных желобов, лотков; регулярная очистка кровли от мусора, грязи, листьев и других посторонних предметов.

5. Проемы – частичная замена (до 20% от общего количества) оконных и дверных заполнений (деревянных, металлических и др.); замена оконных и дверных приборов; замена разбитых стекол и стеклоблоков; врезка форточек; окраска окон, дверей и ворот здания; конопатка и промазка зазоров (неплотностей) между коробкой и стеной; установка пружин и упоров к наружным входным дверям.

6. Перекрытия и полы – временное крепление перекрытий; ремонт перекрытий отдельными местами (до 20% площади пола) с частичной заменой чистого и черного полов, подшивки, стяжки, с добавлением (заменой) утеплителя; расшивка швов в стыках сборных железобетонных перекрытий; заделка выбоин и трещин в железобетонных конструкциях; утепление верхних полок стальных балок на чердаке и их окраска; дополнительное утепление чердачных перекрытий; замена отдельных участков покрытия полов (до 20 м² общей площади пола в

здании); ремонт (замена) гидроизоляции полов в отдельных санузлах с полной заменой покрытия; заделка выбоин, трещин в цементных, асфальтовых полах и основаниях под полы; сплачивание дощатых полов; вскрытие чистых полов и засыпки в местах промокания перекрытий для просушки материала и конструкции с обратной их заделкой; заделка неплотностей в местах прохождения через перекрытия стояков центрального отопления, водопровода и канализации.

7. Перегородки – укрепление существующих перегородок постановкой стальных закрепов с заделкой проветров, щелей и отверстий в перегородках; сплачивание чистых дощатых перегородок с добавлением нового материала; смена отдельных загнивших досок в перегородках; ремонт и замена облицовки стен глазурованными плитками с добавлением до 10% нового материала; ремонт трещин в местах сопряжения перегородок со смежными конструкциями.

8. Лестницы – заделка выбоин в бетонных ступенях лестниц, на площадках и пандусах с заменой отдельных ступеней, проступей и подступенков; замена или укрепление отдельных плит из натурального камня, бетона, керамики на площадках лестничных клеток; укрепление, а также исправление прогнутых и вставка недостающих элементов в металлических перилах лестниц; заделка трещин в местах примыкания стен лестничных клеток к наружным стенам.

9. Отделка – ремонт отделочных покрытий отдельными листами в связи с имевшимися протечками; заделка выбоин, трещин в штукатурке; частичное оштукатуривание перекрытий, стен и перегородок с последующей побелкой, окраской или наклейкой обоев; ремонт в установленные сроки отделочных покрытий в местах общего пользования в лестничных клетках жилых домов, в общественных и служебных помещениях; масляная окраска радиаторов, труб отопления, канализации, водопровода и других металлических элементов; установка выпавших облицовочных плиток на стенах санузлов и на кухнях; частичный ремонт штукатурки оконных и дверных откосов; укрепление отставших розеток.

При **капитальном ремонте** конструктивных элементов зданий выполняются следующие основные виды ремонтно-строительных работ:

1. Фундаменты и подвальные помещения – частичная перекладка (до 15%) или усиление фундаментов под наружными и внутренними стенами и столбами зданий, не связанное с надстройкой здания; усиление оснований под фундаменты каменных зданий, не связанное с надстройкой здания; усиление и переделка фундаментов под инженерное оборудование; ремонт кирпичной облицовки фундаментных стен со стороны подвала отдельными местами с перекладкой более 10 кирпичей в одном месте; частичное или полное восстановление (устройство) гидроизоляции в подвальных помещениях; частичная или полная перекладка прямых у окон подвальных и цокольных этажей; восстановление осевшей или устройство новой отмостки вокруг здания; устройство новых фундаментов под стены реконструируемых зданий; восстановление или ремонт существующей, а также устройство новой дренажной системы или водоотводных каналов от фундаментов и стен зданий.

2. Стены – ремонт каменных стен и каменной облицовки цоколя и стен (более 10 облицовочных плиток в одном месте); перекладка кирпичных цоко-

лей (более 1% кирпичей в одном месте); установка на растворе выветрившихся или выпавших кирпичей (более 10 шт. в одном месте); полная (частичная) перекладка и крепление кирпичных наружных стен, не связанная с надстройкой здания (до 25% общей площади здания); укрепление стен натяжными и металлическими связями; заделка трещин в кирпичных стенах; восстановление горизонтальной гидроизоляции по срезу фундамента; пробивка в стенах отверстий площадью свыше 0,05 м²; перекладка карнизов, парапетов, брандмауэров, прямых и выступающих частей здания; перекладка или усиление оконных и дверных перемычек; укрепление или усиление каменных стен, отклонившихся от вертикали или имеющих значительные деформации; перекладка, ремонт или усиление простенков и кирпичных столбов; частичная разборка существующих кирпичных стен и кладка новых (до 25% общего объема) в связи с перепланировкой помещений; ремонт, усиление или замена железобетонных и металлических колонн (до 25% общего объема), не связанные с надстройкой здания; ремонт или усиление контрфорсов и других укрепляющих элементов стен; замена различных видов заполнителей в стенах с каменными, железобетонными и металлическими каркасами (до 50% общей площади стен).

3. Фасады зданий – восстановление наружной штукатурки с последующей окраской; восстановление фасадов зданий, облицованных плитками, с заменой отдельных плиток новыми; восстановление и переделка тяг, карнизов, поясков, сандриков и других выступающих элементов фасада; сплошная замена и установка новых водосточных труб, а также всех наружных металлических и цементных покрытий на выступающих частях фасада; сплошная окраска фасадов зданий устойчивыми окрасочными составами; замена и устройство новых ограждающих решеток, ограждений на крышах и балконах зданий; замена или усиление всех несущих ограждений на крышах и балконах зданий; замена или усиление всех несущих и ограждающих конструкций балконов и эркеров; восстановление лепных украшений; пескоструйная очистка фасадов и цоколей; очистка фасадов зданий, облицованных кирпичом, с последующей окраской; восстановление старых и установка новых ворот.

4. Крыши и кровли – замена стропильных ног, мауэрлатов и обрешетки под кровлю; замена досок опалубки в местах разжелобков и карнизных спусков; восстановление металлической кровли (более 10% общей площади покрытия); замена деревянных конструкций крыши на готовые железобетонные элементы; ремонт или замена износившихся металлических ограждений и наружных пожарных лестниц; устройство новых лазов на крышу, слуховых окон и переходных мостиков к ним; ремонт рулонных кровель отдельными листами с использованием более 10% новых материалов или сплошная их замена другими материалами; ремонт и окраска несущих конструкций световых фонарей; устройство световых фонарей с малой освещенностью помещений на большую.

5. Проемы – замена оконных и дверных блоков на новые с последующей их заделкой и окраской, установкой новых приборов и остеклением; ремонт отдельных створок оконных переплетов с остеклением при объемах более 5% общего их количества; ремонт дверей с перевязкой и заменой отдельных частей в них (при объеме более 3% от общего их количества); пробивка новых и рас-

ширение существующих оконных и дверных проемов с изготовлением, установкой и окраской новых оконных и дверных блоков; ремонт столбов, ворот и калиток с добавлением свыше 5% нового материала; ремонт или восстановление оград в объеме более 5% от общего их протяжения; ремонт и замена отдельных элементов металлических рам и оконных переплетов, каркасов дверей и ворот, их окраска.

6. Перекрытия и полы – замена отдельных балок перекрытий; наращивание концов балок протезами; замена подбора между балками; замена всего перекрытия новыми конструкциями; усиление перекрытий; частичная замена досчатых, паркетных и других видов полов с последующей окраской или натиркой мастиками; восстановление бетонного основания под полы; устройство новых полов взамен износившихся; ремонт или замена стен подпольных каналов.

7. Перегородки – разборка и установка новых перегородок; ремонт перегородок с заменой обвязки и досок в количестве более 2 м² в одном месте; ремонт облицовки перегородок плитным материалом; усиление звукоизоляционных свойств перегородок.

8. Лестницы – замена существующих лестниц и площадок; замена ступеней, перил и поручней; ремонт перил и поручней свыше 5% их общего количества; замена металлических косоуров или усиление поврежденных косоуров; устройство новых крылец.

9. Отделочные покрытия – штукатурка стен и потолков площадью более 1 м² с последующей окраской или наклейкой обоев; окраска конструкций после капитального ремонта; окраска систем инженерного оборудования после их ремонта или монтажа; восстановление или замена поверхности стен в санузлах с добавлением нового материала; обивка стен и потолков сухой штукатуркой.

Глава 2. ДЕМОНТАЖНЫЕ РАБОТЫ ПРИ КАПИТАЛЬНОМ РЕМОНТЕ И РЕКОНСТРУКЦИИ ЗДАНИЙ И СООРУЖЕНИЙ

2.1. Общие положения о демонтаже строительных конструкций и оборудования

Демонтажные работы характеризуются сравнительно большой сметной стоимостью и высокой трудоемкостью. Анализ смет объектов, на которых производился капитальный ремонт, показывает, что стоимость демонтажных работ составляет 3,1...10% общей стоимости, трудоемкость – 13...36%. Наиболее трудоемкими работами, требующими больших затрат ручного труда, являются уборка и транспортирование материалов от разборки и строительного мусора. При удельной трудоемкости комплексного капитального ремонта всего здания или сооружения 5...6 чел.-дн. на 1 м² жилой площади трудоемкость демонтажных работ составляет 1,25...1,5 чел.-дн. Удельные трудозатраты на демонтаж отдельных конструкций составляют 20...61% (табл. 2.1).

Поэтому организация демонтажных работ имеет свою специфику и технологическую последовательность. Это необходимо знать всем инженерно-техническим работникам, которые занимаются эксплуатацией, реконструкцией, текущим и капитальным ремонтами.

Работы по демонтажу строительных конструкций и инженерного оборудования, как правило, выполняются подрядными организациями по предварительно разработанным и утвержденным проектам производства работ (ППР). Для зданий и сооружений сложных в техническом отношении или разбираемых впервые ППР могут разрабатываться проектными организациями.

Без наличия утвержденной документации производство демонтажных работ запрещается.

Основанием для разработки ППР являются поэтажный инвентаризационный план, карточка обследования здания или сооружения и ситуационный план подземных коммуникаций. ППР, как для здания или сооружения в отдельности, так и для объекта в целом, разрабатывается в соответствии с требованием СНиП. Он утверждается главным инженером подрядной организации и согласовывается с инженером по охране труда заказчика.

К ППР в обязательном порядке должна быть приложена справка с печатью и подписью главного инженера о том, что от здания или сооружения отключены все инженерные коммуникации (водопровод, канализация, теплосеть и т.п.). Без такой справки ППР является недействительным.

Демонтаж строительных конструкций и инженерного оборудования представляет собой сложный технологический процесс, состоящий из двух периодов: подготовительного и основного.

Таблица 2.1

Затраты труда на замену отдельных конструкций зданий

Наименование конструкций	Единица измерения	Затраты труда, чел.-дн.		Удельный вес трудоемкости демонтажных работ при замене конструкций, %
		на замену	на разборку	
Междуэтажные перекрытия по деревянным балкам	м ²	0,427	0,192	45
Стропильные ноги из бревен	м ³	3,17	1,07	34
Дощатые полы	м ²	0,25	0,05	20
Перегородки из отдельных досок	м ²	0,21	0,06	29
Каркасно-обшивные перегородки	м ²	0,21	0,08	38
Кирпичные перегородки толщиной 120 мм	м ²	0,36	0,16	44
Кирпичные стены толщиной 510 мм	м ³	3,33	1,19	36
Бутовые фундаменты	м ³	1,75	1,06	61
Дверные заполнения	шт.	0,48	0,19	40
Оконные заполнения	шт.	0,62	0,2	32
Лестничные железобетонные марши	м ²	1,16	0,56	48
Лестничные железобетонные площадки	м ²	0,93	0,43	46
Лестницы с железобетонными косоурами и ступенями	м ²	1,4	0,56	40
Печи кирпичные необлицованные	м ³	2,35	0,62	26

До начала *подготовительного периода* производитель работ должен получить всю проектно-сметную документацию: рабочие чертежи, смету, ППР, ситуационный план подземных коммуникаций и наряд-заказ на ведение демонтажных работ. Весь инженерно-технический персонал, бригадиры и рабочие должны быть ознакомлены с документацией и безопасными методами ведения работ. В этот период все жильцы и обслуживающий персонал должны быть выселены.

В подготовительный период выполняются следующие работы:

- обследование зданий и сооружений, подлежащих демонтажу;
- изучение и согласование условий выполнения работ;
- разработка технологии демонтажных работ;
- проверка отключения инженерных сетей, расположенных в зданиях и сооружениях;
- подготовка подъездных путей;
- доставка и установка лесов, подмостей, мусоропроводов, бункеров и другого оборудования для демонтажа конструкций и инженерного оборудования и вывоза материалов;
- доставка и монтаж грузоподъемного оборудования;
- подготовка оснастки для временного закрепления конструкций в ходе демонтажных работ;
- прокладка и подключение временных инженерных сетей.

Основной период или *собственно демонтажные работы* включает три этапа.

На первом этапе выполняется демонтаж конструкций путем отделения их отдельных элементов друга от друга; снятия разделенных элементов и их осмотр, сортировка и укладка в штабеля; разрушение, разрыхление монолитных бетонных, железобетонных и каменных конструкций.

На втором этапе производится сортировка материалов после демонтажа конструкций и инженерного оборудования, погрузка и транспортирование их к местам для повторного использования или на свалку.

На третьем этапе осуществляется подготовка фронта для выполнения последующих строительно-монтажных работ.

Главная задача демонтажных работ заключается в удалении пришедших в негодность строительных конструкций и их элементов, узлов инженерного оборудования, а также в создании необходимого фронта работ для монтажа новых конструкций и оборудования.

Производство демонтажных работ должно выполняться в пределах одной захватки (например, между лестничными клетками и т.п.). При этом необходимо строго соблюдать технологическую последовательность демонтажа конструкций и оборудования, обеспечивая безопасные условия производства работ и максимальное сохранение материалов от разборки, а также конструкций, смежных с разбираемыми.

К монтажу новых конструкций можно приступить только после окончания всего комплекса демонтажных работ на захватке.

Технология демонтажных работ для каменных зданий и сооружений имеет специфические особенности в зависимости от принятой схемы произ-

водства работ и типа применяемых машин и механизмов. Работы в этом случае могут выполняться по двум схемам.

Первая схема предусматривает демонтаж конструкций сверху вниз – кровельное покрытие, крыша, перекрытия и т.д. Подача и удаление материалов осуществляется сверху в колодец, как правило, с помощью подъемно-транспортных механизмов (башенных кранов, переставных кранов и т.п.).

По второй схеме крыша сохраняется при выборочном ее ремонте. Подача и удаление материалов осуществляется через оконные проемы. В этом случае подъемные механизмы (подъемники и т.п.) используются как транспортные средства, а все строительные-монтажные работы выполняются вручную.

2.2. Технология производства демонтажных работ

Демонтажные работы при капитальном ремонте зданий и сооружений начинаются с демонтажа инженерного оборудования. Демонтаж оборудования может выполняться силами подрядчика (по наряд-заказу).

До начала работ по демонтажу инженерного оборудования производят отключение санитарно-технических устройств и электросети от существующих наружных коммуникаций; спускают воду из систем отопления; водомеры, газовые и электрические счетчики демонтируются; отключаются и демонтируются слаботочные устройства – телефонные, радио- и телевизионные сети.

Разборка санитарно-технических систем начинается со снятия смывных бачков, раковин, умывальников, унитазов и ванн. Снятие пригодных для дальнейшего использования фаянсовых изделий производится аккуратно путем отвинчивания шурупов. Одновременно демонтируются водоразборные и запорные краны.

Радиаторы отопления перед снятием отсоединяются от трубопроводов, а после демонтажа разбираются на секции, не превышающие по массе 80 кг.

При разборке трубопроводов из стальных труб снятие креплений и разъединение труб производится в местах резьбовых соединений. Для облегчения развинчивания муфт, гаек и стояков трубопровод в местах соединений простукивается; уплотняющий материал выжигается с помощью паяльной лампы. Трубопроводы из чугунных труб разбираются после расчеканки раструбов и снятия фасонных частей (в случае их дальнейшей пригодности) или путем их разбивки.

Демонтаж электросети начинается со снятия плафонов, патронов, выключателей, штепсельных розеток, электрических щитков, рубильников и др. После снятия арматуры приступают к демонтажу проводки. Электропровода каждого помещения отрезаются от всей системы и снимаются отдельно. Слаботочные кабели снимают, не разрезая, путем протаскивания их через отверстия в стенах. Снятые электропровода и кабели распрямляются и сматываются в бухты.

Необходимо отметить, что при демонтаже инженерного оборудования и его временного складирования в помещениях нельзя допускать перегрузки перекрытий.

Комплексный процесс демонтажа строительных конструкций зданий и сооружений в общем случае осуществляется в следующей технологической последовательности: крыша, несущие конструкции (окна, двери, перегородки, дымовые трубы и печи), перекрытия, лестницы, стены и фундаменты (при необходимости).

Демонтаж крыши.

До разборки крыш производят демонтаж радио- и телевизионных антенн, стоек радиовещания и устройств линий связи, рекламных щитов и других установок. На чердаке снимается электропроводка и демонтируются санитарно-технические устройства. При наличии дымовых труб их также разбирают перед демонтажем крыши.

В практике производства ремонтно-строительных работ встречаются покрытия из кровельной стали, рулонные, из волнистых асбестоцементных листов и черепицы.

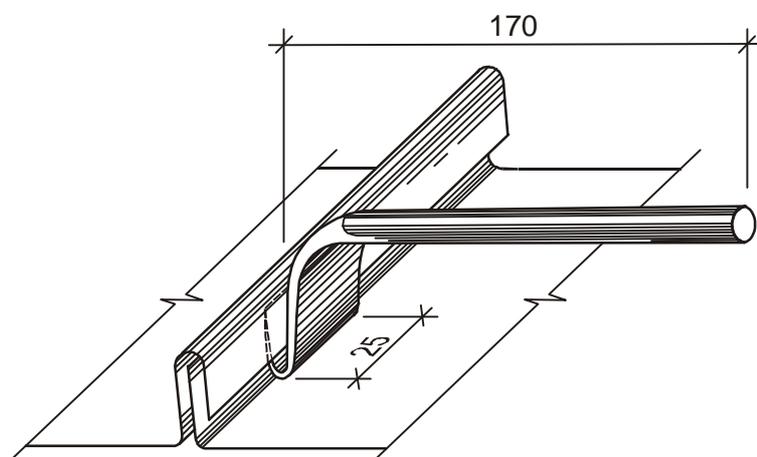


Рис. 2.1. Отворотка для снятия стальной кровли

Разборка стальной кровли начинается со снятия покрытий около дымовых труб, брандмауэрных стен и других выступающих частей. При разборке рядового покрытия раскрывают один из стоячих фальцев на всем скате с помощью молотка-отворотки или ломика (рис. 2.1). Затем отсоединяют лежащий фалец, скрепляющий картину рядового

покрытия с листами настенного желоба, поднимают ее ломиками и переворачивают на соседний ряд. Далее разъединяют картины на отдельные листы и опускают их на чердачное перекрытие. В такой же последовательности снимают картины следующего ряда. Перед снятием картин кляммеры отделяют от обрешетки. Демонтаж парапетной решетки, снятие картин настенного желоба и карнизного свеса производят после разборки обрешетки.

При снятии рулонного покрытия его разрезают на полосы: вначале ручным ножом, а затем специальными ножницами, например электроножницами. Полосы рулонного покрытия отделяются от основания с помощью лопаты или легкого ломика и сворачиваются в рулоны.

Разборка покрытий из волнистых асбестоцементных листов начинают со снятия коньковых деталей. Крепежные детали выдергивают с помощью гвоздодера или отвертывают отверткой. Затем разбирают стальные воротники вокруг дымовых труб и слуховых окон. Листы рядового покрытия снима-

ют горизонтальными рядами, начиная с конька. В последнюю очередь снимают покрытия карнизных свесов и ендов из кровельной стали.

Разборка кровельного покрытия из черепицы начинается со снятия коньковых элементов. Далее снимают черепицу горизонтальными рядами – от конька к свесу. Перед снятием черепиц необходимо снять крепежные детали. Разборку покрытия начинают вначале с ходовых досок, а затем продолжают с чердачного перекрытия, используя инвентарные подмости.

После снятия кровельного покрытия приступают к разборке обрешетки и стропильной системы. Для этого используют цепные электро- (бензо-) пилы, ломы, топоры. Работы ведутся с инвентарных подмостей.

Наслонные стропила разбирают по принципу удаления свободно лежащих элементов, предварительно сняв металлические крепежные элементы: скобы, нагели, скрутки и т.д. (рис. 2.2).

При разборке висячих стропил необходимо предотвратить возможное обрушение стропильных ферм. Для этого оставляют каждую пятую обрешетку (брусок или доску). Их снимают непосредственно перед демонтажем ферм. Каждую стропильную ферму осторожно опускают на чердачное перекрытие и разбирают на отдельные элементы, опуская их вниз (рис.2.3). При наличии на строительной площадке башенного крана фермы могут опускаться целиком вниз с последующей разборкой или погрузкой в автотранспорт. В этом случае руководитель работ устанавливает места строповки и определяет возможность перемещения демонтируемой конструкции без принятия мер по дополнительному ее усилению.

Демонтаж перекрытий.

До начала работ по демонтажу перекрытий должно быть разобрано сантехническое оборудование, электрические сети, печи и полы, выполнен ремонт стен и перемычек, заделаны неиспользуемые в дальнейшем проемы. Одновременно производят обследование технического состояния перекрытий: устанавливают конструкцию перекрытия (чтобы определить последовательность и методы производства работ), степень их физического износа (выявить ослабленные места и принять решения по их временному ограждению и усилению), надежность нижележащих перекрытий (на возможность обрушения на них вышележащих перекрытий или установки разгрузочных опор); места укладки временных настилов и складирования материалов от разборки.

Запрещается одновременное производство работ по демонтажу перекрытий на нескольких ярусах.

При демонтаже перекрытия по деревянным балкам (рис. 2.4) удаляют засыпку, разбирают подборы (накат), подшивку потолка и балки.

Засыпку, а на чердачных перекрытиях предварительно разрыхленную обмазку собирают в контейнеры и опускают башенным краном вниз. Если нет башенного крана, то материалы от разборки удаляют по наклонным лоткам, предварительно смачивая водой.

Щиты наката (подборы) разбирают с помощью лома, отрывая им доски от балок.

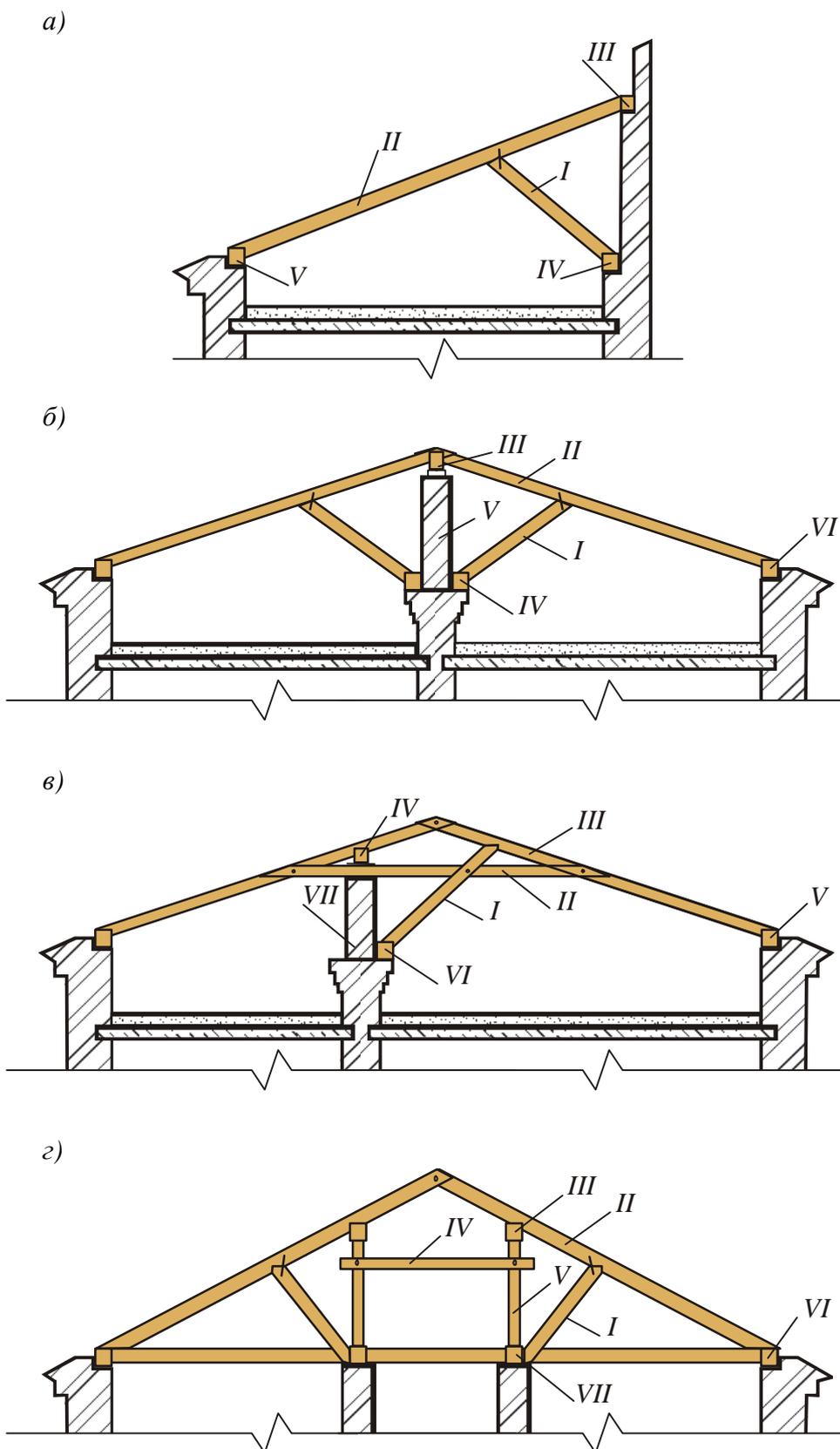
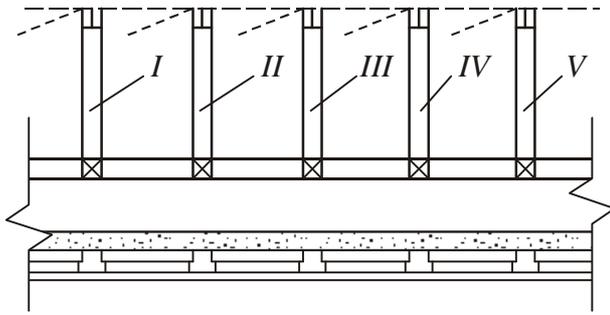


Рис. 2.2. Порядок разборки наслонных стропильных систем:
a – наслонные стропила односкатной крыши; *б* – наслонные стропила двускатной крыши; *в* – наслонные стропила двускатной крыши с несимметричными пролетами; *г* – наслонные стропила двускатной крыши с двумя рядами стоек; *I...VII* – порядок разборки элементов стропильной системы

a)



б)

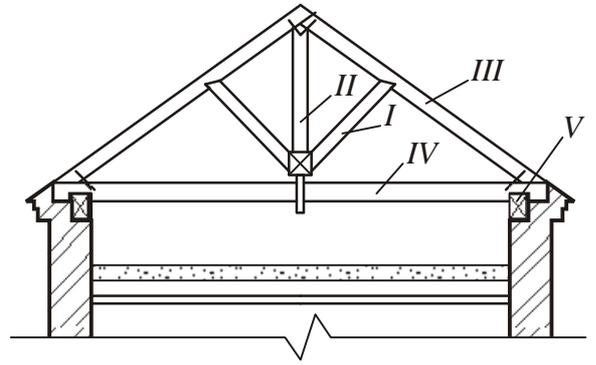
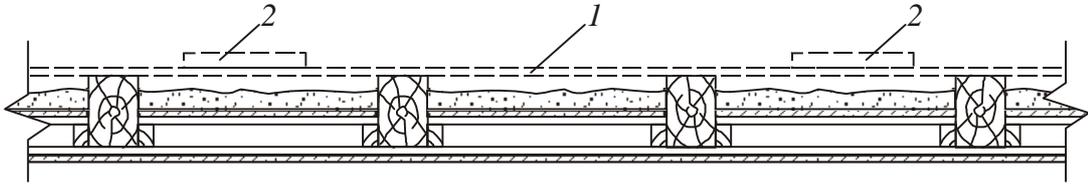


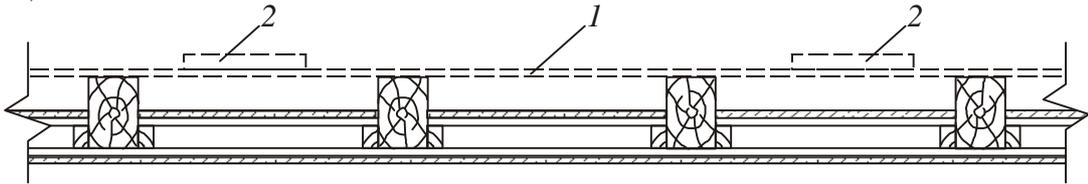
Рис. 2.3. Порядок разборки висячих стропил:

a – последовательность опускания стропильных ферм на чердачное перекрытие; *б* – последовательность разборки элементов стропил; *I...V* – порядок удаления элементов

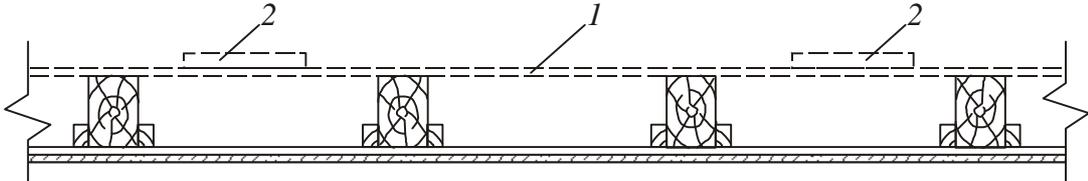
a)



б)



в)



г)

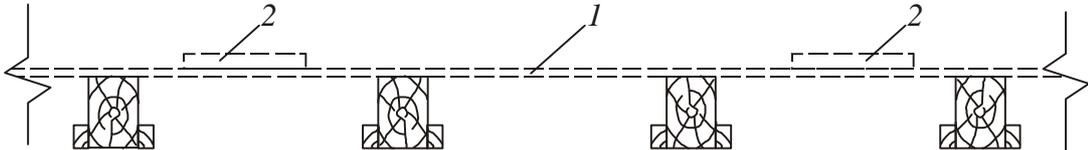


Рис. 2.4. Последовательность разборки деревянного перекрытия:

a – перекрытие, подготовленное к демонтажу; *б* – после удаления засыпки; *в* – после снятия щитов наката; *г* – после обрушения подшивки; *1* – ходовые щиты; *2* – ходовые доски

Подшивку потолка отрывают ломиками от балок и сбрасывают на нижележащее перекрытие или оставляют опертой на перегородки.

Балки перекрытия, пригодные для дальнейшего использования, разбирают в такой последовательности: подводят под балки временные опоры, освобождают концы балок, расширяя гнезда и отгибая металлические анкера, вывешивают балку на инвентарные подмости и отпиливают один из ее концов; вручную опускают обе части балки, нижележащее перекрытие и удаляют их через оконные проемы.

На строительных площадках, оснащенных башенными кранами, допускается производить демонтаж балок перекрытий блоками, состоящими из 2...4 балок, наката или подшивки. Блок образуют путем освобождения его элементов от крепежных деталей и соседних частей здания. Строповка осуществляется четырехветвевым стропом или специальной траверсой.

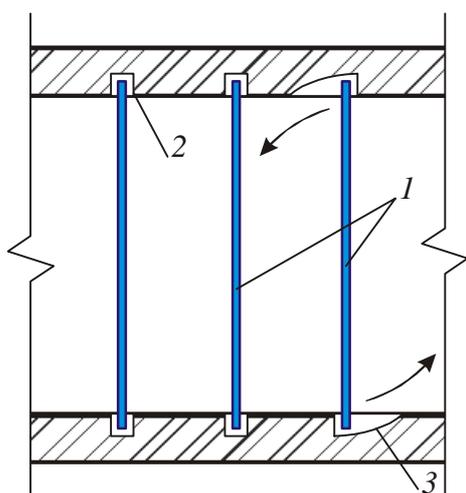


Рис. 2.5. Удаление металлических балок:
1 – балки; 2 – гнездо; 3 – горизонтальная штраба

через оконный проем. Перекрытия по металлическим балкам запрещается разбирать укрупнительными блоками.

Демонтаж перекрытий из кирпичных или бетонных сводов по металлическим балкам. Вначале удаляют засыпку, разбирают своды и удаляют балки. Исходя из местных условий, разборку сводов выполняют по продольной или поперечной схеме (рис. 2.6).

Продольная схема производства работ предполагает установку по длине балок распорок, воспринимающих горизонтальные усилия от соседних сводов. Распорки выполняют из бруса сечением 140...180 мм или бревен диаметром 160...180 мм. Они устанавливаются через 2...3 м.

Располагают распорки по низу балок на одной прямой, перпендикулярно их осям в бороздах, специально устраиваемых в сводах. Только после установки таких распорок разрешается приступать к демонтажу перекрытия.

По поперечной схеме своды разбирают участками длиной 1,5...2 м. Временные крепления не устраивают. Рабочие находятся на ходовых мостиках, которые укладываются по балкам перекрытия.

Деревянные перекрытия по металлическим балкам демонтируют аналогично, как по деревянным балкам. Демонтаж таких перекрытий отличается только удалением металлических балок. Вдоль несущих стен устанавливают подмости и освобождают концы балок, пробивая горизонтальные борозды в стенах (рис. 2.5). Затем выводят балки из гнезд, поворачивая их в горизонтальной плоскости. Удаление балок осуществляется башенным краном или вручную

Бетонные своды обрушают на нижележащие перекрытия, принимая меры по обеспечению их устойчивости путем установки временных опор. Для этого от свода отсекают участок длиной до 1 м, а затем подсекают пяты с обеих его сторон. Для этого используют отбойные молотки, ломы, стальные клинья и кувалды.

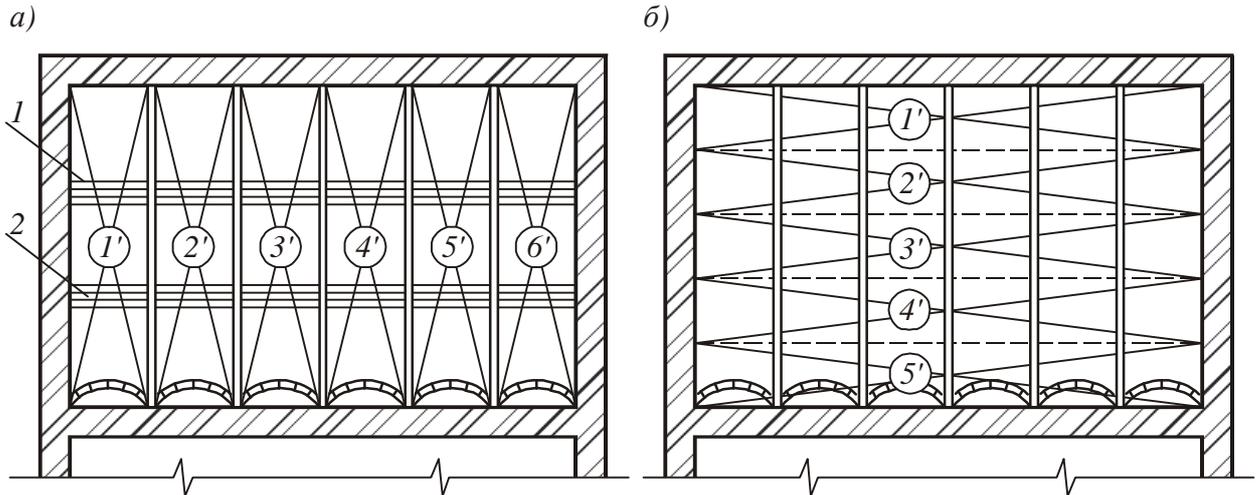


Рис. 2.6. Разборка кирпичных или бетонных сводов по металлическим балкам: *а* – продольная схема; *б* – поперечная схема; *1* – борозды в сводах; *2* – распорки из бревен; *1'...6'* – последовательность разборки

Кирпичные своды разбирают по направлению от замка к пяте. Для этого в замке пробивают борозду длиной 1,5...2 м, после чего выбивают отдельные кирпичи в плоскости шва от замка к пяте.

При демонтаже перекрытий из кирпичных цилиндрических сводов удаляют засыпку и разбирают или обрушают конструкцию свода. До начала работ определяют конструкцию свода; места его опирания; конструкции, воспринимающие вертикальные и горизонтальные нагрузки от свода; конструкции и места расположения ходовых мостиков, способы их установки и крепления.

Цилиндрические своды разбирают участками шириной 0,5 м, начиная от торцевых стен; в направлении от замка к пятам. Допускается вести работы одновременно с двух сторон от торцевых стен, но в этом случае последний центральный участок свода обрушают.

Работы выполняют в следующем порядке (рис. 2.7). В одной из пят в центре пробивают сквозное отверстие. Затем в обе стороны от отверстия подсекают свод, пробивая борозды шириной 250...500 мм с таким расчетом, чтобы при обрушении свод не уперся в пяту. Борозды, достигшие торцевых стен,

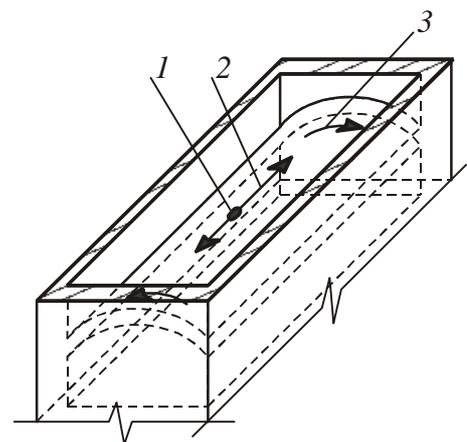


Рис. 2.7. Обрушение цилиндрического свода:

1 – первоначально пробиваемое отверстие; *2* – борозда вдоль пяты свода; *3* – борозда вдоль торцевой стены

продолжают разбивать под углом 90° , отделяя торцы свода от стен до его обрушения.

Если реальная обстановка не позволяет произвести разборку вышеизложенным способом, то под своды сначала подводят опалубку с кружалами с последующей разборкой.

Демонтаж ребристых железобетонных перекрытий. До начала производства работ необходимо определить конструкцию демонтируемого перекрытия, направление рабочего пролета плит, главных и второстепенных балок.

Порядок демонтажа ребристых перекрытий следующий: вначале демонтируют плиты, а затем – соответственно второстепенные и главные балки. Нарушать данную последовательность демонтажа запрещается, так как это вызовет обрушение перекрытия.

До начала демонтажных работ необходимо определить схему армирования, определив расположение рабочей арматуры. При невозможности сделать это по внешним признакам пробивают контрольные отверстия.

Плиту разбирают полосами шириной 0,3...0,4 м в направлении рабочего пролета. Вначале известными способами разрушают бетон, а затем обрезают стержни рабочей и конструктивной арматуры. Причем разрушенный бетон и обрезанную арматуру сбрасывают на нижележащее перекрытие.

Второстепенные балки разрушают в следующей последовательности: под них подводят временные опоры, распорки и фиксаторы; у опор обнажают арматуру (применяют отбойные молотки, перфораторы и т.п.) и перерезают ее (применяют газовые или бензиновые резаки); удаляют башенным краном при помощи двухветвевых стропов.

Разборка покрытия полов.

Покрытия полов, пригодных для повторного использования, разбирают в первую очередь до демонтажа инженерного оборудования, печей, перегородок, встроенных шкафов и т.п.

Разборку дощатого пола начинают с отрыва плинтусов. Затем снимают доски, начиная с участка, наиболее удаленного от входа. При возможности их повторного использования целесообразно сохранить порядок их расположения. Для этого доски маркируют. Лаги разбирают с инвентарных переносных настилов, которые укладываются на балки перекрытия.

Технология разборки полов из паркетных досок аналогична вышеописанной. Особое внимание при этом необходимо обратить на сохранность шпунтов и гребней.

Разборку полов из щитового паркета начинают со стороны открытого низа. Если щиты крепятся к основанию шурупами, то их предварительно выкручивают отверткой.

Полы из отдельных паркетных клепок разбирают со среднего ряда планок. Дощатое основание разбирают аналогично дощатым полам

Разборку линолеумных полов начинают с удаления деревянных или пластиковых порогов и плинтусов. Линолеум, независимо от наличия или отсутствия основы, отрывают от основания, очищают и скатывают лицевой стороной внутрь рулона.

Стяжки (монолитные цементно-песчаные, асфальтобетонные) разрушают с помощью отбойных молотков или перфораторов, загружают в контейнеры и удаляют с перекрытия.

Демонтаж оконных и дверных заполнений.

Оконные заполнения разбирают, начиная с переплетов, которые снимают вместе с форточками. В зависимости от качества переплетов и конструкции навесов, их отрывают от коробок гвоздодерами или снимают, выкручивая шурупы.

Стекло и приборы снимают с переплетов, используя специальные переносные верстаки. Стекло складывают в вертикальном положении в специальных ящиках.

После демонтажа переплетов отбивают штукатурку откосов и снимают подоконные доски.

Прислонный оконный блок освобождают от крепежных элементов, затем осторожно наклоняют с помощью ломиков в сторону помещения и опускают вниз в горизонтальное положение.

При демонтаже закладных оконных блоков вначале разбирают внутренние кирпичные четверти. Учитывая, что это трудоемкий процесс, предварительно определяют пригодность блоков и его элементов. В случае непригодности оконные блоки демонтируют методом разрушения.

Дверные заполнения разбирают, начиная со снятия скобяных изделий (дверных ручек, шпингалетов, замков и т.п.) и стекол из дверных полотен. Затем снимают дверное полотно, сняв предварительно наличники со стороны дверного полотна. Там, где сняты наличники, деревянную коробку раскрепляют досками или планками: две доски прибивают под углом 45° в верхних углах коробки, а третью – горизонтально в нижней ее части. Раскрепленную коробку ломиком и топором (гвоздодером) отделяют от стены и вынимают. В случае необходимости удаляют наличники с другой стороны.

Последовательность разборки несущих стен (каркасных и внутренних), а также мероприятия по обеспечению прочности и устойчивости разбираемых и остающихся конструкций определяется проектом.

Пространственную жесткость и устойчивость стен многоэтажных зданий при демонтаже перекрытий обеспечивают путем сохранения части демонтируемых балок, которые находятся на одной вертикали по всем этажам. Они служат связями между противоположными стенами. Шаг между ними в пределах этажа – 5...6 м, что обеспечивает нормальную работу башенного крана. Оставленные балки демонтируют и удаляют в процессе монтажа новых перекрытий.

Если при разборке внутренних несущих стен невозможно сохранить балки, то прочность и устойчивость наружных стен обеспечивается наличием поперечных капитальных стен или сохранением участков внутренних стен с опирающимися на них перекрытиями. Протяженность таких участков зависит от наличия поперечных капитальных стен, степени физического износа наружных стен, размеров здания в плане и по высоте (высота принимается 5...8 м). К раз-

борке очередного участка приступают после окончания кирпичной кладки внутренней стены и устройства перекрытий на предыдущем участке.

Кирпичные каменные стены разбирают рядами по всему периметру захватки с подмостей, которые устанавливаются на нижерасположенном перекрытии. Разборку стены начинают с внутренней стороны кладки. Отбойным инструментом (перфоратором, отбойным молотком) вначале разрушают горизонтальный шов, снимают целые камни или кирпичи и опускают их по лотку к месту складирования. Установку лотка выполняют под таким углом, который позволял бы спуск материалов от разборки под собственным весом.

Демонтаж перегородок.

Данные работы выполняют после разборки трубопроводов, инженерных коммуникаций, электропроводки и слаботочных сетей.

Технология демонтажа каркасно-обшивных перегородок зависит от используемого подъемно-транспортного оборудования.

Демонтаж с помощью башенного крана выполняют в следующей последовательности: отбивают штукатурку, устанавливают временные подкосы, освобождают перегородки от креплений к ограждающим конструкциям, подводят стропы и транспортируют перегородку к месту складирования.

Штукатурку отбивают по периметру перегородки на ширину 250...300 мм. Перед тем как освободить перегородку от постоянных креплений, устанавливают не менее двух временных подкосов, которые крепят к перегородке в верхней ее половине и к балкам нижележащего перекрытия.

Для пропуска монтажных строп в обвязке пробивают отверстия на расстоянии $\frac{1}{4}$ длины перегородки от ее боковой грани. Количество строп зависит от прочности нижней обвязки, числа дверных проемов и длины перегородки.

При длине перегородки менее 4 м ее транспортируют с помощью четырех пар вертикальных строп или самобалансирующейся горизонтальной траверсы. От постоянных креплений к стенам и нижележащему перекрытию перегородку освобождают вручную (гвоздодеры, ножовки, электропилы). После освобождения перегородок от постоянных связей стропы натягивают, снимают временные подкосы, удерживая перегородку краном. Вначале перегородку поднимают на высоту 0,3 м и проверяют состояние нижней обвязки и надежность строповки. Затем ее разворачивают, поднимая над демонтируемым горизонтом, и переносят на площадку складирования. Временное складирование элементов перегородок на междуэтажных перекрытиях или лестничных клетках запрещается.

При отсутствии башенного крана перегородки разбирают поэлементно в последовательности, обратной их сборки: отбивают штукатурку по периметру перегородки, удаляют засыпку, снимают обшивку и разбирают каркас. Штукатурку отбивают затупленным лезвием топора. После удаления штукатурки перерубают дранку, разбирают нижние доски обшивки и удаляют засыпку. После удаления засыпки у одной из сторон перегородки устанавливают инвентарные подмости и разбирают верхние доски обшивки. Затем, переставив подмости, эти операции повторяют с другой стороны перегородки.

После этого приступают к разборке каркаса. Вначале из-под обвязки выбивают верхний конец промежуточной стойки каркаса и удаляют всю стой-

ку. Аналогично поступают с пристенными (крайними) стойками. Затем удаляют верхнюю обвязку, отжимая ее постепенно от подшивки потолка по всей длине. Демонтаж перегородки завершается удалением бруса нижней обвязки.

Технологические приемы разборки каркасно-обшивных деревянных перегородок без засыпки выполняются аналогично, исключая операции по удалению засыпки.

Перегородки из гипсо-шлакобетонных блоков и камней, а также из кирпича демонтируют аналогично разборке стен из каменных материалов.

Демонтаж лестниц.

До начала работ по демонтажу лестниц производят их обследование, во время которого устанавливают конструкцию лестницы (для определения последовательности демонтажа и методов производства работ), степень сохранности элементов (для предотвращения возможного обрушения), места складирования материалов от разборки и мусора.

Лестницы демонтируют сверху вниз, по ярусно, одновременно с разборкой конструкций соответствующего этажа. Запрещается одновременное производство работ в нескольких ярусах по высоте здания. Входы на лестничную клетку из внутренних помещений и проемы со стороны улицы ограждают. Работы выполняют с временных настилов, которые опираются на лестничные площадки или стены лестничной клетки.

Разборка железобетонных лестничных площадок в зависимости от их конструкции осуществляется аналогично железобетонным перекрытиям.

При демонтаже деревянных лестниц снимают перила, разбирая их по элементам. Вначале отделяют поручни, а затем удаляют стойки. Проступи и подступенки разбирают, начиная с верхней фризовой ступени. Тетиву, предварительно закрепленную на временных стойках, перепиливают у опор, опускают на нижележащие перекрытие и транспортируют к месту складирования.

Демонтаж лестниц из отдельных каменных или бетонных ступеней, уложенных по стальным косоурам, начинается со снятия перил, которые демонтируют, как правило, целыми звеньями. Ограждения лестниц разрезают газовыми резаками или электрическими отрезными машинками на звенья, предварительно освободив стойки от заделки, и удаляют к месту складирования.

Ступени лестничных маршей снимают сверху вниз. Для этого каждую ступень поднимают ломом, отделяют от соседней и аккуратно спускают по направляющим на нижележащую лестничную площадку. При этом рабочим запрещается находиться впереди спускаемой ступени. Ступени, заделанные одним концом в стену, предварительно освобождают, пробивая в стене борозду вдоль лестничного марша под ступенями отбойным молотком или перфоратором. При складировании разобранных ступеней на нижележащих лестничных площадках не допускать превышения предельно допускаемых нагрузок, которые были установлены в процессе предварительного освидетельствования конструкций.

Стальные косоуры демонтируют после снятия всех ступеней данного марша. Косоуры фиксируют в рабочем положении на временных опорах, по-

сле чего их концы освобождают в заделке: развинчивают болты, снимают скрепляющие угольники (если косоуры из швеллера) или проволочные скрутки и металлические хомутики. Допускается обрезка косоуров у опор, если процесс демонтажа узлов затруднен.

Демонтаж лестниц из отдельных ступеней, заделанных консольно в стену, также начинают со снятия перил, после чего под противоположные от стены концы ступеней подводят временные опоры. Затем сверху вниз, поочередно каждую ступень при помощи перфоратора или отбойного молотка освобождают в заделке, расширяя при этом под ней гнездо. Запрещается освобождать в заделке более двух ступеней. Освобожденную ступень отделяют ломиками от нижележащих ступеней, выводят из гнезда и по направляющим спускают на нижележащую площадку. Складирование элементов лестниц выполняется аналогично.

До демонтажа сплошных монолитных железобетонных маршей определяют их конструкцию и схему армирования. При этом необходимо выделить рабочую арматуру, которая обеспечивает прочность и устойчивость всей конструкции.

Различают две схемы устройства монолитных железобетонных маршей: балочную, когда ступени опираются на два косоура; в виде плиты со ступенями и опирающейся на лобовые балки лестничных площадок.

Лестничные марши, выполняемые по балочной схеме, разбирают в следующей последовательности: под косоуры подводят временные опоры; между косоурами отбойными молотками или перфораторами разрушают бетон ступеней в направлении сверху вниз; обрезают арматуру газовыми резаками, причем вначале монтажную, а затем рабочую; у опор косоуров ранее указанными способами обнажают и перерезают арматуру; освобожденные косоуры транспортируют к месту складирования. При демонтаже косоуров запрещается удерживать их башенным краном.

В лестничных маршах, выполненных в виде плиты со ступенями, перфораторами или отбойными молотками сверху вниз пробивают полосы шириной 0,25...0,3м. Оголившуюся арматуру перерезают газовыми резаками или электрическими отрезными машинами. Оставшиеся две последние полосы разрушают с временных подмостей, места опирания и узлы крепления которых устанавливаются заблаговременно.

Демонтаж балконов.

До начала работ производят обследование балконов, во время которого устанавливают их конструктивную схему (для определения последовательности и методов производства работ), направление рабочего пролета железобетонной плиты, степень физического износа с целью предупреждения возможности внезапного обрушения, места крепления страховочных устройств, места складирования и способы удаления материалов от разборки и мусора.

Наиболее распространенными являются следующие конструктивные схемы железобетонных балконов (рис. 2.8):

- одно- или многопролетная плита, опирающаяся на консольные балки;
- консольная плита, защемленная в стене;

- плита свободно опертая по трем сторонам на стальные балки и четвертой стороной защемленная в стене здания;
- ребристая плита, опирающаяся на стену здания и балку, которая расположена параллельно стене здания и опирается на консольные балки или на вертикальные стойки.

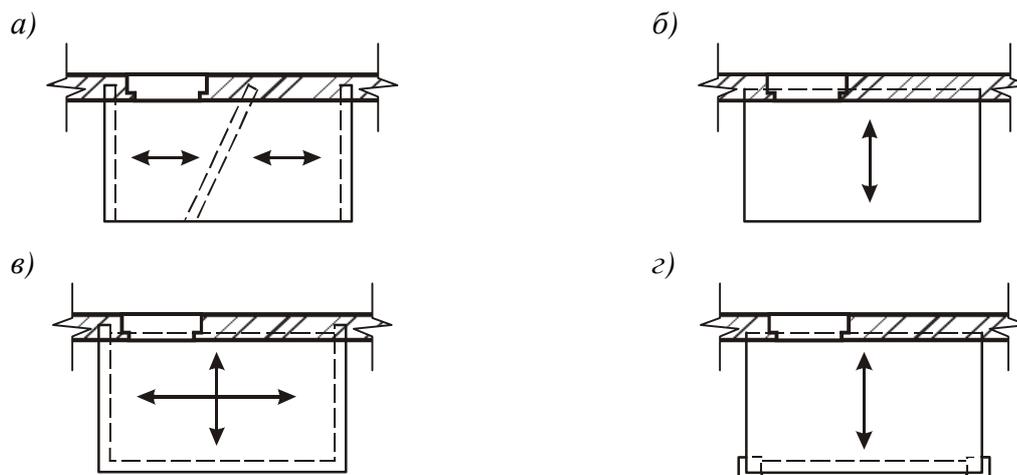


Рис. 2.8. Конструктивные схемы балконов с:
а – опиранием плит на консольные балки; *б* – защемлением плиты у основания; *в* – опиранием на балки по контуру; *г* – опиранием на стойки

Демонтаж балкона, независимо от конструктивной схемы, выполняют в следующей последовательности: разборка ограждения; разборка и удаление пола и железобетонной плиты, освобождение в заделке и удаление консольных и обвязочных балок; при необходимости ремонт стены здания.

Металлические ограждения освобождают от цветочных ящиков, экранов и другого навесного оборудования, разрезают на звенья, пакетируют и транспортируют к месту складирования.

Пол и бетон балочных и консольных железобетонных плит разрушают известными способами – полосами шириной 0,2...0,3 м вдоль рабочего пролета. Плиты, опертые по контуру, разрушают аналогично, но полосы должны быть направлены перпендикулярно к стене здания. Освобожденную арматуру обрезают и удаляют известными способами.

Под обвязочные балки подводят временные опоры, концы балок освобождают от креплений (если это затруднено, то обрезают известными способами) и удаляют к месту складирования.

Консольные балки демонтируют аналогично.

Балконы демонтируют одновременно с монтажом инвентарных лесов. Длина стоек лесов должна быть такой, чтобы зона выполнения демонтажных работ не допускала пересечения вертикальных и горизонтальных элементов лесов. Подмости лесов служат также для установки временных опор для демонтируемых балок и складирования материалов от разборки.

При производстве работ запрещается использовать люльки, приставные лестницы и стремянки.

Материалы от разборки удаляют с лесов башенным краном.

Разборка дымовых труб и печей.

До начала работ производят обследование труб и конструкций крыши с целью установления следующего:

- конструкции трубы (для определения последовательности и методов производства работ);
- степени физического износа трубы (для предотвращения возможного обрушения);
- мест установки средств подмащивания;
- мест складирования материалов от разборки;
- степени физического износа несущих элементов крыши (в случае обрушения на них трубы);
- мест крепления страховочных устройств.

Дымовые трубы, находящиеся над крышей, разбирают до демонтажа крыши. Трубы, которые возвышаются над крышей более 1,5 м, разбирают со специальных подмостей, установленных вокруг данных труб и оборудованных соответствующими трапами и ограждениями. Работа с приставных лестниц запрещена.

Дымовые трубы, возвышающиеся над крышей менее 1,5 м, разбирают с горизонтальных подмостей, нагрузка от которых совместно с рабочими и материалами не должна передаваться на стропильные ноги. Стропильные ноги, в случае необходимости, могут укрепляться путем установки дополнительных подкосов и стоек.

Участки дымовых труб в пределах чердачного пространства, а также перекидные бора разбирают после демонтажа кровельного покрытия и обрешетки. При высоте оставшихся участков дымовых труб более 1,5 м работы выполняют с подмостей, стойки которых должны устанавливаться на балки чердачных перекрытий.

Кирпичную кладку разбирают рядами с помощью монтажного ломика. Запрещается надрубывать трубы и сваливать их отдельными участками на крышу или чердачные перекрытия. Материалы от разборки загружают в контейнеры, которые устанавливают на подмости, и опускают вниз при помощи башенного крана. При отсутствии башенного крана материалы от разборки и строительный мусор могут спускать вниз по лоткам.

Последовательность и способы разборки печей определяют при обследовании, устанавливая при этом назначение печи (кухонный очаг или отопительная печь), ее конструкцию (насадная, отдельно стоящая) и исполнение (облицованная изразцами, выложенная в жестяных футлярах или металлических каркасах, оштукатуренная).

Печи на этажах разбирают до демонтажа отдельно стоящих дымовых труб. При этом вначале разбирают перекидные чердачные и комнатные бора.

При разборке кухонного очага вначале снимают металлическую обвязку и металлический плитный настил. Кирпичную кладку разбирают порядно с помощью ломиков, периодически обливая ее водой. Печные приборы снимают по мере их освобождения.

Насадные печи многоэтажных зданий демонтируют сверху вниз. При этом запрещается приступать к разборке нижнего участка печи до полного демонтажа верхнего участка.

Запрещается также отдельно снимать приборы, так как это может привести к ослаблению ее несущей способности и вызвать обрушение. Разборка насадных печей на промежуточных этажах допускается при возможности передачи погрузки от вышележащих участков на несущие конструкции здания.

Печи высотой более 1,5 м разбирают с подмостей сверху вниз путем снятия по рядам.

Разборку начинают со снятия приборов. Перед снятием печных дверок необходимо проверить, не опирается ли на них вследствие осадки свод топки или внешняя рубашка печи. В случае опирания дверцы демонтируют одновременно с разборкой кладки.

Изразцы (облицовку печей) снимают одновременно с кирпичной кладкой. Их удаляют по мере освобождения кляммеров путем разрезки проволоки.

Печи, выложенные в металлических (голландские) и в жестяных футлярах, опускают целиком вниз башенным краном, предварительно отсоединив их от дымовых каналов.

Материалы от разборки сортируют с целью возможного дальнейшего использования и вместе с мусором в отдельных контейнерах опускают вниз.

Глава 3. ОСНОВНЫЕ МЕТОДЫ И ОСОБЕННОСТИ ТЕХНОЛОГИИ

СНОСА ЗДАНИЙ И СООРУЖЕНИЙ

3.1. Общие положения организации работ по сносу зданий и сооружений

Научно-технические исследования, проведенные в последние десятилетия, показали, что в связи с расширяющейся реконструкцией промышленных предприятий и переоборудованием внутригородских районов объемы и значение работ по сносу зданий и сооружений (в дальнейшем – "объекты") возрастают.

Однако при этом необходимо, чтобы в процессе выполнения этих работ производительность труда неуклонно повышалась. Все эти требования могут быть достигнуты только при разработке и внедрении новых научно-технических достижений.

Основные понятия

Снос – полная или частичная разборка объекта или его элементов путем демонтажа или разрушения.

Частичный снос – разборка отдельных элементов или деталей объекта с сохранением функциональной способности остающихся элементов. Обычно такой снос осуществляется с предварительным устройством разделительной щели между сносимой и сохраняемой частями объекта или его элемента.

Общий снос – полная разборка объекта путем демонтажа или разрушения.

Демонтаж – разборка элементов, предварительно освобожденных от соединений с сохраняемыми частями объекта, с сохранением их формы и возможности функционального использования в будущем.

Снос путем разрушения – разборка объекта путем его опрокидывания или обрушения на предварительно отведенную площадь.

Работы по сносу проводятся преимущественно в целях реконструкции объектов при их перестройки и новом строительстве, а также для получения свободных площадей (рис. 3.1).

Между строительными материалами, из которых построен сносимый объект, способом сноса и дальнейшим использованием материалов от разборки существует определенная взаимосвязь (рис. 3.2).

При выборе способа сноса объекта необходимо учитывать также многочисленные факторы, влияющие на его возможность применения и экономичность (рис. 3.3).

Кроме того, необходимо учитывать различные варианты расположения сносимых объектов и площадок сноса (рис. 3.4).

Взаимосвязи и факторы, изложенные выше, нельзя рассматривать как единственные. Однако они обуславливают необходимость оценки условий и требований, связанных со сносом объектов, в их совокупности и взаимозависимости.

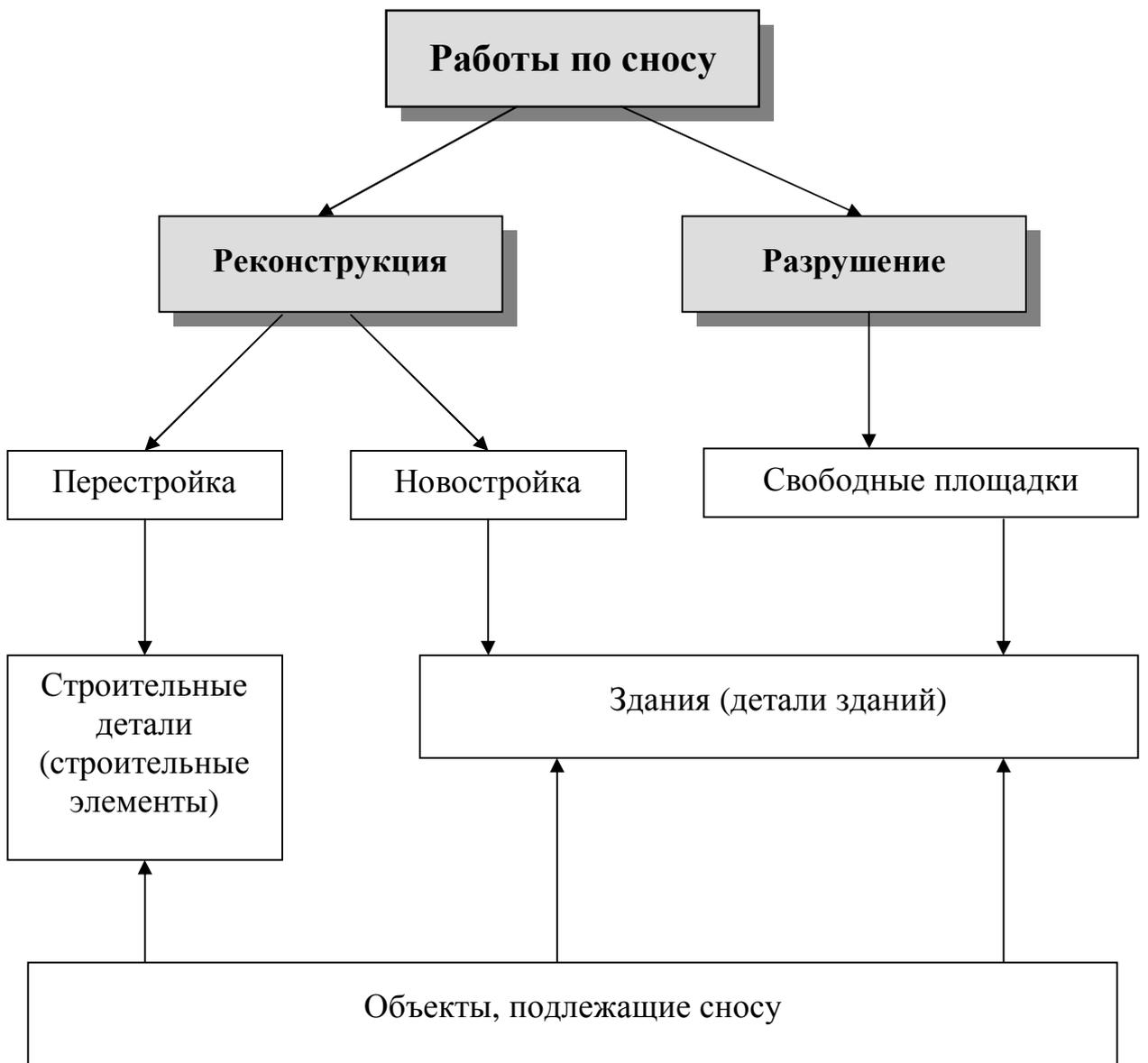


Рис. 3.1. Основные взаимосвязи и цели выполнения работ по сносу



Рис. 3.2. Взаимосвязь между строительными материалами сносимого объекта, способом сноса и дальнейшим использованием этих материалов



Рис. 3.3. Факторы, влияющие на возможность и экономичность сноса объекта

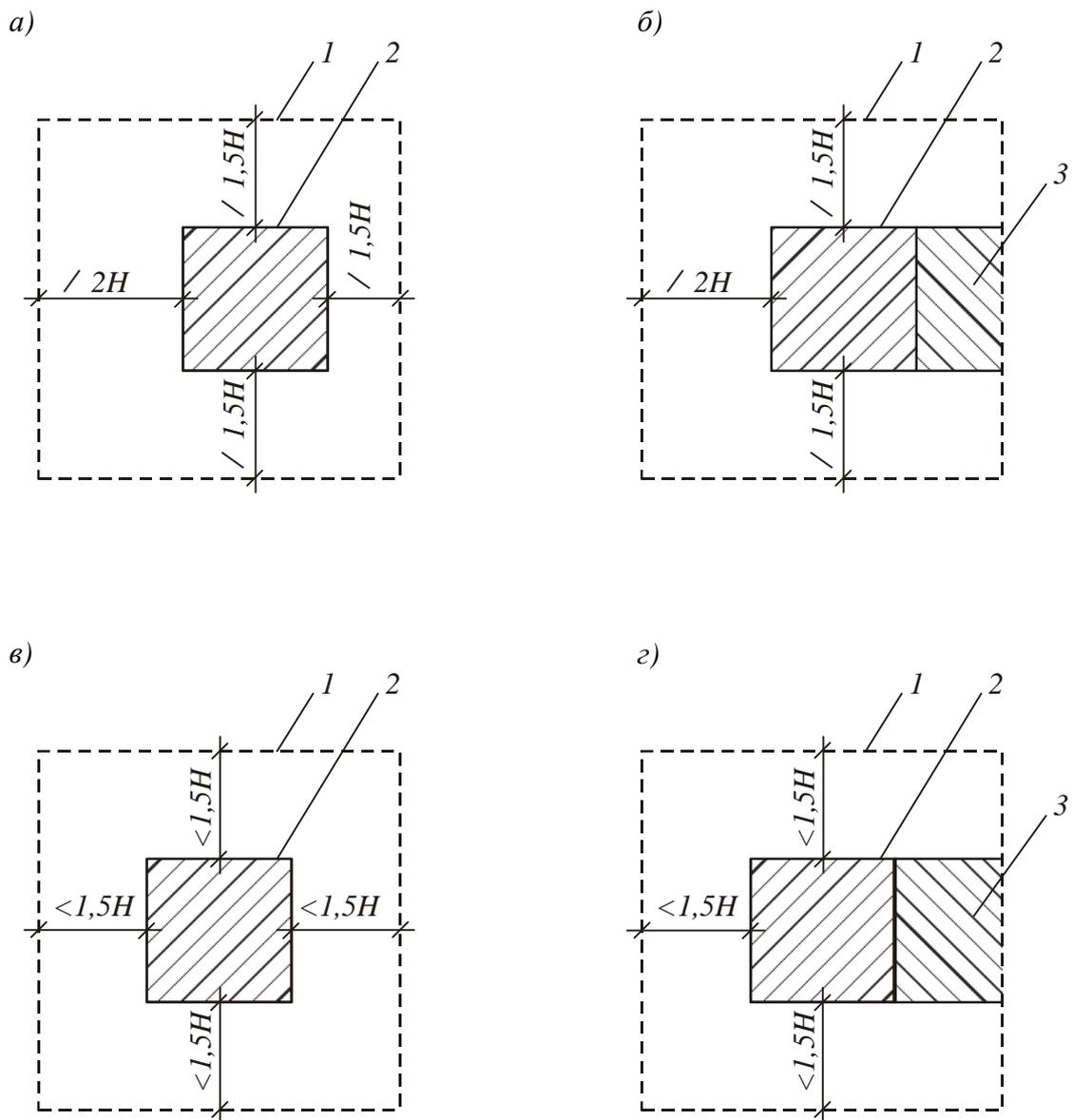


Рис. 3.4. Варианты расположения сносимых объектов и площадок сноса:

а – свободно расположенный объект сноса и свободная площадка; *б* - ограниченный объект сноса и свободная площадка; *в* – свободно расположенный объект сноса и ограниченная площадка; *г* – ограниченный объект сноса и ограниченная площадка; *1* – территория строительной площадки; *2* – объект сноса; *3* – соседнее сохраняемое здание; *H* – высота объекта сноса

3.2. Технология выполнения работ по сносу объектов

Работы по сносу объектов и отдельных конструкций выполняют различными способами с помощью различных машин и механизмов в зависимости от конструктивных решений, материалов, габаритов и с учетом возможного воздействия на прилегающие объекты и производства, а также на окружающую среду (рис. 3.5).

Снос объектов, а также отдельных конструкций является комплексным процессом, который состоит из двух периодов производства работ.

Первый период – подготовительный, в процессе которого должны быть решены следующие вопросы:

- получение производственно-технической документации (утвержденный проект производства работ (ППР), смета, ситуационный план подземных коммуникаций, наряд-заказ на ведение работ);
- изучение инженерно-техническими работниками и ознакомление их со всеми проектными решениями и методами безопасного ведения работ;
- отселение жильцов или рабочего персонала за 2 недели до начала производства работ;
- повторный осмотр дома комиссией в составе заказчика, проектировщика и генподрядчика с целью уточнения степени износа конструкций, определения способов крепления конструкций на период производства работ; выявление дополнительных или пропущенных видов работ для включения их в смету;
- устройство временных дорог, заборов и тротуаров;
- доставка на стройплощадку инвентаря, приспособлений, механизмов;
- прокладка временных инженерных коммуникаций и подключение их к постоянным источникам;
- демонтаж энерго-, газо-, сантехоборудования и их разводов;
- при необходимости выполнение ряда работ согласно ППР по усилению и обеспечению устойчивости стен и других несущих и ограждающих конструкций (заделка проемов стен, подведение балок и т.д.);
- составление акта генподрядчиком и заказчиком об окончании подготовительного периода и получение разрешения на производство работ;
- получение наряд-допуска на производство работ.

В основной период выполняются работы по сносу зданий и сооружений, а также отдельных конструкций согласно утвержденного ППР по захваткам с соблюдением технологической последовательности.

В зависимости от физического износа конструкций зданий и сооружений применяются следующие виды сноса:

- обрушение стен без предварительной разборки и вывозки внутренних инженерных систем и оборудования, а также конструкций (оконных и дверных блоков, перегородок и т.п.);
- обрушение стен с частичной разборкой внутренних инженерных систем и оборудования; конструкций (инженерное оборудование, дверные и оконные блоки и т.п.);



Рис. 3.5. Способы сноса объектов и применяемое оборудование

– обрушение стен после полного демонтажа и вывоза инженерных систем, оборудования и конструкций.

Демонтаж и вывоз всех внутренних инженерных систем и оборудования может выполнять заказчик до передачи объекта генподрядчику или генподрядчик по наряд-заказу в подготовительный период.

3.2.1. Снос вручную

Данный способ выполнения работ, учитывая его низкую производительность, применяется в основном в следующих случаях:

- в стесненных условиях, когда невозможно использовать машины и механизмы из-за условий стройплощадки;
- для понижения высоты конструкций, например, стен с последующим их обрушением;
- для сноса конструкций при малых объемах работ.

Работы выполняют с помощью ручного инструмента. Из элементов здания последовательно извлекаются отдельные составные части: кирпичи, камни или бетонные элементы. При этом необходимо обеспечить устойчивость и несущую способность оставшихся элементов. Снос, как правило, осуществляется сверху вниз.

При выполнении работ необходимо уделять особое внимание строгому выполнению требований техники безопасности и производственной санитарии.

Для сноса применяют следующий инструмент и приспособления: бетоноломы, отбойные молотки, кувалды, клинья, зубила, ломы и т.п.

Недостатки способа: низкая производительность (табл. 3.1), тяжелый ручной труд, зависимость от погодных условий, повышенные требования безопасности.

Таблица 3.1

Технико-экономические показатели при сносе зданий и их элементов вручную

Наименование объекта сноса	Производительность труда на 1 рабочего, м ³ /ч	
	с помощью ручного инструмента	с помощью бетононасосов (отбойных молотков)
1. Кирпичная или каменная кладка толщиной более 200 мм	0,7...1,2	1,4...1,7
2. Железобетонные перекрытия толщиной 100...300 мм	0,15...0,45	0,65...0,85
3. Бетонные неармированные стены (В15):		
– толщиной до 300 мм;	0,35...0,4	0,5...0,7
– толщиной более 300 мм	0,15...0,25	0,3...0,35
4. Прочие бетонные конструкции:		
– армированные (В20);	0,12...0,25	0,15...0,3
– неармированные (В15)	0,2...0,3	0,85...0,9

3.2.2. Механизированная валка стен с помощью трактора или лебедки

Применяется для сноса любых кирпичных стен, которые не имеют конструктивной связи с другими стенами, при условии наличия свободной территории не менее трех высот стены сносимой конструкции.

При наличии проемов валка стен осуществляется следующим образом (рис. 3.6). На захватке заводят тросы за нижние простенки стен с их перекидкой через верх стены. Длина троса должна быть не менее $L^{\text{троса}} \geq 3H_{\text{ст}} + H_{\text{ст}}$ высоты заваливаемой стены, где $H_{\text{ст}}$ – необходима на обвязку простенка. Количество тросов определяется количеством простенков, расположенных на захватке. Причем тросы необходимо заводить по центру каждого заваливаемого участка стены. Затем производят раскачку стены по вертикали и при необходимости производят подрубку стены на уровне I этажа в виде горизонтальной штрабы сечением 250×250 мм.

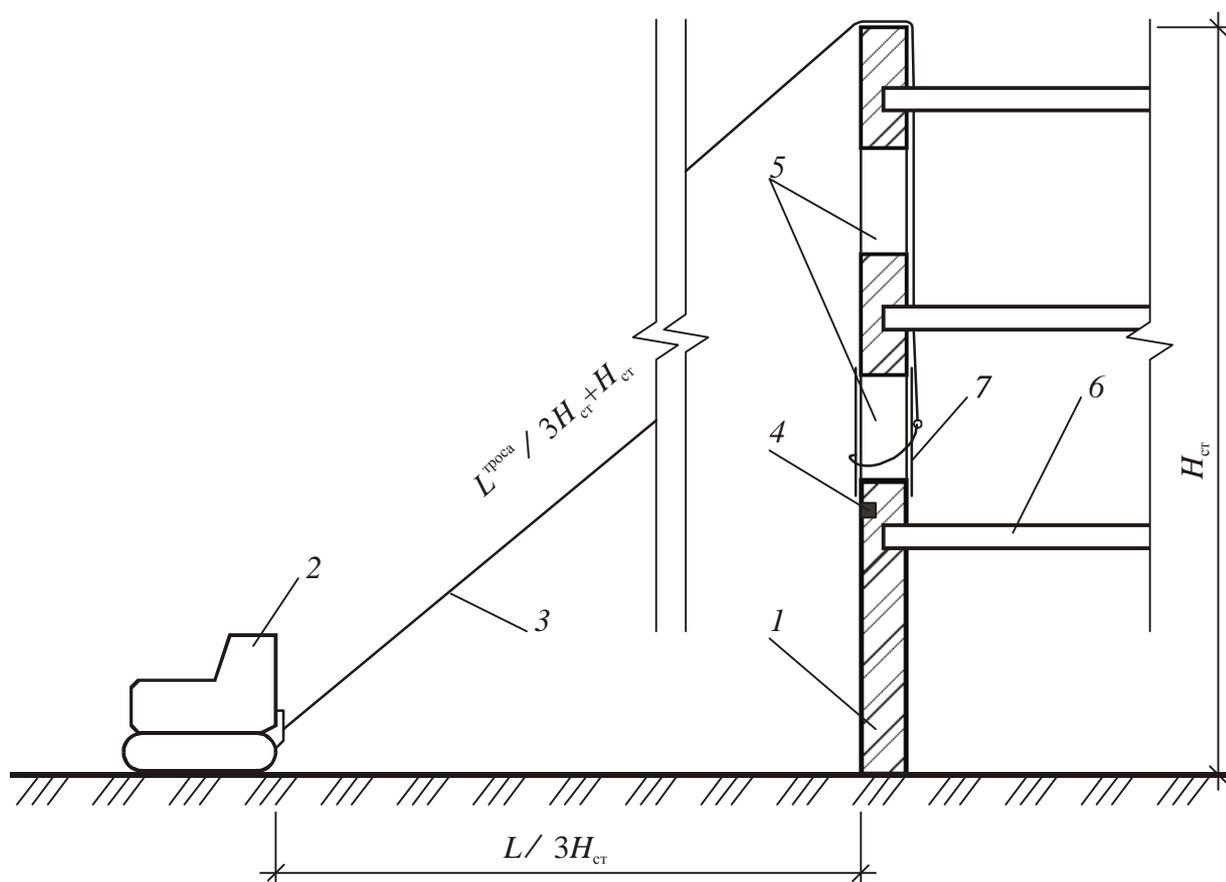


Рис. 3.6. Валка стен с проемами методом опрокидывания:
1 – стена; 2 – трактор; 3 – трос; 4 – штраба; 5 – проемы; 6 – перекрытие; 7 – накладки

При валке стен без проемов ("глухих") (рис. 3.7) предварительно производят расчленение стены на отдельные участки путем пробивки вертикальных штраб шириной не менее 250 мм на всю толщину и высоту стены. Вертикальные штрабы пробивают в соответствии с проектом последовательно по ходу валки.

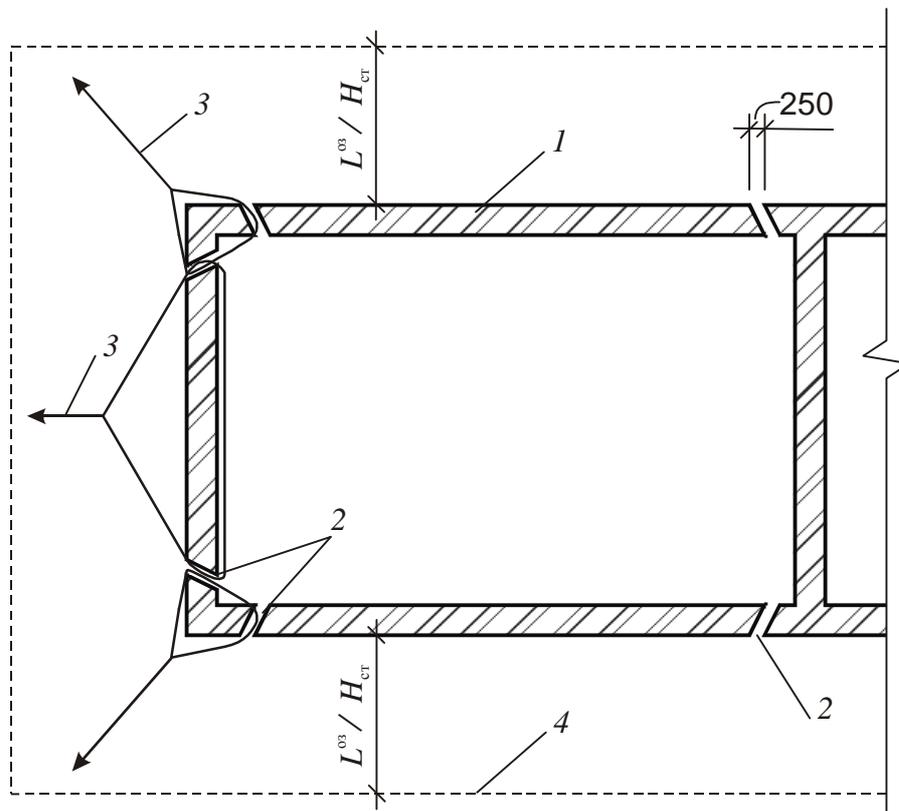


Рис. 3.7. Валка "глухих" стен:

1 – стены; 2 – штраба вертикальная; 3 – трос тягового устройства; 4 – граница опасной зоны

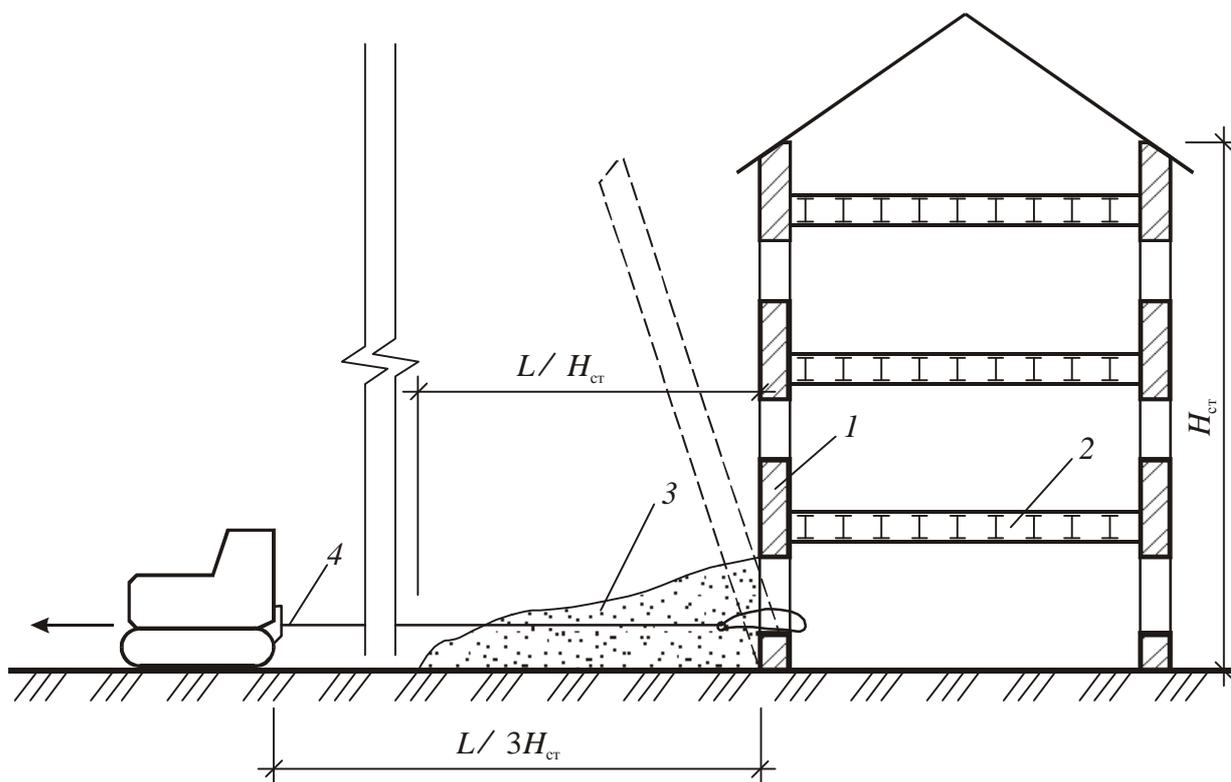


Рис. 3.8. Валка зданий с самонесущими наружными стенами:

1 – наружная стена; 2 – балки перекрытия; 3 – зона возможного падения обломков;
4 – тяговый трос

Штрабы пробивают с внутренней стороны здания с подмостей, устанавливаемых на специально оставленных балках перекрытия. При необходимости для обеспечения устойчивости стен устанавливают дополнительные стойки-подпорки.

Далее валка стен осуществляется аналогично, как для стен с проемами, только трос пропускается через специально пробитое в нижней части стены отверстие. Его закрепляют на наружной поверхности стены с помощью надежных деревянных или металлических накладок.

При наличии проемов может применяться способ разрушения ("вырывания") простенков. Обрушение осуществляется за счет тягового усилия трактора с помощью стального троса диаметром не менее 32 мм, причем его диаметр указывается в ППР.

В этом случае возможны два варианта:

- обрушение стен при опирании балок перекрытия на внутренние стены;
- обрушение стен при опирании балок перекрытия на наружные стены.

В первом варианте осадка стены происходит с одновременным ее отклонением от вертикали (рис. 3.8). Поэтому данный способ возможен только при наличии свободной территории, обеспечивающей безопасное расстояние от стены не менее трех ее высот.

При необходимости направление троса можно изменить с помощью системы блоков, место и способ крепления которых указывается в ППР.

Во втором варианте осадка стены происходит при незначительном разлете осколков за счет сопротивления несущих балок перекрытий, заделанных в обрушаемые стены (рис. 3.9). В этом случае также одновременно со стеной происходит частичное обрушение крыши и перегородок.

Технологическая последовательность производства работ следующая. В соответствии с ППР здание разбивается на захватки с обозначением границ опасных зон с помощью плакатов, надписей, ограждений, знаков безопасности и т.п. С целью устранения взаимного зависания обрушаемых конструкций на первом этаже разбирают деревянные и кирпичные перегородки. Если перекрытие над первым этажом выполнено в виде сводов, то перегородки разбирают на втором этаже. Затем на захватке обрушаемой стены за простенки заводят тросы и их концы выносят за границу опасной зоны, чтобы предохранить их от засыпки материалами обрушения.

При толщине стен $3\frac{1}{2}$ кирпича и более или ширине простенка более 1 м предварительно выполняется подруб простенков в нижней их части на глубину не менее 250 мм (рис. 3.10).

В случае неудовлетворительного состояния простенков и стен (значительного их физического износа) в проемах первого и второго этажей необходимо установить разгрузочные стойки-подпорки диаметром не менее 16 см.

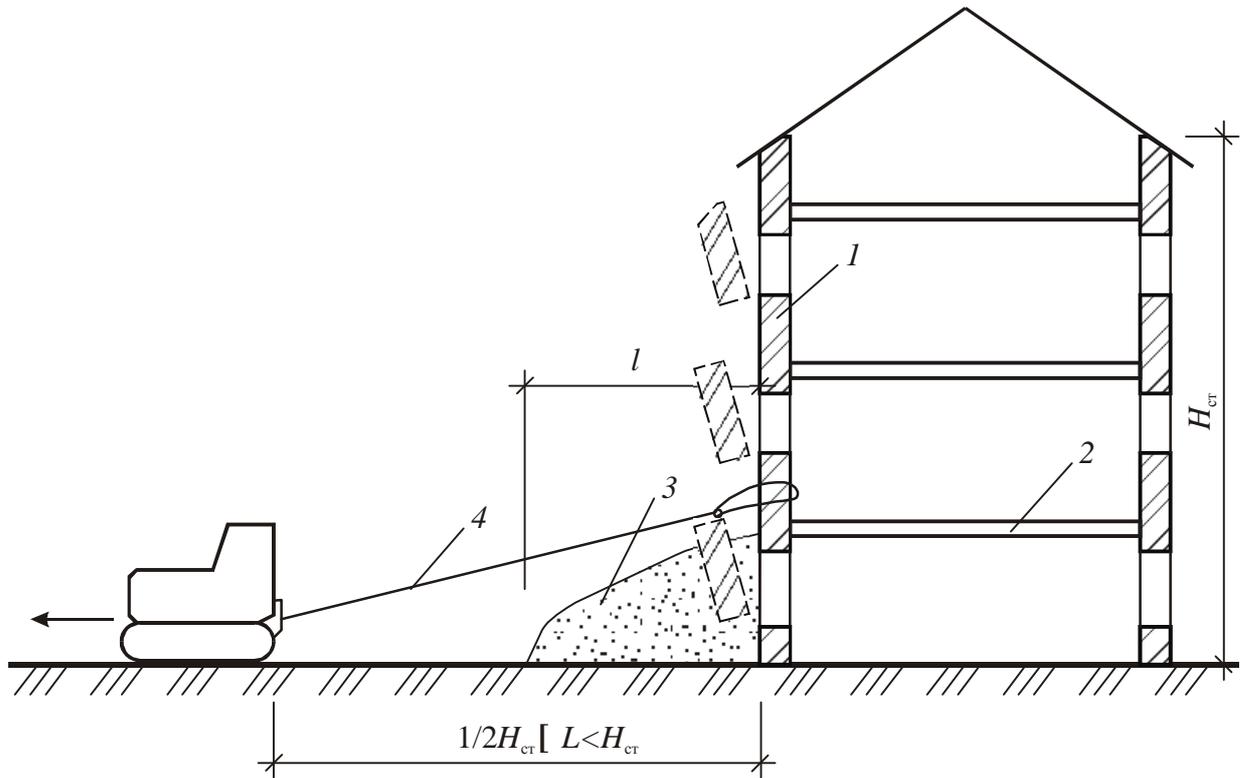


Рис. 3.9. Валка зданий с несущими наружными стенами:
 1 – наружная стена; 2 – перекрытие; 3 – зона возможного падения обломков; 4 – тяговый трос

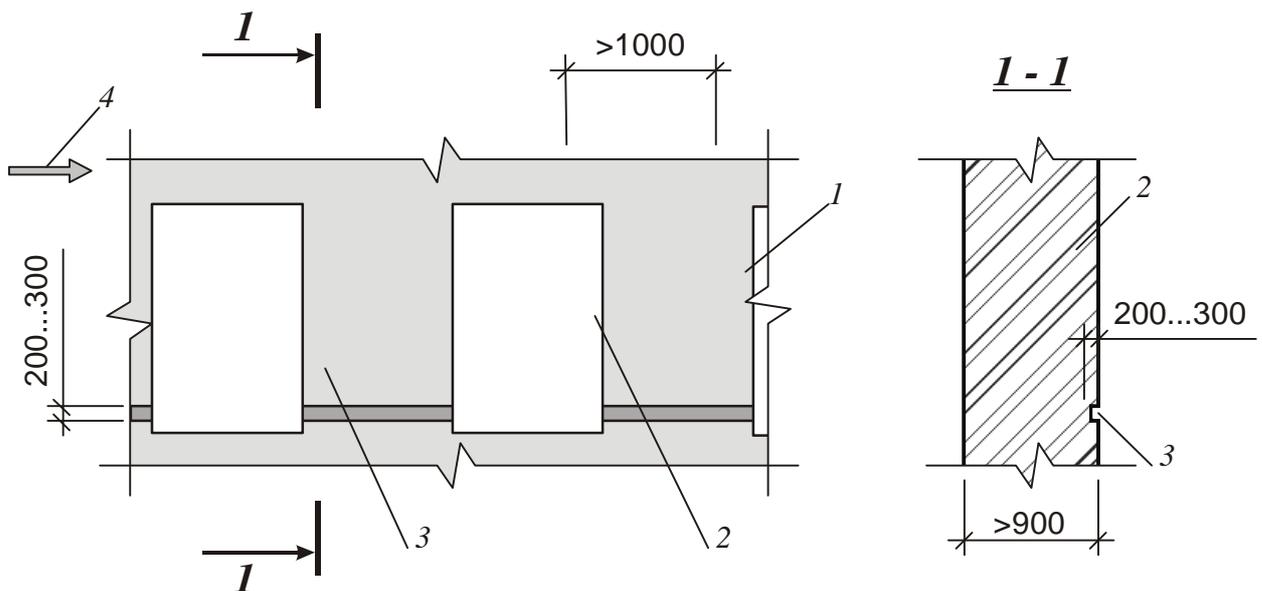


Рис. 3.10. Устройство подруб в простенках шириной более 1 м и для кирпичных стен толщиной $3\frac{1}{2}$ кирпича и более:
 1 – проем; 2 – простенок; 3 – подруб; 4 – направление валки стены

3.2.3. Снос зданий с помощью стальной бабы

Стальная (шарообразной, грушевидной, клиновидной формы) баба подвешивается к стреле экскаватора или крана и может использоваться для разборки отдельно стоящих зданий высотой не более двух этажей, т.е. высотой не более 8 м (см. рис. 3.3).

Масса стальной бабы определяется несущей способностью механизма.

Технологическая последовательность работ следующая (рис. 3.11):

- рабочий механизм с подвижной стальной бабой устанавливается на расстоянии не менее 7 м от разрушаемого здания или в соответствии с ППР;
- снос здания ведется по захваткам, сверху вниз, причем разрушаются как вертикальные, так и горизонтальные конструкции здания;
- после сноса части здания на первой захватке производится извлечение длинномерных элементов (балок) с помощью трелевочного трактора и экскаватора с окучиванием материалов обрушения.

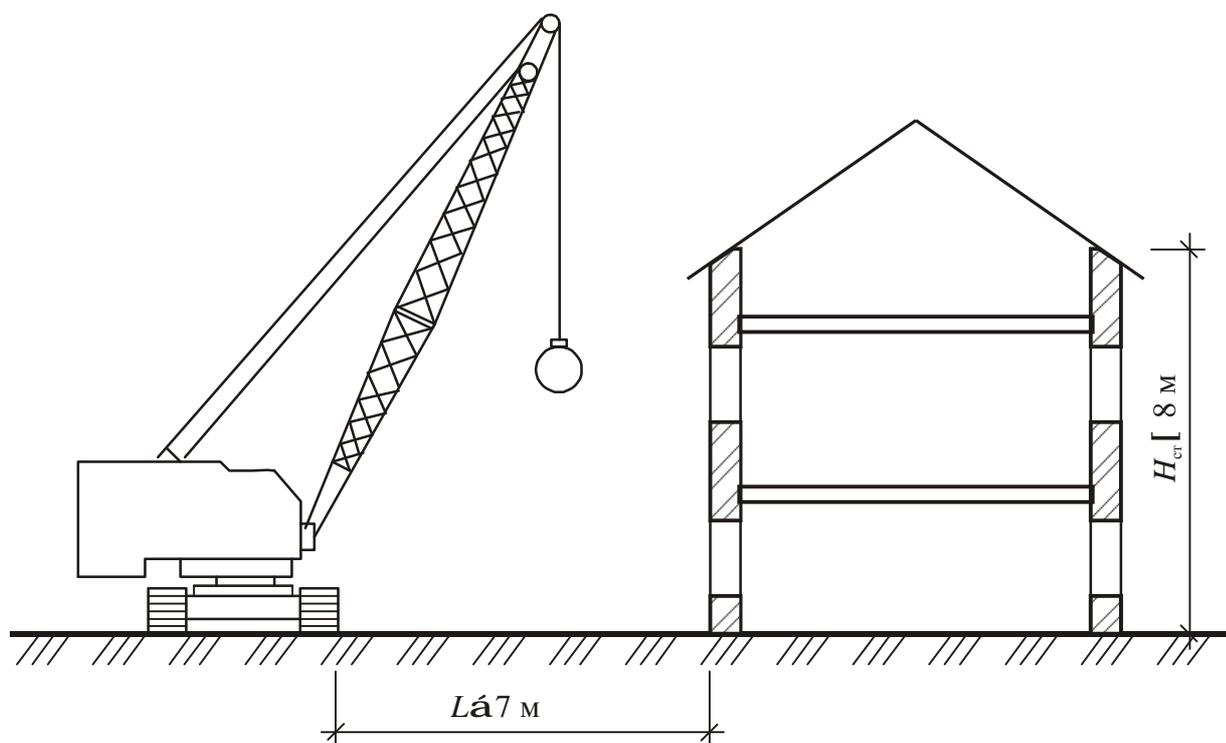


Рис. 3.11. Снос зданий с помощью экскаватора, оборудованного шар-молотом

В зависимости от формы стальной бабы различают два способа сноса зданий и сооружений:

- снос вертикальных элементов с помощью шаровидной или грушевидной стальной бабы, когда она раскачивается в горизонтальном направлении;
- снос горизонтальных элементов с помощью стальной бабы клиновидной формы, когда она поднимается на определенную высоту и сбрасывается вниз на сносимый объект.

Преимущества способа: высокая производительность; отсутствие ручного труда; независимость от погодных условий.

Основные недостатки способа: сравнительно большая площадь для установки основного механизма; ограниченная высота сноса; невозможность сноса зданий, примыкающих к соседним; неэкономичность при сносе отдельных элементов; большой шум.

Наиболее рекомендуемые области применения этого способа:

- комплексный снос каменных или деревянных зданий;
- снос заполнений в каркасных зданиях;
- размельчение большого числа элементов зданий, расположенных близко друг к другу;
- разрушение горизонтальных бетонных конструкций.

Средняя производительность на одного рабочего составляет:

- при сносе каменных или кирпичных стен (без учета обрушения перекрытий) – 30...50 м³/ч;
- то же с учетом обрушения ребристых железобетонных перекрытий – 20...40 м³/ч;
- при сносе каменных или кирпичных зданий – 15...25 м³/ч.

3.2.4. Снос с помощью экскаватора, оснащенного грейферным оборудованием

Способ применяют для обрушения 1...2 этажных каменных и деревянных зданий. В этом случае экскаватор одновременно выполняет также функцию погрузочного механизма.

Снос осуществляется сверху вниз, с последовательным устранением горизонтальных и вертикальных конструктивных элементов. Следует избегать самопроизвольного обрушения элементов, особенно в противоположную сторону от направления сноса. Масса отделяемых конструктивных элементов не должна превышать грузоподъемности экскаватора, а их габариты – ширину открытого ковша грейферного оборудования.

Преимущества способа:

- работы по сносу и погрузке мусора выполняются одновременно;
- высокая производительность труда;
- отсутствие ручного труда;
- независимость от погодных условий.

Недостатки способа:

- ограниченная высота сноса;
- нельзя применять для разрушения прочных конструкций, например, бетонных и железобетонных.

Производительность труда при данном способе значительно зависит от типа и вида сносимого объекта и колеблется в значительных пределах:

- при сносе каменных или кирпичных конструкций толщиной до 510 мм – 5...50 м³/ч;
- одно- или двухэтажных каменных зданий – 2...30 м³/ч;
- деревянных одно- или двухэтажных зданий – 1...20 м³/ч.

3.2.5. Снос зданий и сооружений с помощью канатной тяги

Снос зданий осуществляется путем приложения силы тяги от тали, лебедки, бульдозера, экскаватора и стальных канатов, закрепляемых на объекте сноса (рис. 3.12).

Число и места закрепления канатов зависят от вида сносимого объекта и определяются расчетом, а их диаметр при использовании лебедок и бульдозеров составляет соответственно 16 и 28 мм.

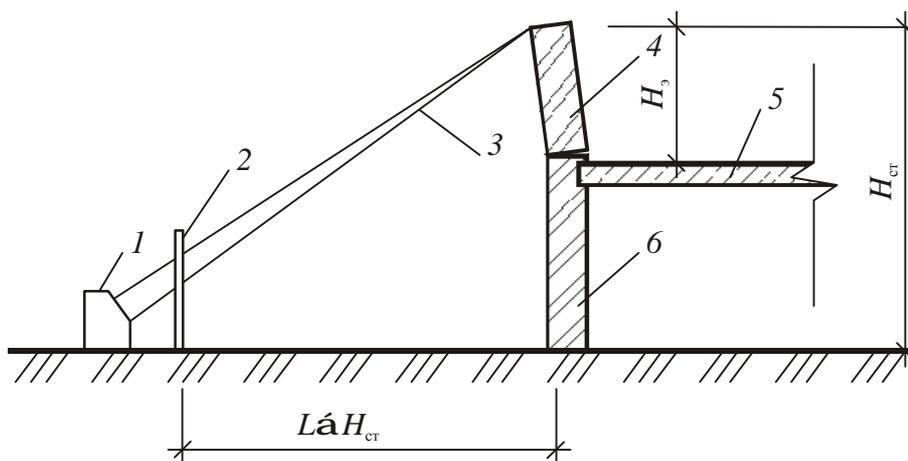


Рис. 3.12. Снос зданий с помощью канатной тяги:
1 – лебедки; 2 – защитный экран; 3 – канат; 4 – обрушиваемый элемент;
5 – перекрытие; 6 – стена

В случае необходимости могут предварительно выполняться подрубки или монтажные отверстия, а для увеличения тягового усилия могут применяться системы блоков-полиспастов. При сносе вертикальных железобетонных элементов необходимо предварительно разрезать рабочую арматуру в области точки опрокидывания.

Для работ по отделению и последующему размельчению конструктивных элементов зданий и сооружений применяются также аппараты для газовой резки, отбойные молотки (перфораторы) и компрессоры.

Область применения: каменные или кирпичные стены толщиной до 400 мм; бетонные стены толщиной до 300 мм; вертикальные элементы зданий и каркасные конструкции.

Преимущества способа заключаются в следующем: высокая производительность; возможность заранее определить массу и направление падения обломков; незначительная шумовая нагрузка.

Недостатки способа следующие: быстрый износ канатных тяг; значительные затраты ручного труда; повышенные требования безопасности труда.

Средняя производительность труда при сносе каменных или кирпичных зданий составляет:

- с помощью лебедки – 2...3 м³/ч;
- с помощью строительных механизмов – 5...10 м³/ч.

3.2.6. Снос зданий и сооружений с помощью взрыва

Данный способ применяется для разрушения высотных зданий и сооружений (башни, трубы и т.п.), бетонных и железобетонных конструкций, а также зданий, обладающих высокой прочностью. При этом происходит полный или частичный их снос путем подрыва заряда взрывчатых веществ (ВВ) или частичное разрушение при предварительном устройстве разделительной щели между сносимым и оставляемым участками.

Вначале производят бурение шпуров вручную или механизированным способом, причем длина шпуров составляет 0,6...0,75 толщины сносимых конструкций.

Величина, расположение и количество зарядов ВВ зависят от вида и толщины сносимого объекта, от его габаритов и расположения на местности, степени требуемого разрушения и определяется расчетом.

Различают два вида сноса зданий и сооружений:

- взрыв с направленным падением обломков (рис. 3.13);
- взрыв с обрушением обломков внутрь (рис. 3.14).

Работы по сносу зданий и сооружений с помощью взрыва должны выполняться специально подготовленными специалистами со строгим соблюдением мер безопасности.

Удельный расход ВВ определяют по графикам (рис. 3.15 и 3.16).

Производительность труда зависит в основном от способа бурения шпуров и высоты сносимых объектов (табл. 3.2).

Таблица 3.2

Средняя производительность труда при сносе зданий с помощью взрыва

№ п/п	Вид конструкций	Затраты труда при толщине конструкции, мм			
		до 250*	250...500*	500...1000	свыше 1000**
1	Горизонтальные бетонные поверхности, м ² /ч	1,8...2	1,2...1,8	—	—
2	Горизонтальные железобетонные поверхности, м ² /ч	1,2...1,5	1...1,2	—	—
3	Бетонные стены, м ² /ч	1...1,2	0,8...1,2	3...4	2...3
4	Бетонные фундаменты, м ³ /ч	—	1,3...1,5	3...4	4,5...5,5
5	Железобетонные фундаменты, м ³ /ч	—	1...1,3	2...2,5	2,5...3,5

* Сверление шпуров ручными буровыми инструментами.

** Сверление шпуров машинами.

Преимущества способа: сжатые сроки работ, достаточно высокий уровень разрушения, кратковременное воздействие на окружающую среду и т.п.

Недостатки: необходимость строгого выполнения и соблюдения мер безопасности; воздействие на окружающую среду ударной волны, шума и пыли.

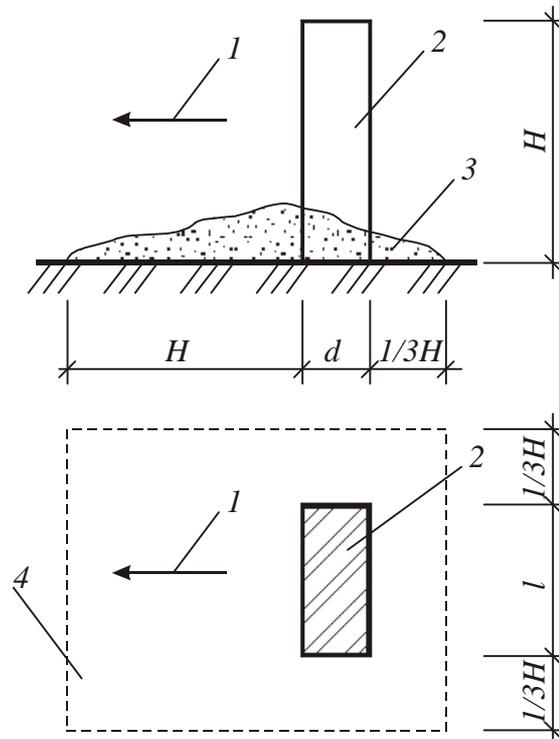


Рис. 3.13. Снос зданий с помощью взрыва с направленным падением обломков:
 1 – направление падения обломков; 2 – здание; 3 – обломки;
 4 – площадь падения обломков

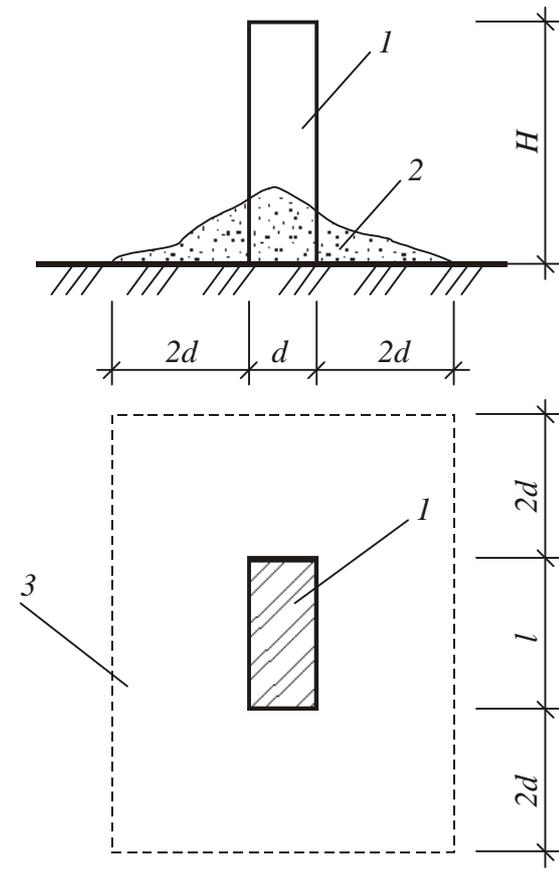


Рис. 3.14. Снос зданий с помощью взрыва с обрушением внутрь:
 1 – здание; 2 – обломки; 3 – площадь падения обломков

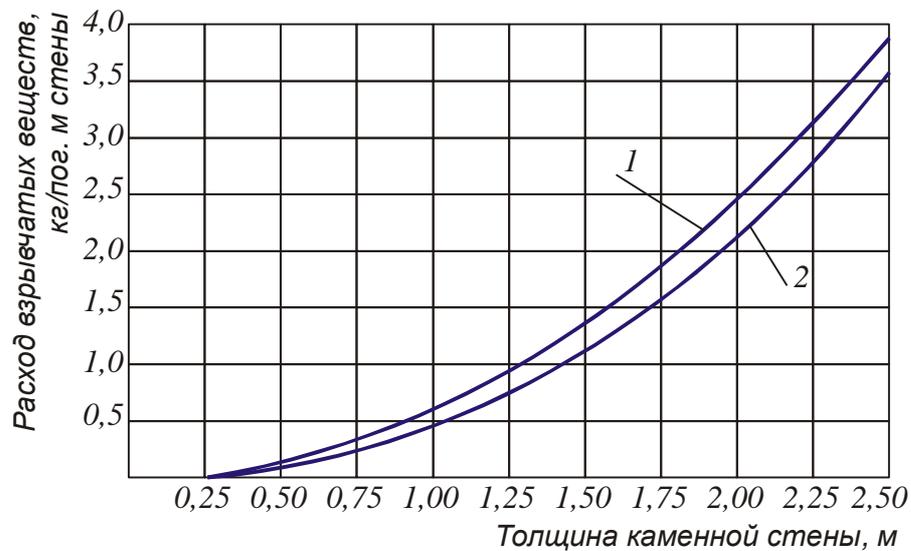


Рис. 3.15. Минимальный расход взрывчатых веществ на 1 пог.м разрушаемой каменной стены (кроме башен) в зависимости от ее толщины:
 1 – односторонне связанная каменная стена; 2 – свободно стоящие стены

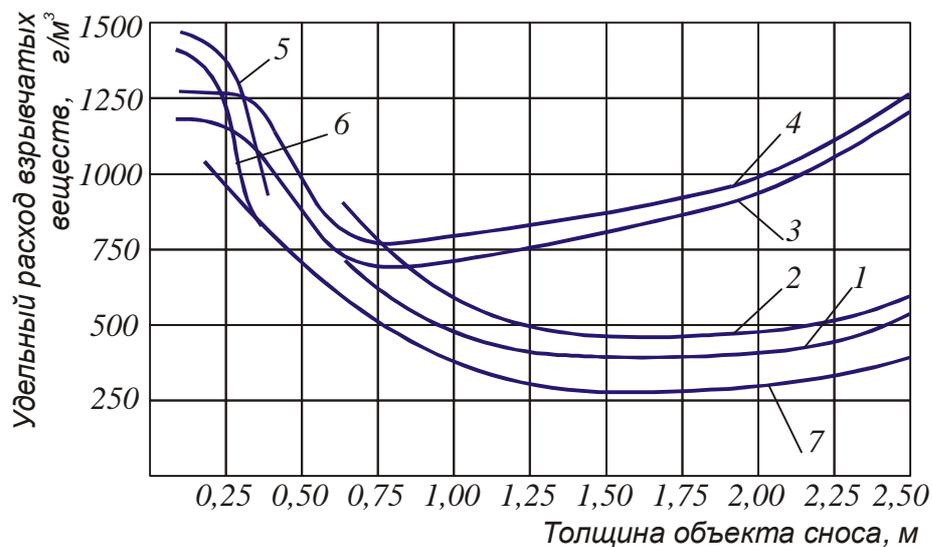


Рис. 3.16. Пример среднего удельного расхода взрывчатых веществ (желатиндокарит) на 1 м³ взрываеваемой массы в зависимости от толщины сносимого объекта:
 1 – каменные сооружения (кроме башен) – свободно стоящие стены с нагрузкой; 2 – каменные сооружения (кроме башен) – односторонне связанные стены с нагрузкой; 3 – свободно стоящие железобетонные стены и перекрытия; 4 – свободно стоящие железобетонные стены; 5 – железобетонные полы и дорожные плиты; 6 – бетонные полы и дорожные плиты; 7 – свободно стоящие бетонные и каменные стены

3.2.7. Снос зданий и сооружений с помощью гидравлического молота

Гидравлический молот монтируется на базе экскаватора. Способ применяется при разрушении конструктивных элементов из камня, асфальтобетона, бетона и железобетона. Высота конструкции не должна превышать 6 м, а толщина – не более 0,2...0,5 м.

В процессе производства работ необходимо принимать меры по защите обслуживающего персонала и рабочих от осколков, например, с помощью устройства защитных козырьков. При сносе вертикальных конструкций также необходимо предохранять гидравлические шланги и молот от падающих осколков.

Средняя производительность одного рабочего при разрушении конструкций достигает для: каменных (толщиной до 500 мм) – 40 м³/ч; бетонных (толщиной до 250 мм) – 3...10 м³/ч; железобетонных (толщиной до 250 мм) – 2...7 м³/ч.

Преимущества: отсутствие ручного труда; высокая производительность; получение осколков небольших размеров; незначительное воздействие на окружающую среду.

Недостатки: ограниченная высота сноса; значительное снижение производительности при разрушении прочных конструкций.

3.2.8. Снос с помощью гидравлического расклинивающего устройства

Способ применяется для разрушения бетонных и железобетонных конструкций, обладающих высокой прочностью, например, фундаменты под оборудование и т.п.). Особенно эффективно применение этого способа в условиях действующего производства.

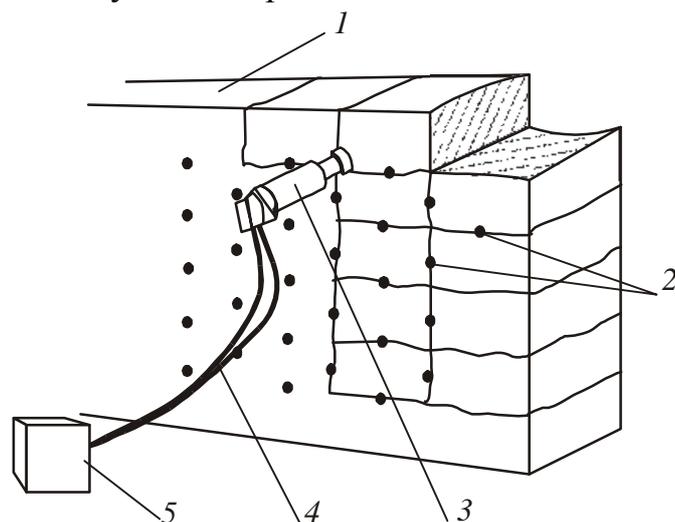


Рис. 3.17. Разрушение конструкций с помощью гидравлического расклинивающего устройства: 1 – разрушаемая конструкция; 2 – шпур; 3 – расклинивающее устройство; 4 – шланги высокого давления; 5 – агрегат высокого давления

Разрушение конструкций осуществляется в следующей последовательности (рис. 3.17): бурение отверстий (шпуров) диаметром 25...180 мм и длиной 200...800 мм; установка в отверстия расклинивающих устройств; установка и подключение с помощью шлангов высокого давления гидравлического агрегата; нагнетание масла в систему и создание высокого давления.

Давление через расклинивающие устройства передается на конструкцию и происходит ее разрушение в результате появления трещин. Так как арматура при расклинивании не разрывается, то ее необходимо разрезать известными способами (газовый резок и т.п.). Для увели-

чения величины раскрытия трещин можно использовать стальные вкладыши, которые устанавливаются вместе с расклинивающим устройством.

Преимущества способа: отсутствие пыли, шума и сотрясений, опасного разлета осколков; возможность использования в условиях действующего производства; незначительная потребность в оборудовании.

Основной недостаток заключается в необходимости бурения отверстий.

Производительность труда одного рабочего зависит от вида материала конструкции и составляет для:

- бетонных – 0,5...1,2 м³/ч;
- железобетонных – 0,2...0,3 м³/ч;
- каменных – 3...8 м³/ч.

В процессе проведения реконструкции или капитального ремонта зданий и сооружений возникает необходимость разрушения прочных конструктивных элементов (бетонных, железобетонных, стальных и т.п.), проделывания в них различных технологических отверстий, проемов. Работы эти, как правило, должны выполняться в стесненных условиях, в условиях действующего производства, где нельзя использовать механические способы. Поэтому в этих случаях целесообразно применение следующих способов: трубки с сердечником (копья), порошковой трубки, порошковой резки, алюмотермической резки.

Трубка с сердечником (копье) применяется для образования отверстий диаметром до 75 мм и длиной до 4 м в конструкциях зданий и сооружений (стенах, перегородках, перекрытиях) из стали, чугуна, бетона, железобетона и натурального камня, а также при устройстве разделительных щелей.

Способ основан на сгорании наполненных железной проволокой или прутьями стальных трубок (копей) длиной 2...6 м в потоке кислорода. Температура при сгорании достигает 2000...3000°С. Трубку зажигают изнутри газовой горелкой и прижимают к поверхности конструкции при незначительном поступлении кислорода. Основной процесс бурения отверстий протекает при высоком давлении подачи кислорода – 0,8...1,2 МПа. При этом выбирают оптимальное давление, которое должно обеспечивать равномерное одновременное сгорание трубки и сердечника (рис. 3.18).

Трубка прижимается вручную и продвигается вперед по мере сгорания материала конструкции. Благодаря сгоранию трубки в потоке кислорода бетон и натуральный камень плавятся и вытекают, а стальная арматура и металл сгорают.

При проведении работ необходимо строго соблюдать требования безопасности труда. Рабочая одежда обслуживающего персонала должна быть огнестойкой (прочная обувь; асбестовый костюм или халат, застегивающийся сзади; плотные рукавицы; защитный шлем с кожаным защитным воротником и прозрачной защитной маской). Трубку нельзя направлять на человека. Она должна иметь защитный экран для защиты от разлетающихся искр. Помещение должно хорошо вентилироваться. Для сокращения ущерба и предотвращения возможности возникновения несчастных случаев от вытекающих расплавленных шлаков основание (перекрытие) должно быть покрыто слоем песка толщиной не менее 50 мм, а шлаки необходимо постоянно гасить.

Преимущества способа: возможность использовать под водой и в стесненных условиях (изгибание трубки или ее использование соответствующей длины); отсутствие отрицательного воздействия на окружающую среду в виде шума, сотрясений, пыли; незначительное снижение прочности материала конструкции (около 20 мм от края пробуриваемого отверстия); отсутствие необходимости в предварительной резке арматуры.

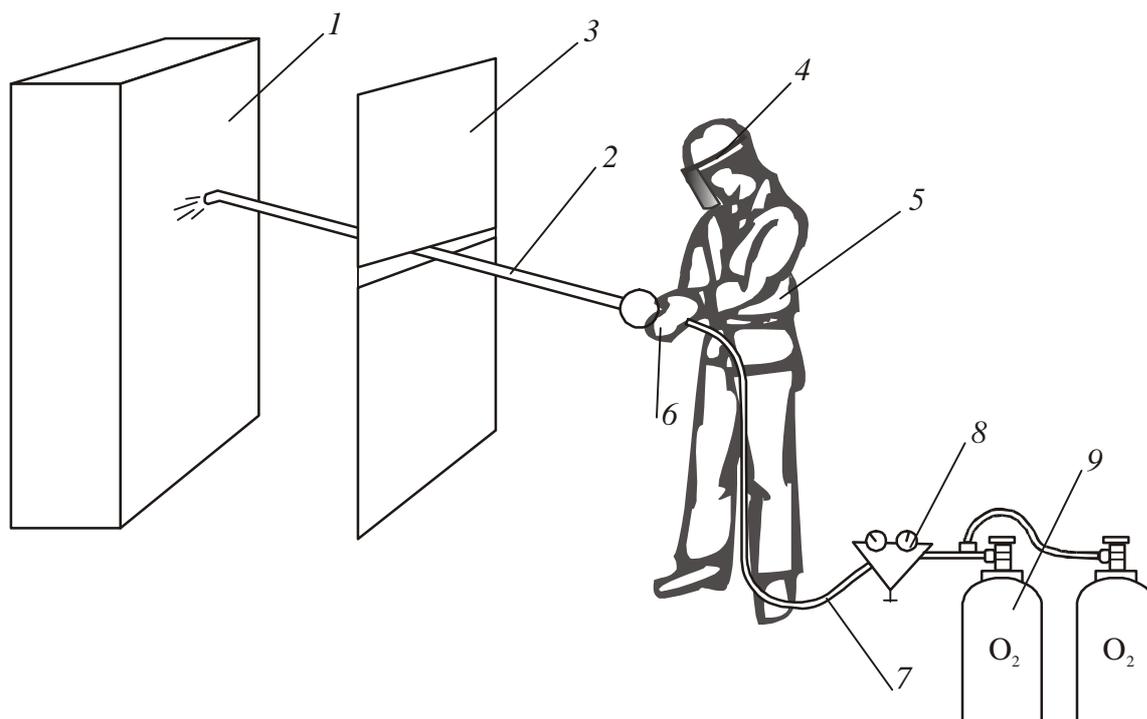


Рис. 3.18. Образование отверстий в конструкции с помощью трубки с сердечником: 1 – конструкция; 2 – трубка; 3 – защитный экран; 4 – защитный шлем; 5 – костюм из алюминиевого асбеста; 6 – асбестовые перчатки; 7 – бронированный шланг; 8 – редуктор; 9 – баллоны с кислородом

Недостатки способа: высокий расход кислорода и железа (расход кислорода 25...36 м³/ч; необходимая длина трубки составляет 4...5 длин пробуриваемого отверстия); сильный разлет искр; значительный поток, образуемой расплавленной лавы; повышенные требования безопасности труда.

Средняя скорость прожигания составляет 25...40 см/мин.

Порошковая трубка (копье) используется для устройства отверстий в конструкциях зданий и сооружений, выполненных из стали, чугуна, бетона и железобетона, разделительных щелей, и имеет более широкую область применения, чем трубка с сердечником.

Принцип ее действия аналогичен принципу действия трубки с сердечником, только вместо железного сердечника используется порошковая смесь железа 75...85% и алюминия 15...25% (рис. 3.19).

В емкость, оборудованную измерительными и дозировочными приспособлениями, засыпается порошковая смесь и подается под давлением 0,60...0,80 МПа чистый, сухой воздух и происходит их смешивание. Для подачи порошка должен применяться только обычный воздух или азот. Использо-

ние кислорода запрещено. Струя порошка подается по питательному шлангу к трубке и смешивается с кислородом перед входным инжектором. Давление кислорода составляет 0,50...0,60 МПа. Смесь зажигается, в результате чего образуется пламя высокой температуры 2500...4500°С и скорости.

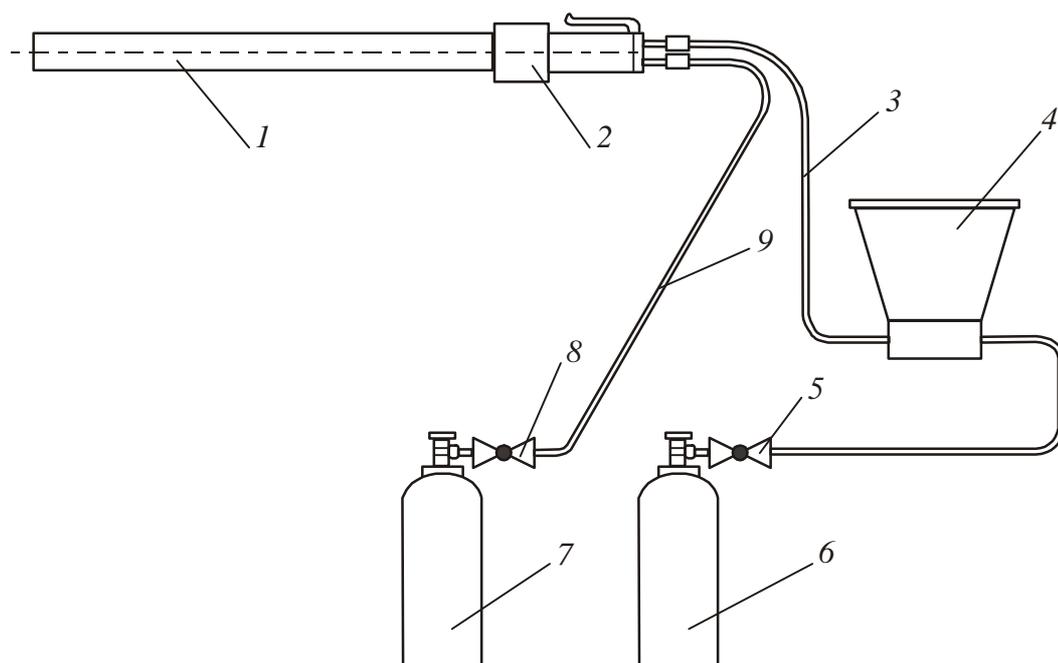


Рис. 3.19. Прожигание отверстий в конструкции с помощью порошковой трубки: 1 – порошковая трубка; 2 – рукоятка трубки; 3 – бронированный шланг; 4 – смеситель порошка; 5 – воздушный редуктор; 6 – сжатый воздух; 7 – кислород; 8 – кислородный редуктор; 9 – шланг для подачи кислорода

Порошковая трубка представляет собой тонкостенные стальные трубки длиной 3...6 м и диаметром 6...13 мм.

При работе она не прижимается к поверхности конструкции, а держится на расстоянии 50...100 мм.

Данный способ имеет те же преимущества и недостатки, что и способ трубки с сердечником. Однако его применение более эффективно при небольших толщинах прожигаемых конструкций из-за высокой производительности.

Расход материалов исходя из расчета на 1 дм² разрезаемой поверхности составляет: кислород – 2...2,5 м³/ч; сжатый воздух – 0,3...0,6 м³/ч; порошок – 1,1...1,7 кг/ч; трубка – 1,1...1,2 кг.

Порошковая резка применяется для получения проемов и разделительных щелей в конструкциях зданий и сооружений толщиной 200...600 мм, выполненных из стали, бетона, железобетона, в т.ч. и предварительно напряженного.

В качестве рабочей смеси используется порошковая смесь железа (80...85%) и алюминия (15...20%), которая сгорает в потоке ацетилена с подводом греющего и режущего кислорода с образованием температуры 2500°С (рис. 3.20).

В горелку со смешивающим соплом подводят горючий газ (ацетилен), греющий и режущий кислород. Ацетилен и горящий кислород, смешиваясь,

выходят через боковые отверстия сопла горелки, а режущий кислород – через центральное отверстие (рис. 3.21).

Через порошковую трубку, укрепленную снаружи на горелке, на расстоянии 20...30 мм вводится рабочая порошковая смесь, которая, попадая в пламя, сгорает по пути в прорезаемое отверстие. В результате этого материал конструкции расплавляется и превращается в текучий шлак, который выводится с помощью струи режущего кислорода. За разрезаемой поверхностью с противоположной стороны следует иметь свободное пространство, чтобы выходило пламя горения и вытекал шлак.

Скорость резки регулируется ступенчато и составляет 10...80 мм/мин., что позволяет получить аккуратную разделительную щель. Прорезы могут выполняться в горизонтальном, вертикальном и диагональном направлении. Их ширина – 30...40 мм.

Следует отметить, что перед началом резки необходимо выполнить отверстия для стекания шлаков, например, с помощью трубки с сердечником.

Требования по безопасному выполнению работ аналогичны, как и при резке с помощью трубки с сердечником.

Преимущества способа: отсутствие шума, пыли и сотрясений; возможность прорезания узкой разделительной щели; незначительное снижение прочности бетона в районе резки (на глубину 30...50 мм по бокам); расход материалов меньше, чем в предыдущих способах; не требуются стальные трубки.

Недостатки способа: за разрезаемой конструкцией должно быть свободное пространство; нельзя прорезать конструкции, расположенные в земле.

Алюмотермическая резка применяется для резки металлических конструкций большой массы и высоты. Способ основан на использовании импульсной экзотермической химической реакции сварочного флюса, состоящего из смеси окиси железа и алюминиевого порошка. В результате реакции выделяется кислород и образуется расплав железных шлаков с большим выделением тепла (температура достигает 2800°C).

Перед этим к заранее определенному месту резки металлической конструкции подводят опоку с огнестойким покрытием для приемки сварочного флюса (рис. 3.22).

После зажигания порошка и протекаемой реакции несущая способность конструкции (стального двутавра) снижается или полностью пропадает из-за воздействия высокой температуры, что и обеспечивает ее разрезку.

Условия применения данного способа следующие:

- для расплавления 1 кг металлических конструкций необходимо не менее 2,15 кг сварочного флюса;
- каждая точка конструкции должна быть покрыта расплавом железа и шлаков толщиной не менее 20 мм.

Преимущества способа: не требуются подъемные устройства и вспомогательные средства демонтажа; повышается безопасность работ при демонтаже металлических конструкций.

Для резки поверхности площадью 40 см^2 расход материалов на каждую точку следующий: воспламенители – 3 шт.; сварочный флюс – 30 кг; формовочный песок – 40 кг; листовая сталь толщиной 2 мм – $0,7 \text{ м}^2$ (10,9 кг).

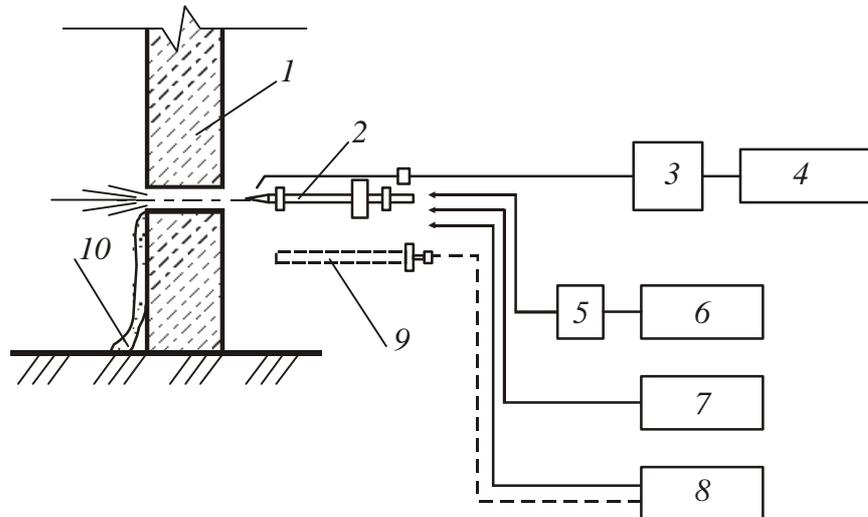


Рис. 3.20. Прорезание горизонтальной стены с помощью порошкового резака: 1 – стена; 2 – порошковый резак; 3 – распределитель порошка; 4 – компрессор; 5 – регулятор; 6 – ацетилен; 7 – греющий кислород; 8 – режущий кислород; 9 – трубка с сердечником; 10 – шлак

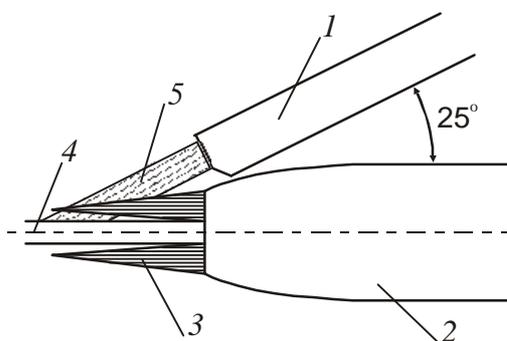


Рис. 3.21. Схема газового потока при порошковой резке:

1 – сопло для порошка; 2 – режущее сопло; 3 – запальное пламя (ацетилен и кислород); 4 – режущий кислород; 5 – порошково-воздушная смесь

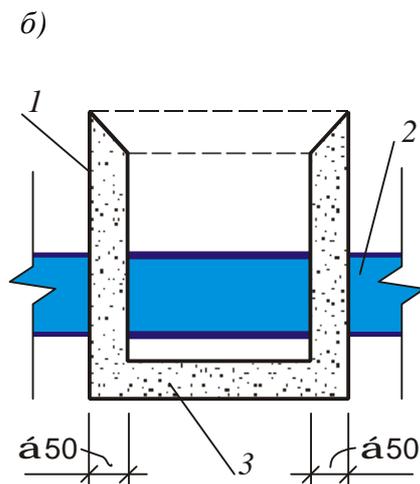
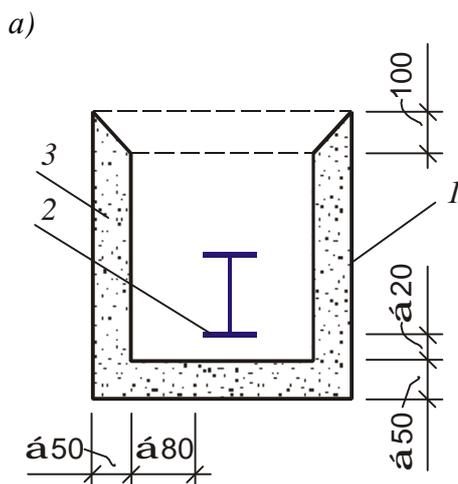


Рис. 3.22. Алюмотермическая резка:

а – поперечный разрез; б – продольный разрез; 1 – форма; 2 – разрезаемый профиль; 3 – огнестойкая облицовка (песок)

Глава 4. ТЕХНИЧЕСКАЯ ЭКСПЛУАТАЦИЯ И ТЕХНОЛОГИЯ РЕМОНТА И УСИЛЕНИЯ ФУНДАМЕНТОВ

4.1. Техническая эксплуатация фундаментов

Фундаменты относятся к наиболее ответственным конструктивным элементам зданий и сооружений. От состояния фундаментов зависит их прочность и долговечность, способность выполнить свое функциональное предназначение в течение всего нормативного срока службы.

Это достигается правильной технической эксплуатацией фундаментов. Она основывается на грамотном содержании территорий, прилегающих к зданиям или сооружениям, подвальных помещений и самих фундаментов.

Содержание прилегающих территорий должно удовлетворять следующим условиям:

- поверхность должна быть ровной, без выбоин и обратных уклонов; уклоны от зданий или сооружений, а также к водоотводным люкам или водоприемникам ливневой канализации должны быть не менее 0,01;
- все просадки грунта, образовавшиеся под местами прокладки или ремонта инженерных сетей, должны быть своевременно засыпаны и тщательно уплотнены слоями толщиной до 20 см с восстановлением (при необходимости) ранее существовавших покрытий;
- отмостки и тротуары вокруг зданий или сооружений должны содержаться в исправном состоянии и иметь уклон от стен 0,01...0,03, а все образовавшиеся повреждения должны своевременно устраняться с применением однородных материалов;
- зазоры между отмосткой (тротуаром) и стеной здания или сооружения необходимо расчищать и заделывать горячими битумными мастиками, мелкозернистым асфальтобетоном или мягкой глиной;
- против водосточных труб на отмостках должны быть устроены водоотводные лотки, которые необходимо содержать в исправном состоянии;
- водоотводящие кюветы от здания или сооружения должны иметь уклон в продольном направлении не менее 0,05 и периодически очищаться от ила, травы и мусора;
- трава, прорастающая на отмостках и в водоотводных лотках, должна периодически удаляться;
- снег вокруг зданий или сооружений должен убираться на расстоянии не менее 2 м от стен;
- производство земляных работ (отрывка траншей, котлованов и др.) вблизи фундаментов должна выполняться только по специальному разрешению эксплуатирующей организации, за исключением шурфов, отрываемых для их осмотра;

- навесы над входами, ограждения входов в подвальные помещения, приямки должны быть исправны;
- планировка территории и посадка зеленых насаждений должны исключать возможность заболачивания, застоя или подъема уровня грунтовых вод;
- уклон газонов на глинистых грунтах должен быть не менее 0,05, а максимальный уклон участка зеленых насаждений не должен превышать 0,11;
- запрещается складирование различных материалов в непосредственной близости от стен зданий или сооружений.

При содержании подвалов и подвальных помещений необходимо обращать внимание на выполнение следующих требований.

Все подвальные помещения должны быть сухими, иметь освещение, содержаться в чистоте и в летний период регулярно проветриваться.

В случае появления на стенах и потолках сырости, образования конденсата на водопроводных трубах необходимо принять меры по осушению подвала путем открывания окон и дверей, устройства вытяжной вентиляции, подачи теплого воздуха.

Если эти мероприятия не дадут необходимого результата, то для установления причин образования сырости необходимо провести тщательное обследование конструкций подвала как с внутренней (вскрытие отдельных мест), так и с наружной (отрывка шурфов) стороны.

При затоплении подвальных помещений следует, прежде всего, установить причины затопления. Если причиной является неисправность инженерных сетей, т.е. утечки, то соответствующий трубопровод необходимо отключить и устранить неисправность.

В случае затопления подвалов грунтовыми водами необходимо принять меры по ремонту дренажной системы или гидроизоляции стен и пола подвала. При затоплении подвальных помещений поверхностными водами необходимо принять меры по их отводу, а именно, выполнить ремонт отмостки, тротуаров и т.д.

При затоплении подвалов необходимо также производить химический анализ воды.

После прекращения поступления воды в подвальные помещения необходимо произвести ее откачку. Эта работа должна выполняться по указанию и под наблюдением начальника квартирно-эксплуатационной службы.

Для предохранения зданий и сооружений от неравномерных осадок запрещается: устройство в подвалах новых фундаментов под оборудование вблизи существующих без обследования грунтов, а также без разработанного и утвержденного проекта; систематическая откачка воды из подвала и его помещений, если при этом вымываются частицы грунта; выемка грунта в подвале с целью увеличения высоты его помещений без утвержденного проекта.

При подготовке подвальных помещений к эксплуатации в зимних условиях летом необходимо выполнить следующие работы: сделать плотные притворы входных дверей; исправить существующие или установить новые пружины на дверях; отремонтировать остекление оконных проемов; утеплить водомерный узел и трубопроводы в подвале; устранить все мелкие повреждения стен, пола и потолка.

В зимнее время необходимо: своевременно очищать от снега входы в подвал; убирать снег от стен зданий и сооружений на расстояние не ближе 2 м; ежемесячно проверять утепление подвала, своевременно устраняя неисправности.

Продухи в цоколях при наличии подполья в зданиях в летнее время должны быть открыты в целях проветривания подполья, а на зимний период во избежание переохлаждения подполья – закрыты деревянными утепленными щитками или заложены кирпичом на глине. Заделку продухов следует выполнять осенью в сухую погоду.

Содержание фундаментов заключается в выполнении следующих требований.

При появлении трещин в теле фундаментов (в блоках и панелях), а также при раскрытии швов между блоками и панелями необходимо уведомить начальника квартирно-эксплуатационной части (КЭЧ) района. В случае развития деформаций он назначает комиссию для обследования фундаментов и установления причин их возникновения.

Обследование состояния грунтов в основании и самого фундамента проводят методом шурфования, причем место отрывки шурфов указывает комиссия. Перед отрывкой шурфов необходимо получить разрешение соответствующих служб, обслуживающих различные инженерные сети.

После осмотра шурф должен быть немедленно засыпан с тщательным уплотнением грунта с последующим восстановлением отмостки.

При появлении мелких волосяных трещин в теле фундамента, не имеющих определенного направления и свидетельствующих об усадочных явлениях, следует устранить резкие колебания температуры в подвале. Для этого необходимо следить за исправностью теплоизоляции трубопроводов, оконных и дверных заполнений и люков.

В целях предохранения фундаментов от химической и электрохимической коррозии нельзя допускать засоление и окисление грунта вокруг здания или сооружения. Для этого запрещается складировать снег, убираемый с тротуаров после его обработки песком, солями, на незащищенных асфальтом участках территории, а также у зеленых насаждений.

4.2. Возможные дефекты фундаментов и причины их возникновения

К характерным дефектам фундаментов можно отнести следующие:

- местные просадки оснований, в результате которых в стенах кирпичных зданий появляются трещины; в крупнопанельных и крупноблочных зданиях расходятся швы, вызывая появление течей и сквозняков; в производственных зданиях возникает опасность падения мостовых кранов из-за перекоса колонн; и т.п.
- появление вертикальных и косых трещин в теле самих фундаментов;
- выщелачивание солей из цементно-песчаного раствора и бетона;
- расслоение кладки и выпадение отдельных камней в бутовых фундаментах;



Рис. 4.1. Причины возникновения дефектов фундаментов



Рис. 4.2. Классификация причин, вызывающих переустройство фундаментов

Таблица 4.1

Виды, способы и цели переустройства фундаментов

№ п/п	Вид переустройства	Способы осуществления переустройства	Цели переустройства
1	Упрочение и укрепление оснований	Осушение; уплотнение (поверхностное, глубинное); закрепление (силикатизация, смолизация, цементизация и т.п.); армирование толщи грунта	Повышение прочности оснований и уменьшение деформаций зданий и сооружений
2	Усиление фундаментов	Устройство обойм; уширение подошв; подводка блоков; подведение свай; устройство дополнительных опор; замена и восстановление разрушенных элементов; углубление	Увеличение несущей способности фундаментов и повышение надежности работы зданий и сооружений
3	Реконструкция фундаментов	Замена; углубление; изменение конструкции; изменение размеров	Модернизация производства, изменение назначения здания, улучшение эксплуатационных качеств зданий и сооружений
4	Защита фундаментов и оснований от агрессивных воздействий	Устройство глиняных замков; обмазочная гидроизоляция; оклеечная гидроизоляция; устройство прижимных стенок и обойм; гидроизоляция и защита полов; устройство лотков и дренажа	Повышение долговечности и надежности оснований и фундаментов
5	Укрепление зданий и сооружений на склонах и у откосов	Закрепление; дренаж и отвод вод; устройство подпорных стенок; ополаживание склонов	Повышение устойчивости откосов и оснований, предотвращение оползней
6	Исправление кренов и перекосов фундаментов	Одностороннее закрепление и упрочнение оснований; стабилизация положения сооружения; выбор грунта из-под подошвы; осушение или обводнение; поворот механическим способом; прогрев основания	Восстановление и сохранение эксплуатационных качеств зданий и сооружений

- отслоение или разрушение защитного слоя бетона в железобетонных панелях стен подвала;
- появление сырости;
- вымывание основания;
- пучение грунтов;
- загнивание и просадка опор в деревянных фундаментах.

Основные причины, вызывающие образование дефектов в фундаментах, представлены на рис. 4.1.

В настоящее время уделяется большое внимание вопросам реконструкции и технического перевооружения промышленных предприятий, капитального ремонта зданий и сооружений. При этом значительно возрастают нагрузки на существующие фундаменты, что в большинстве случаев вызывает необходимость их переустройства.

Переустройство заключается в любом изменении конструкции или размеров существующих фундаментов с целью их использования в изменившихся условиях эксплуатации.

Переустройство фундаментов, как более общее понятие, подразделяется на их усиление и реконструкцию.

Усиление фундаментов – это комплекс работ, связанных с восстановлением или заменой морально или физически изношенных их конструктивных элементов, а также с увеличением нагрузок на фундамент.

Реконструкция фундаментов – это изменение их конструкции в связи с изменением функционального назначения, с заменой типа или вида устанавливаемого оборудования. Реконструкция фундаментов, как правило, не связана с их физическим износом (разрушением).

Классификация причин переустройства фундаментов представлена на рис. 4.2.

Переустройство фундаментов осуществляется различными способами, выбор которых определяется конкретными условиями и зависит от состояния основания, характера повреждений фундамента и их элементов, целей переустройства, наличия материально-технических ресурсов и т.п. (табл. 4.1).

4.3. Технология ремонта и усиления фундаментов

Прежде чем приступить к выполнению работ по ремонту и усилению фундаментов, необходимо установить причину повреждения фундаментов и устранить ее.

Для выявления причин, вызвавших повреждения фундаментов, а также при их реконструкции проводят сбор сведений по истории здания или сооружения, а также выполняют обследование надземной и подземной частей здания и прилегающей территории. Это особенно актуально для зданий старой постройки.

Сбор сведений по истории здания дает возможность установить дату постройки; первоначальный вид; изменения, которые происходили в процессе эксплуатации (надстройки, пристройки, перепланировка); аварийные состоя-

ния. Наличие технической документации значительно сокращает объем дальнейших обследований.

Обследование надземной части здания позволяет установить его фактические размеры, оценить состояние несущих и ограждающих конструкций, определить фактически действующие нагрузки, выявить внешние повреждения, установить, по возможности, причины их возникновения.

Обследование подземной части здания выполняют с целью определения конструкции, размеров и материала фундамента, его прочностных характеристик, глубины заложения, наличия и состояния гидроизоляции, а также типа грунтов в основании. Для этого устраивают контрольные шурфы, количество которых зависит от физического состояния здания в целом и его конструкций. Если при реконструкции или капитальном ремонте здания нагрузки на фундамент не возрастают, то достаточно отрыть два-три шурфа. При наличии деформаций и трещин в стенах шурфы обязательно выполняют в местах предполагаемых повреждений фундамента. Их отрывают на 0,5 м ниже уровня подошвы фундамента. В плане шурф имеет форму прямоугольника, причем большая его сторона длиной 1,5...3 м примыкает к фундаменту. Прочность фундаментов и стен подвала определяют известными неразрушающими методами, например, акустическим, радиометрическим, механическим и т.п.

Осадку здания контролируют инструментально, а раскрытие трещин – с помощью маяков, устанавливаемых поперек трещин на стене здания (рис. 4.3). Маяки устраивают в виде мостика длиной 250...300, шириной 50...70 и толщиной 15...20 мм. Место, где устраивают маяк, очищают от штукатурки, краски, облицовки. На каждой трещине устанавливается два маяка: один – в месте наибольшего раскрытия, другой – в ее начале. Если в течение 15...20 дней на маяках не появились трещины, то можно считать, что деформации здания стабилизировались. Маяки делают из гипса, можно из металла или стекла.

Обследование прилегающей территории способствует выяснению причин повреждений, таких как неправильный отвод поверхностных вод, наличие вблизи русл старых рек, засыпанных оврагов и т.п. (табл. 4.2).

Работы по переустройству фундаментов могут выполняться по двум направлениям:

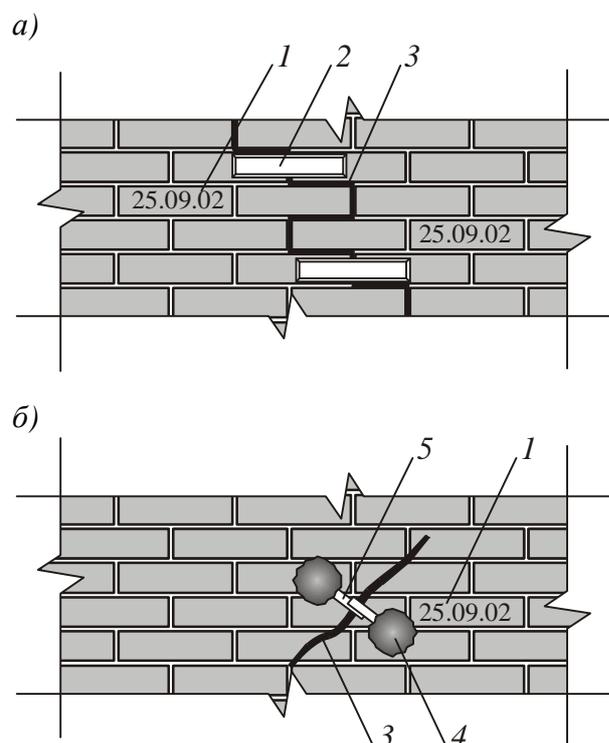


Рис. 4.3. Маяки:

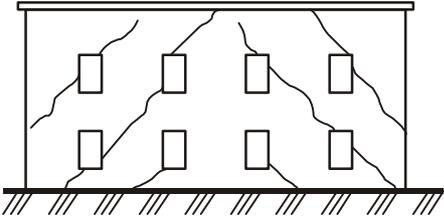
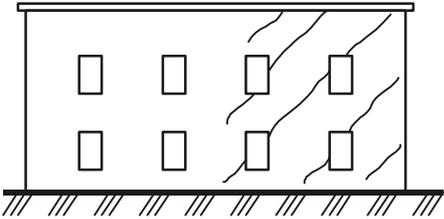
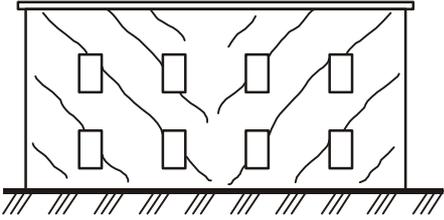
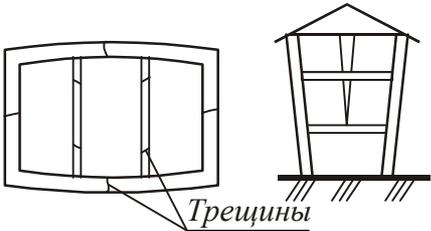
а – гипсовый; *б* – из стекла; 1 – дата установки; 2 – гипсовый мостик; 3 – трещина; 4 – гипсовый фиксатор; 5 – стеклянная полоса

- восстановление несущей способности оснований и ее повышение;
- ремонт и усиление фундаментов.

В отдельных случаях эти работы могут выполняться совместно.

Таблица 4.2

Причины деформаций зданий и их внешние проявления

Вид и внешнее проявление деформаций	Причины деформаций
<p>1. Осадка средней части здания</p> 	<p>Слабое основание в средней части здания; просадка просадочных грунтов основания; карстовые пустоты в средней части здания</p>
<p>2. Осадка крайней части здания (левой или правой)</p> 	<p>Слабое основание под крайней частью здания; просадка грунтов от замачивания; карстовые пустоты; отрывка котлована или траншеи рядом со зданием; сдвиг рядом расположенной подпорной стенки; затопление подвала</p>
<p>3. Осадка обеих крайних частей здания</p> 	<p>Аналогичные причины, указанные в п. 2, но действующие в обеих частях здания; размещение под средней частью здания крупного включения (валуна, старого фундамента и т.п.)</p>
<p>4. Выпучивание и искривление стен в вертикальной и горизонтальной плоскостях</p> 	<p>Распор стропильной системы; горизонтальные усилия от растяжек, прикрепленных к зданию; эксцентричная передача нагрузки от перекрытий; динамические нагрузки от оборудования, расположенного в здании; сейсмические подвижки</p>

Восстановление несущей способности оснований, ее повышение является сложным и дорогостоящим процессом, сущность которого заключается в увеличении плотности и несущей способности грунта основания. Известны различные пути решения поставленной задачи, такие как цементизация, битумизация, силикатизация и т.п. Более подробно этот вопрос изучается по дисциплине “Инженерная геология, механика грунтов, основания и фундаменты”.

До начала работ по ремонту и усилению фундаментов должны быть исключены причины, вызывающие его неравномерную осадку или разрушение. Если деформация фундамента вызвала соответствующие деформации стен и перекрытий, то работы выполняют в следующей последовательности: укрепление (вывешивание) перекрытий; укрепление стен в местах деформаций; ремонт и усиление фундаментов; ремонт стен; ремонт перекрытий.

К основным работам по ремонту и усилению фундаментов относятся: усиление оснований и фундаментов, уширение подошвы фундаментов, увеличение глубины заложения, полная или частичная их замена.

Перед началом работ необходимо принять меры по обеспечению устойчивости здания и предохранению конструкций от возможных деформаций, т.е. выполнить частичную или полную разгрузку фундаментов.

Частичную разгрузку выполняют путем установки временных деревянных опор, а также деревянных и металлических подкосов.

Для установки временных деревянных опор (рис. 4.4) в подвале или на первом этаже на расстоянии 1,5...2 м от стены укладывают опорные подушки,

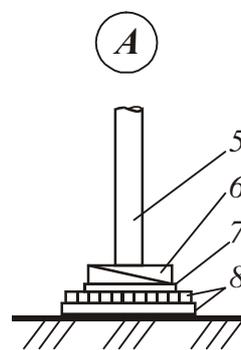
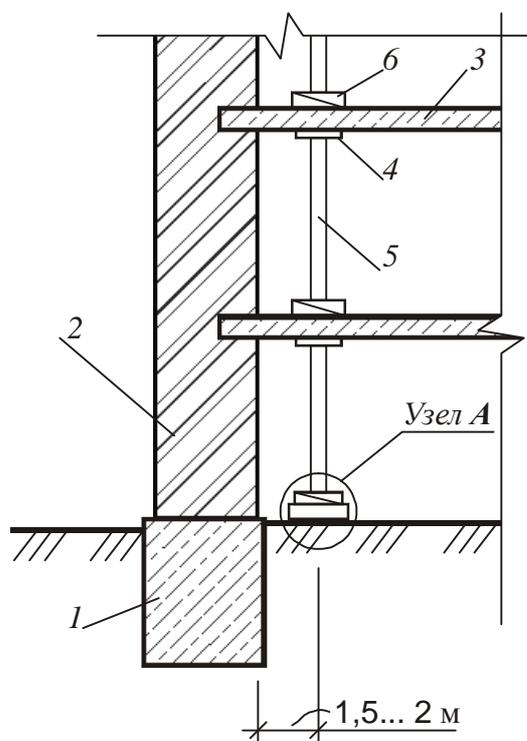


Рис. 4.4. Частичная разгрузка фундамента с применением временных деревянных опор: 1 – фундамент; 2 – стена; 3 – перекрытие; 4 – верхний прогон; 5 – стойка; 6 – клинья; 7 – опорный брус; 8 – опорная подушка

на них размещают опорный брус, на который устанавливают деревянные стойки. По верху стоек укладывают верхний прогон, который крепится к стойкам с помощью скоб. Затем между стойками и нижним опорным брусом забивают клинья, включая тем самым стойки в работу, и нагрузка от перекрытия частично снимается со стен и передается на временные опоры. Опоры на этажах должны устанавливаться строго одна над другой. Для увеличения устойчивости конструкции стойки раскрепляют раскосами.

Полную разгрузку фундаментов осуществляют с помощью металлических балок (рандбалок), заделываемых в кладку стены, а также поперечных металлических или железобетонных балок. Рандбалки (рис. 4.5, а) устанавливают выше

обреза фундамента в заранее пробитые с обеих сторон стены штрабы на постель из цементно-песчаного раствора. Штрабы необходимо пробивать под тычковым рядом кирпичной кладки. Временное закрепление рандбалки в штрабе выполняют клиньями. В поперечном направлении через 1,5...2 м балки стягивают болтами диаметром 20...25 мм. Пространство между временно закрепленной балкой и стеной заполняют цементно-песчаным раствором состава 1:3. Стыки рандбалок по фронту соединяют накладками на электросварке. В этом случае нагрузка передается на соседние участки фундамента.

На поперечные балки стены вывешивают следующим образом (рис. 4.6, б). В нижней части стены вблизи верхнего обреза фундамента через 2...3 м пробивают сквозные отверстия, в которые заводят поперечные балки. Под каждой поперечной балкой устраивают две опорные подушки на уплотненном основании. Передача нагрузки на опорные подушки осуществляется через продольные балки с помощью клиньев или домкратов.

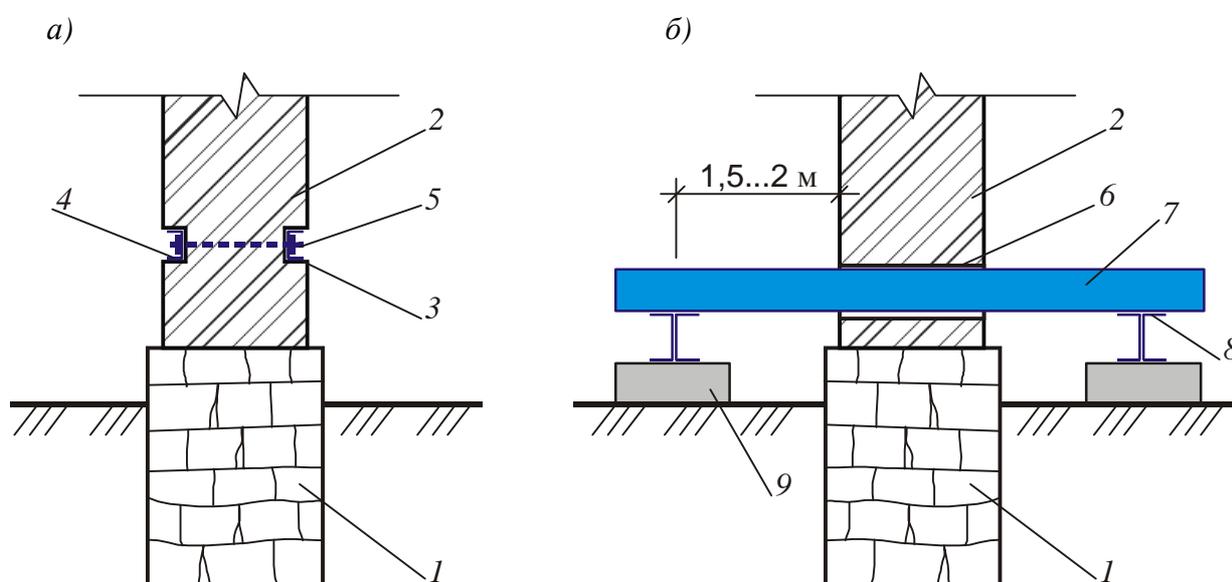


Рис. 4.5. Полная разгрузка фундаментов с помощью:

a – рандбалок; *б* – поперечных балок; *1* – фундамент; *2* – стена; *3* – штраба; *4* – рандбалка; *5* – стяжной болт; *6* – сквозное отверстие; *7* – поперечная балка; *8* – продольная балка; *9* – опорная подушка

При неудовлетворительном состоянии стены ее предварительно усиливают путем установки рандбалок, которые располагаются выше пробиваемых отверстий.

Ремонт кирпичных и бутовых фундаментов предусматривает выполнение следующих работ: расшивка трещин; перекладка отдельных участков; цементация; устройство обоймы из стального профиля с последующим оштукатуриванием по сетке; устройство сжимов с обетонированием; замена бутового фундамента на бутобетонный; восстановление отмостки; ремонт или устройство гидроизоляции.

Ремонт бетонных и железобетонных фундаментов заключается в устранении волосяных трещин, ремонте или восстановлении отмостки и гидроизоляции.

Способы усиления и реконструкции фундаментов мелкого заложения, применяемые в настоящее время, отличаются большим многообразием и их можно классифицировать в зависимости от конструктивно-технологических способов их выполнения (табл. 4.3).

Работы по ремонту и усилению фундаментов сложны, трудоемки и очень ответственны. Их выполняют специализированные бригады по захваткам. Протяженность захваток не должна превышать 2 м, чтобы не повредить смежные участки фундамента и вышележащие конструкции здания или сооружения.

Работы обязательно должны производиться по предварительно разработанным и утвержденным технологическим картам в составе проекта производства работ при наличии рабочих чертежей.

Рассмотрим отдельные способы ремонта и усиления фундаментов, обращая внимание на особенности технологии выполнения работ.

При *расшивке трещин* в кладке вначале с обеих сторон обнажают фундамент до его подошвы. Из кладки удаляют раздробленные и отслоившиеся камни, а трещины расчищают и промывают. Удаленные камни заменяют новыми, которые подбирают по размеру и устанавливают на постель из цементно-песчаного раствора. Трещины заполняют пластичным цементно-песчаным раствором марки 50. После этого восстанавливают гидроизоляцию и выполняют обратную засыпку с послойным трамбованием.

При *перекладке отдельных участков фундамента* работы выполняют в следующей последовательности.

Производят полную разгрузку перекладываемого участка фундамента; отрывают его с обеих сторон котлованы (шурфы); разбирают старую кладку и выполняют новую, соблюдая перевязку швов и оставляя штрабы для связи с кладкой на смежных участках.

Перекладку фундамента выполняют по захваткам длиной не более 2 м в очередности, предусмотренной проектом. Допускается одновременное выполнение работ на захватках, удаленных друг от друга на расстояние не менее 4...6 м. В первую очередь перекладывают участки с наиболее ослабленной кладкой. Работы на соседних захватках производят с технологическим перерывом 7...10 дней.

При повышении прочности фундамента *методом цементации* с обеих его сторон в шахматном порядке отрывают шурфы размером 1×1 м с шагом 1...2 м для кладки из валунов. Для бутовых фундаментов отрывают траншеи шириной 1 м. В теле фундамента просверливают отверстия (обычно в швах кладки), в них устанавливают инъекторы с шагом: 1...2 м – для кладки из валунов; 0,2...0,25 м – для кладки из бутового камня. Затем производят нагнетание пластичного цементного раствора под давлением 0,02...0,03 и 0,04...0,05 МПа соответственно для кладки из валунов и бутового камня.

Состав цементно-песчаного раствора соответственно 1:1...1:1,5 и 1:1...1:2.

Нагнетание цементного раствора производят до полного насыщения кладки, что сопровождается повышением давления на 15...25%. При наличии подвала инъекторы устанавливают из подвальных помещений. Шаг инъекторов, состав раствора, его расход и величина давления нагнетания принимаются согласно проекта и уточняются пробным нагнетанием.

*Классификация методов усиления и реконструкции
фундаментов мелко заложения*

Метод усиления или реконструкции	Условия применения
1	2
Усиление кладки фундаментов цементацией пустот	При образовании пустот в швах кладки и небольших разрушений материала фундамента; нагрузка на фундамент не увеличивается или увеличивается незначительно
Частичная замена кладки фундамента	При средней степени разрушения материала фундамента (нагрузка на фундамент не увеличивается или увеличивается незначительно; при достаточной несущей способности основания)
Устройство обойм: без уширения подошвы фундамента с уширением подошвы фундамента	При значительном разрушении материала фундамента (нагрузка на фундамент не увеличивается или увеличивается незначительно; при достаточной несущей способности основания) При увеличении нагрузки на фундамент и недостаточной несущей способности основания
Подведение конструктивных элементов под существующие фундаменты: плит столбов стен	При большой толщине слабых грунтов в основании При неглубоком залегании несущего слоя грунта То же, а также в случае увеличения глубины заложения фундамента при устройстве подвалов, при необходимости передачи нагрузки на более прочные грунты
Подведение новых фундаментов	При коррозионном или ином разрушении фундамента; при необходимости значительного увеличения нагрузок, глубины заложения и изменении конструкций подземной части зданий и сооружений
Усиление вдавливаемыми сваями	При значительном увеличении нагрузок; при наличии подстилающих прочных грунтов; при невозможности проведения работ непосредственно под подошвой фундамента
Подведение свай под подошву фундамента	В маловлажных грунтах; при небольшой глубине существующего фундамента и невозможности уширения его подошвы
Пересадка на выносные сваи	В водонасыщенных грунтах; при относительно большой глубине залегания прочного слоя грунта
Усиление буронабивными сваями	При значительном увеличении нагрузок и большой толщине слабых грунтов в основании; в сложных условиях реконструкции и строительства
Усиление корневидными буро-инъекционными сваями	То же, а также при невозможности частичной разборки существующих фундаментов и в стесненных условиях строительства

1	2
Усиление конструкциями, возводимыми способом "стена в грунте"	При значительном увеличении нагрузок; в сложных условиях реконструкции подземных частей зданий и сооружений
Усиление фундаментов опускными колодцами	
Передача части нагрузок на дополнительные фундаменты	При сложных сочетаниях нагрузок и в особых условиях выполнения работ по реконструкции
Переустройство столбчатых фундаментов в ленточные и ленточных в плитные	При значительных неравномерных деформациях оснований; изменении величины нагрузок и статической схемы работы фундаментов; установке дополнительного оборудования; изменении конструктивной схемы здания или сооружения; необходимости значительного повышения жесткости здания
Возвращение просевшего фундамента в первоначальное или горизонтальное положение	При просадке и значительном перекосе (крене) фундаментов для исправления положения эксплуатируемых зданий или сооружений в случае сохранения их устойчивости

При устройстве обоймы из стального профиля с последующим оштукатуриванием по сетке выполняют следующие виды работ. На захватке с обеих сторон фундамента отрывают траншеи; фундамент очищают от грязи и промывают водой; производят разметку и устройство сквозных отверстий под стяжные болты. На выровненную цементно-песчаным раствором поверхность фундамента устанавливают стальной профиль и стяжные болты. Затем в шахматном порядке на расстоянии 0,5...1 м друг от друга просверливают отверстия диаметром 37 мм на глубину до середины фундамента, в них устанавливают инъекторы и производят нагнетание цементного раствора состава 1:1 до полного насыщения кладки. Расход раствора предварительно назначается в количестве 20...30% от объема ремонтируемого участка кладки фундамента. К стальному профилю приваривают с шагом 500...600 мм арматурные стержни $\varnothing 12$ мм класса А-II, к ним на скрутках прикрепляют сварную сетку из стали В-I $\varnothing 4$ мм с размером ячейки 100×100 мм и производят оштукатуривание фундамента цементным раствором состава 1:3. Шаг инъекторов, расход раствора и давление нагнетания принимаются согласно проекта и уточняются пробным нагнетанием.

Устройство сжимов с обетонированием выполняют в следующей последовательности: обнажают, очищают от грязи и промывают водой верхний обрез фундамента; просверливают сквозные отверстия диаметром 22 мм с шагом 1,2...1,4 м; устанавливают с обеих сторон стальные уголки 75×75×3 и соединяют их между собой сжимными болтами $\varnothing 20$ мм; выполняют цементацию кладки фундамента (аналогично, как в ранее описанных способах) и производят с двух сторон обетонирование по всей длине ремонтируемого участка бетоном класса В7,5...В10 для защиты стальных деталей от коррозии.

При реконструкции фундаментов с целью повышения их несущей способности выполняются следующие виды работ: усиление фундаментов, уширение подошвы, увеличение глубины заложения, полная или частичная замена.

Усиление выполняется в основном для фундаментов, выложенных из бутового камня, бутобетонной кладки и кирпича. Причем, основным материал (бутовый камень, кирпич) обладает достаточной прочностью, но сам фундамент ослаблен в результате разрушения раствора, появления трещин и пустот.

Усиление фундаментов выполняют путем цементации или силикатизации кладки, укрепления отдельных камней (кирпичей) кладки и устройством железобетонных обойм.

Цементация кладки производится путем нагнетания в пустоты фундамента через инъекционные трубки цементно-песчаного раствора состава 1:1...1:2 под давлением 0,2...1 МПа. В большинстве случаев цементация кладки производится одновременно с цементацией основания.

При подготовке фундамента к инъекционированию выполняют его вскрытие (при необходимости), бурение шпуров, установку инъекторов, их соединение с инъекционной установкой и проверку работы смонтированной системы. Шпуров для инъекторов бурят или пробивают перфораторами в шахматном порядке на расстоянии 0,8...1,2 м друг от друга. Затем устанавливают инъекционные трубки (стальные перфорированные трубы диаметром 50 мм), закрепляя их в теле шпуров с помощью цементно-песчаного раствора. Радиус действия инъекторов составляет 0,6...1,2 м. Расход цементно-песчаного раствора для инъекционирования зависит от степени физического износа фундаментов и плотности материала кладки и ориентировочно составляет 0,2...0,4 от объема усиливаемой кладки фундамента.

При силикатизации нагнетание рабочего раствора по одним и тем же инъекторам выполняют в два этапа: вначале жидкое стекло, а затем хлористый кальций. Технологический перерыв при их нагнетании не должен превышать 6 часов. Жидкое стекло нагнетают до полного насыщения тела фундаментов путем ступенчатого повышения давления от 0,05 до 0,4 МПа. Нагнетание хлористого кальция осуществляется при начальном давлении 0,4 МПа с постепенным его повышением до 0,5 МПа.

Укрепление отдельных камней кладки выполняют при незначительной степени физического износа фундаментов. Камни, которые слабо держатся в кладке фундамента, вынимают; гнездо очищают стальной щеткой от грязи и старого раствора, смачивают водой и заполняют цементно-песчаным раствором. Камни устанавливают обратно в гнезда, втапливая их в раствор с помощью последовательных ударов молотком.

Устройство железобетонных обойм выполняют в тех случаях, когда на отдельных участках фундамента прочность кладки ниже лежащих слоев меньше прочности вышележащих. Работы выполняют по захваткам длиной 2...2,5 м. Железобетонные обоймы могут устраиваться с одной или с двух сторон. Способы устройства обойм могут быть различны. Рассмотрим некоторые из них.

При устройстве двухсторонней железобетонной обоймы (рис. 4.6, а) в теле фундамента в шахматном порядке через 1...1,5 м просверливают сквозные поперечные отверстия. Затем с обеих сторон устанавливают арматурные сетки с размерами ячеек от 100×100 до 150×150 мм из арматурной стали диаметром 12...20 мм. Арматурные сетки соединяют между собой арматурными стержнями диа-

метром 12...20 мм, которые устанавливают в просверленные отверстия. Затем устанавливают опалубку и выполняют бетонирование литой бетонной смесью (осадка конуса более 15 см) класса бетона В10 и более. Бетонирование может выполняться методом послойного торкретирования. Минимальная толщина обоймы – 150 мм.

При устройстве односторонней железобетонной обоймы (рис. 4.6, б) поперечные арматурные стержни заделывают в ранее просверленные гнезда в теле фундамента на цементно-песчаном растворе. А затем к ним крепят арматурные сетки.

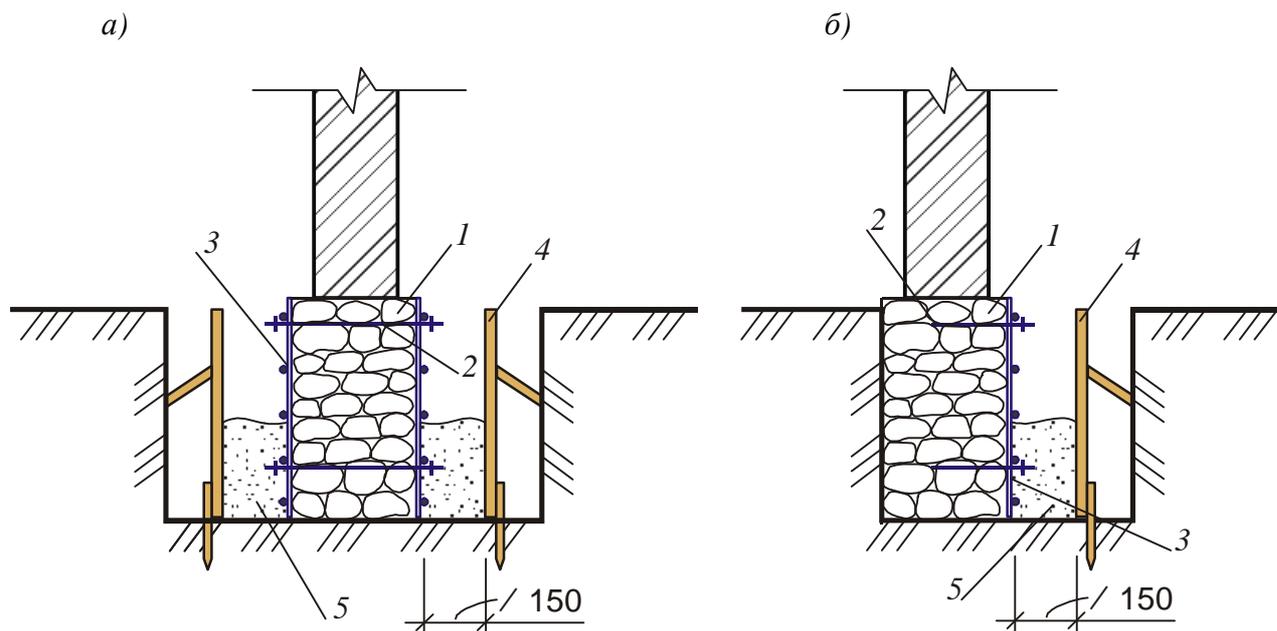


Рис. 4.6. Усиление бутовых фундаментов путем устройства железобетонной обоймы: а – двухсторонней; б – односторонней; 1 – бутовый фундамент; 2 – анкер; 3 – арматурная сетка; 4 – опалубка; 5 – бетонная смесь

В отдельных случаях армирование железобетонных обойм выполняют одиночными арматурными стержнями. Для этого по всей длине фундамента отрывают траншею глубиной на 1 м выше отметки заложения фундамента. На проектной отметке в теле фундамента с шагом 1,5 м пробивают сквозные отверстия, устанавливают в них на цементно-песчаном растворе поперечные балки из двутавра № 18...20. К поперечным балкам в продольном направлении приваривают уголки № 75 длиной 500...700 мм или двутавр № 18. Затем после углубления траншеи в теле фундамента в шахматном порядке с шагом 80...120 см сверлят отверстия $\varnothing 18...20$ мм глубиной 150...180 мм, в которые забивают отдельные стержни $\varnothing 18...20$ мм. Устанавливают опалубку и укладывают бетонную смесь с тщательным уплотнением. После набора бетоном требуемой прочности разбирают опалубку и выполняют обратную засыпку пазух с послойным уплотнением.

Увеличить одновременно несущую способность фундамента и основания можем путем устройства буроинъекционных свай. Их применение позволяет производить работы по усилению без разработки траншей и нарушения структуры грунта в основании.

Сущность способа заключается в устройстве под зданием буроинъекционных (корневидных) свай, которые передают значительную часть нагрузки на более плотные слои грунта (рис. 4.7). Сваи выполняют вертикальными или наклонными с помощью установок вращательного бурения, которые позволяют пробуривать скважины диаметром от 80 до 250 мм не только в грунтах основания, но и в теле фундамента. Устройство буроинъекционных свай выполняется в следующей последовательности: бурение "лидерной" скважины; заполнение ее пластичным цементно-песчаным раствором; установка трубы-кондуктора до начала схватывания раствора; технологический перерыв для набора раствором требуемой прочности; бурение рабочей скважины до проектной отметки под защитой глинистого раствора или обсадной трубы; заполнение скважины цементно-песчаным раствором через буровой остов или трубу-инъектор снизу вверх до полного вытеснения глинистого раствора; посекционная установка арматурных каркасов; опрессовка свай.

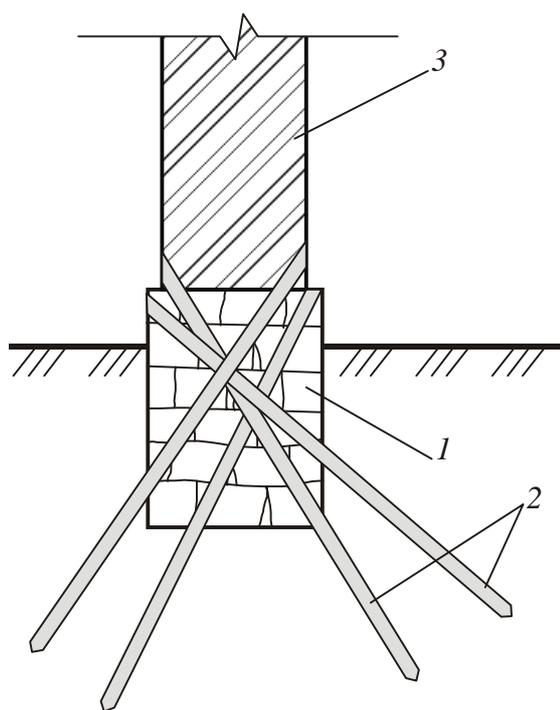


Рис. 4.7. Усиление фундаментов буроинъекционными сваями:

1 – фундамент; 2 – буроинъекционные сваи; 3 – стена

При установке арматурных каркасов понижение уровня раствора в скважине не должно превышать более 0,5 м. Для опрессовки свай на верхнюю часть трубы-кондуктора устанавливают тампон (обтюратор) с манометром и через инъектор нагнетают под давлением цементно-песчаный раствор. При значительном расходе раствора из-за фильтрации грунта основания делают технологический перерыв в течение 1 суток и опрессовку повторяют.

При устройстве буроинъекционных свай применяют следующее оборудование: буровые станки колонкового типа (СБА-500, СКБ-4, БМК, СБУ-300-34В, БТС-2, БТС-150), ручные перфораторы (ПР-18, ПР-32), пневмударные буровые станки (НКР-100, 2СБУ-100Н), растворомешалки турбинного типа (РМ-350, РМ-500, РМ-750); шлаковые насосы (НГР 250/50, НГР 120/40, НБ-3, НБ-

4), растворонасосы СО-48, шлакоотделитель ОГК-8Б.

По данной технологии были усилены фундаменты театра МХАТ, Третьяковской галереи, Богоявленского собора, зданий и сооружений завода "Атоммаш" в г. Волгодонске, пансионата "Дружба" в г. Ялте (сейсмичность 8 баллов) и т.д.

Уширение подошвы фундамента выполняют банкетам из бутовой кладки или из монолитного бетона и железобетона, банкетам балочного типа, а также с помощью монолитных и сборных железобетонных подушек.

Устройство банкет из бутовой кладки выполняется крайне редко из-за большой трудоемкости работ. Чаще всего применяют одно- и двусторонние бан-

кеты из монолитного бетона и железобетона. Конструкция банкет зависит от способа их связи с существующим фундаментом и схем передачи нагрузки от сооружения на усиленный фундамент.

Наибольшее распространение получили банкеты, где передача нагрузки от сооружения осуществляется с помощью опорных балок (рис. 4.8). Для этого в стене пробивают сквозные отверстия с шагом 1,5...2 м, в которые перпендикулярно к стене устанавливают опорные балки из стального швеллера (двутавра) или железобетона. Нагрузка на банкеты передается через распределительные балки из швеллера или двутавра № 16...18, которые располагают вдоль стены.

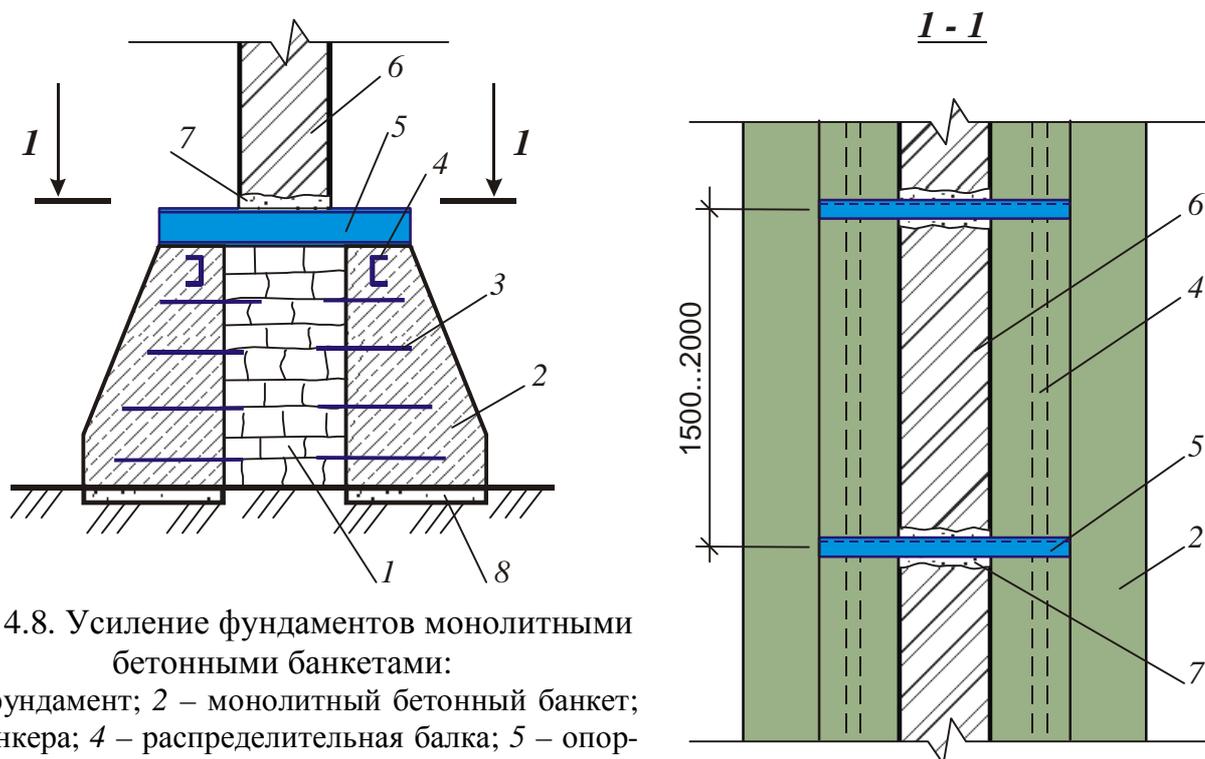


Рис. 4.8. Усиление фундаментов монолитными бетонными банкетами:

1 – фундамент; 2 – монолитный бетонный банкет; 3 – анкера; 4 – распределительная балка; 5 – опорная балка; 6 – стена; 7 – зачеканка цементно-песчаным раствором; 8 – основание

Работы выполняются в следующей последовательности: разбирают отмостку (при необходимости) и пол первого этажа; устраивают водосборные колодцы, ограждения; в пределах захватки (длина 1,5...2 м) отрывают траншею с одной или обеих сторон фундамента; очищают боковые поверхности фундамента; устраивают основание под банкет из щебня толщиной 50...100 мм путем втрамбовывания его в грунт; в теле фундамента просверливают отверстия (в шахматном порядке через 0,25...0,35 м по высоте 1,2...1,5 м по длине фундамента) и забивают в них анкерные стержни диаметром 16 мм; устанавливают опалубку и бетонируют банкет до отметки низа распределительных балок; после набора бетоном требуемой прочности (не менее 70% проектной) устраивают в стене “окна” и устанавливают в них опорные балки; монтируют распределительные балки и сваривают их с опорными балками; производят добетонирование банкета на высоту распределительных балок и заделку зазоров в “окнах”

для опорных балок. Допускается также и обетонирование опорных балок. Класс бетона – не менее В12,5.

Увеличение площади опирания фундаментов может осуществляться с помощью сборных железобетонных отливов и стальных тяжей (рис. 4.9).

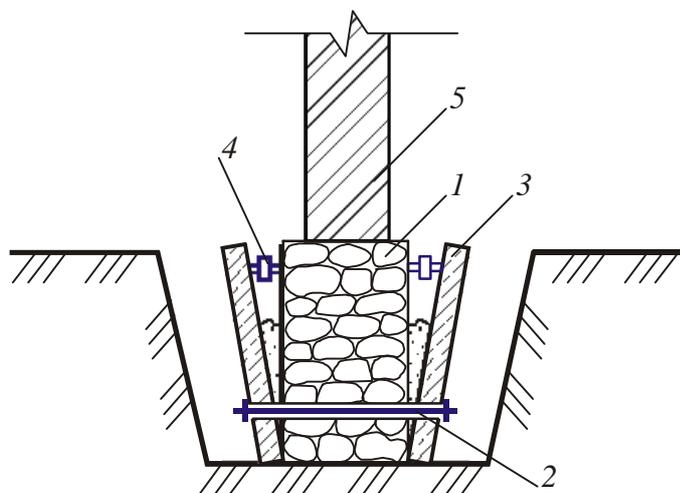


Рис. 4.9. Увеличение площади опирания фундаментов с помощью железобетонных отливов: 1 – фундаментов; 2 – стальной тяж; 3 – железобетонный отлив; 4 – домкрат; 5 – стена

Работы выполняются в следующей последовательности: отрывают с обеих сторон фундамента траншею по захваткам длиной 1,5...2,0 м; в теле фундамента сверлят сквозные отверстия; монтируют железобетонные отливы; устанавливают стальные тяжи; с помощью домкратов или клиньев выполняют разжатие отливов в их верхней части; укладывают бетонную смесь в зазор между существующим фундаментом и железобетонными отливами. В результате разжатия отливов они поворачиваются внизу во-

круг своей нижней оси и дополнительно обжимают грунт основания.

К недостаткам этого способа следует отнести значительный объем земляных работ и большие затраты ручного труда.

При уширении подошвы фундамента путем подводки монолитных или сборных железобетонных плит (рис. 4.10) из-под него в пределах захватки длиной 1,5...2 м удаляют грунт.

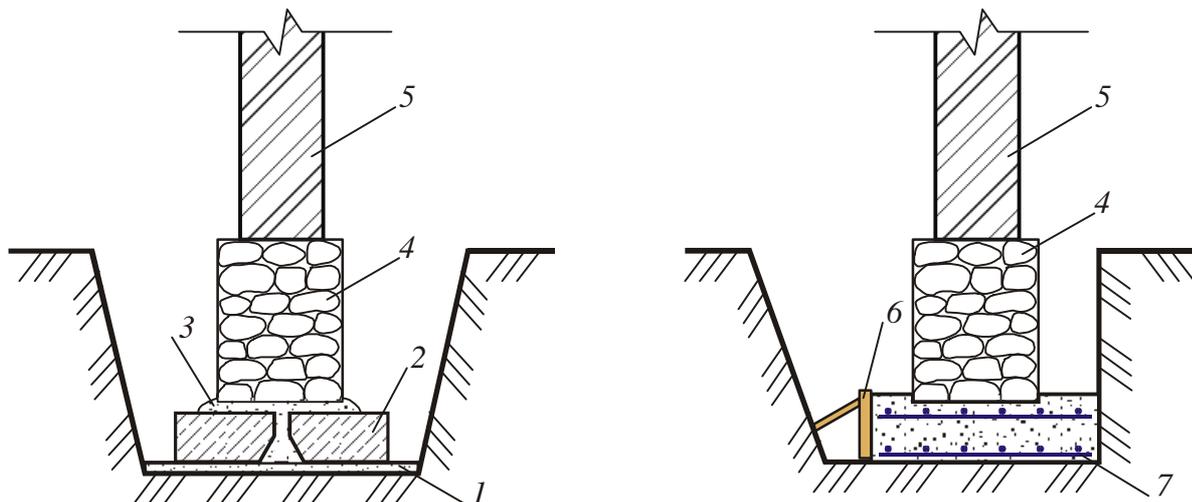


Рис. 4.10. Уширение подошвы фундамента:

а – подводкой железобетонных плит; *б* – устройством монолитной железобетонной подушки; 1 – уплотненная грунтовая подготовка; 2 – железобетонные плиты; 3 – цементно-песчаный раствор; 4 – фундамент; 5 – стена; 6 – опалубка; 7 – арматурная сетка

Железобетонные плиты монтируют на подготовленное выровненное основание. Зазор между поверхностью плит и подошвой фундамента зачеканивают жестким цементно-песчаным раствором марки 100.

Процесс устройства монолитной железобетонной подушки менее трудоемок. Для этого на подготовленное основание укладывают арматурные сетки, устанавливают опалубку и укладывают бетонную смесь. Уплотнение бетонной смеси выполняют вибрированием. Для обеспечения надежного контакта укладываемой бетонной смеси с фундаментом бетонирование производят на 100...150 мм выше отметки его подошвы. Класс бетона В12,5 и более.

Углубление фундаментов выполняют с применением бутовой (кирпичной) кладки, монолитного бетона и железобетона.

Способ углубления фундаментов с использованием бутовой кладки отличается высокой трудоемкостью и применяется при незначительных нагрузках. В этом случае вначале разгружают фундаменты и при наличии ослабленных участков стен устанавливают рандбалки. Затем на отдельных захватках длиной 1,5...2 м в заранее намеченной очередности отрывают колодцы на проектную глубину с временным креплением стенок, разбирают нижнюю ослабленную часть фундамента (при необходимости) и удаляют грунт, подводя под фундамент временные крепления. Кладку нового фундамента выполняют с перевязкой швов, удаляя крепление снизу вверх. Зазор между верхним обрезом новой кладки и нижним обрезом старого фундамента зачеканивают полусухим цементно-песчаным раствором состава 1:3.

Более эффективным является способ углубления фундаментов с применением монолитного бетона (рис. 4.11). Как и в предыдущем случае, вначале разгружают фундамент, а затем отрывают шурфы на 0,7...1 м ниже подошвы фундамента, стенки шурфов крепят щитами. У передней стенки устанавливают прочную раму из бруса или круглого леса. Верхняя перекладина рамы должна находиться на 30..50 мм ниже подошвы фундамента. Между подошвой и верхней перекладиной рамы в грунт забивают доски, т.е. устраивают забирку, под защитой которой на проектную глубину отрывают колодец. Затем в колодец укладывают и уплотняют бетонную смесь, оставляя между подошвой фундамента и поверхностью бетона зазор 300...400 мм. После набора бетоном требуемой прочности с помощью домкратов производят обжатие основания новой части фундамента,

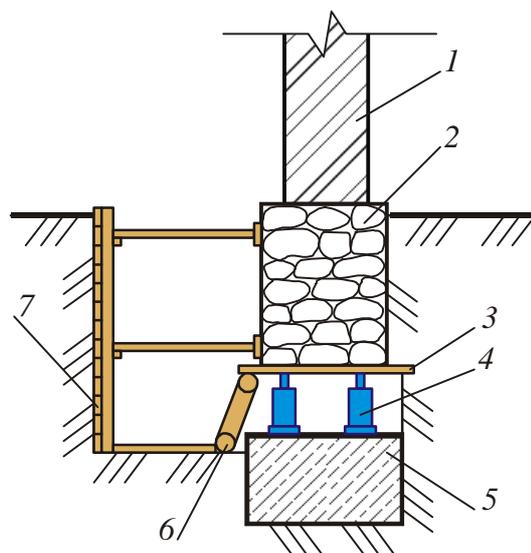


Рис. 4.11. Углубление фундамента отдельными блоками:

1 – стена; 2 – фундамент; 3 – забирки; 4 – домкрат; 5 – бетонный блок; 6 – деревянная рама; 7 – инвентарные щиты

используя при этом массу существующего здания. После этого бетонируют зазор, укладывая бетонную смесь на 100 мм выше подошвы старого фундамента с целью обеспечения плотного контакта.

Исключить трудоемкие работы по разгрузке фундамента позволяет технология выполнения работ по его углублению и одновременному расширению (рис. 4.12). На захватке отрывают траншею на глубину заложения фундамента. Затем

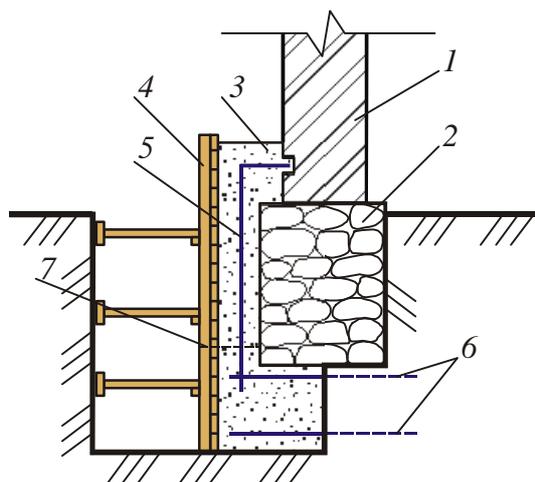


Рис. 4.12. Углубление подошвы фундамента без разгрузки:

1 – стена; 2 – фундамент; 3 – монолитный бетон; 4 – опалубка; 5 – арматурная сетка; 6 – горизонтальные арматурные стержни; 7 – уровень первого яруса бетонирования

устанавливают подкоп под подошву существующего фундамента по всей длине захватки на половину его ширины. В боковую стенку подкопа забивают горизонтальные поперечные арматурные стержни диаметром 14...18 мм. Нижний ряд стержней устанавливают с шагом 200 мм на 100 мм выше дна траншеи, а верхний ряд – с таким же шагом на 50...70 мм ниже подошвы существующего фундамента. К поперечным стержням приваривают профильные стержни такого же диаметра с шагом 200 мм. В траншее устанавливают щит опалубки на уровне подошвы фундамента и на расстоянии 200 мм от его боковой поверхности. Затем укладывают и уплотняют бетонную смесь, монтируют

вертикальную арматурную сетку (размер ячейки 200×200 мм, диаметр вертикальных стержней 14...18 мм, горизонтальных – 6 мм). Арматурную сетку втапливают на 200...250 мм в свежеложенный слой бетонной смеси, устанавливают опалубку второго яруса, укладывают и уплотняют бетонную смесь. После набора бетоном требуемой прочности опалубку разбирают, выполняют гидроизоляцию и обратную засыпку траншеи. Затем аналогично выполняют работы с противоположной стороны (исключая установку горизонтальных поперечных стержней).

При полной или частичной замене фундаментов укрепляют перемычки над проемами, а при необходимости – и стены. Затем отрывают траншеи и разбирают ослабленные участки фундамента на захватках длиной 1...2 м. Разборку начинают с верхних рядов с одновременным раскреплением вышележащих участков стены. При этом оставляют штрабы и уступы для последующей перевязки новой кладки со старой.

Основание под новый участок фундамента уплотняют путем втрамбовывания в грунт слоя щебня на глубину 50...100 мм. Новую кладку выполняют с перевязкой швов, выполняя также перевязку с соседними участками существующего (неразбираемого) фундамента и новой кладки.

Горизонтальную гидроизоляцию между фундаментом и стеной выполняют по выровненной цементно-песчаным раствором поверхности. Зазор между

верхним обрезом нового фундамента и нижней поверхностью стены тщательно зачеканивают полусухим цементно-песчаным раствором (желательно применять саморасширяющие цементы).

Замену фундамента начинают с наиболее слабых участков и по возможности под теми участками стен, где отсутствуют проемы. Разбивку фундамента на захватки производят с таким расчетом, чтобы между захватками, где одновременно выполняются работы, находилось не менее двух захваток, на которых работы еще не начинались или уже выполнены и кладка (или бетон) набрала требуемую проектную прочность.

Известен способ усиления основания существующих фундамента железобетонными опускными колодцами (рис. 4.13). Фундамент в этом случае может иметь в плане любые габариты и конфигурацию. Кроме того, исключается необходимость его разгрузки для ведения работ. Внутренние размеры опускного колодца должны превышать габариты подошвы фундамента на 15...20 см. В плане колодец может иметь форму окружности или прямоугольника с закругленными углами. Его выполняют из монолитного или сборного железобетона на поверхности земли или в котловане, отметка дна которого должна быть выше отметки подошвы фундамента на 20...30 см.

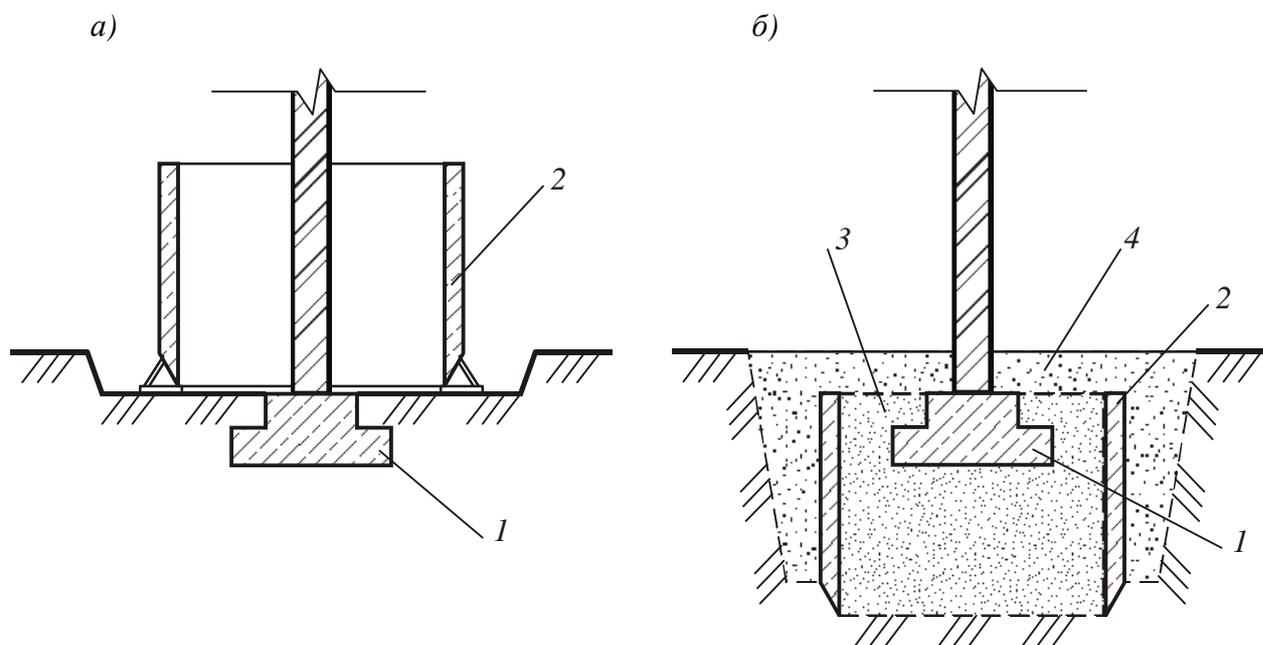


Рис. 4.13. Усиление фундамента с помощью опускного колодца:
a – установка колодца в прямке на опоры; *б* – колодец в проектном положении;
 1 – фундамент; 2 – опускной колодец; 3 – обжимаемое основание; 4 – котлован

Колодец опускается по мере выемки грунта по наружному периметру его стен, при этом основание под существующим фундаментом сохраняется ненарушенным и заключается в обойму. Для обеспечения достаточной стабильности грунтового ядра внутри опускного колодца грунт необходимо разрабатывать только в сухом состоянии, выполняя при необходимости водопонижение. После погружения колодца траншея засыпается грунтом или песком с тщательным послойным уплотнением.

В особо сложных случаях усиления фундаментов, когда нагрузку необходимо передать на глубоко залегающие прочные грунты, особенно при наличии высокого уровня грунтовых вод, применяют вдавливаемые сваи. Различают два способа усиления фундаментов: передачи нагрузки от фундамента на выносные сваи или подведением свай под подошву фундамента. Выносные сваи применяют при высоком уровне грунтовых вод, а сваи, подводимые под подошву фундамента, – при низком. Расстояние между сваями должно быть не менее трех диаметров.

Головы свай с существующим фундаментом соединяют с помощью ростверков, которые выполняют в виде железобетонных поясов (для ленточных фундаментов) или железобетонных обойм (для столбчатых фундаментов). Для лучшей передачи нагрузки от усиливаемого фундамента на сваи применяют металлические или железобетонные балки, которые пропускают через тело фундамента. Длина свай устанавливается в зависимости от характеристики грунтов, размеров поперечного сечения свай и нагрузок на фундамент.

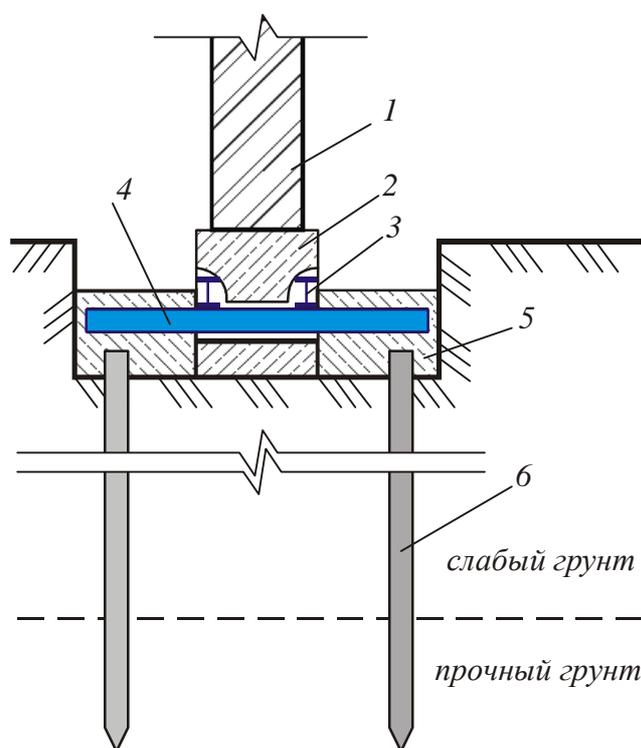


Рис. 4.14. Усиление фундаментов с помощью выносных свай:

- 1 – стена; 2 – фундамент; 3 – продольная балка;
- 4 – поперечная балка; 5 – железобетонный пояс (ростверк); 6 – сваи

Выносные сваи выполняются в виде набивных свай или способом вдавливания. При этом способе усиления необходимо обеспечить надежное сопряжение существующего фундамента со сваями. С этой целью в фундаменте или в стене устанавливают в продольных штрабах рандбалки. Кроме того, могут применяться поперечные балки, которые заводят в предварительно пробитые сквозные отверстия. Балки связывают между собой и с выносными сваями с помощью монолитного железобетонного ростверка (рис. 4.14).

Сваи, подводимые под подошву фундамента, обычно выполняются составными и погружают способом вдавливания (рис. 4.15). Сваи из металлических труб 237×8 длиной 1 м

располагают попарно – с двух сторон фундамента. Для погружения свай применяют домкраты (типа ГДЗ-300), которые упираются в железобетонные балки, изготавливаемые одновременно со сплошным железобетонным поясом, связанные конструктивно со сваями. Железобетонный пояс устраивают на уровне пола первого этажа до начала работ по задавливанию свай. Задавливание свай вы-

полняют одновременно с двух сторон фундамента по всему периметру здания с помощью сварки секций. Для подвески домкрата и равномерного распределения усилий применяют инвентарную металлическую упорную балку, которую крепят параллельно стене здания (с каждой ее стороны) к трем соседним железобетонным балкам. После установки последней секции домкрат и инвентарную балку демонтируют, устанавливают армокаркасы и опалубку оголовка свай. Полость трубчатой сваи заполняют литой бетонной смесью (класс бетона В15) и бетонируют оголовки свай. Подача бетонной смеси осуществляется через отверстия в железобетонных балках.

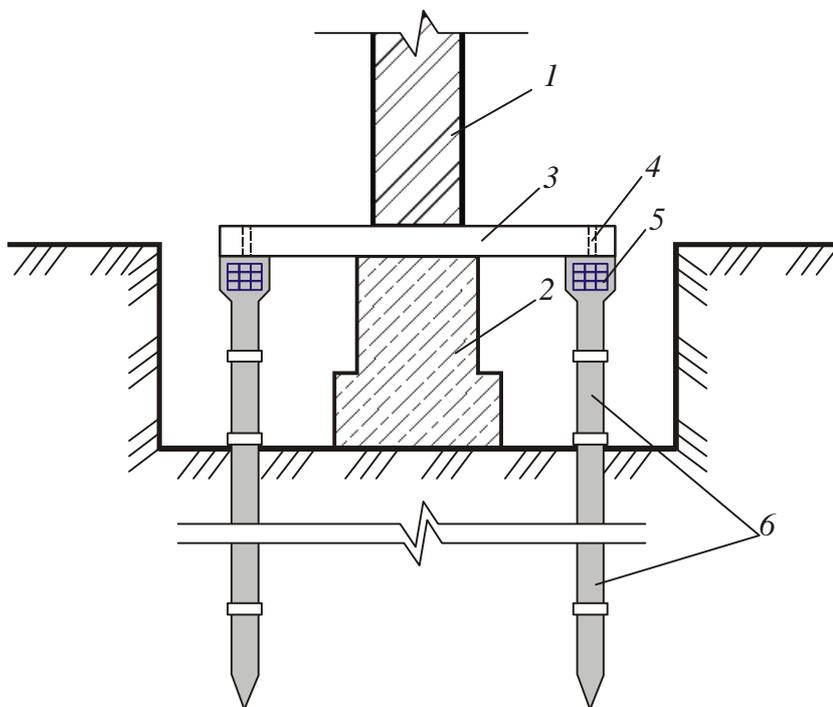


Рис. 4.15. Усиление фундаментов с помощью задавливаемых металлических свай:
 1 – стена; 2 – фундамент; 3 – монолитная железобетонная балка; 4 – отверстие для подачи бетонной смеси; 5 – армокаркас; 6 – металлические трубчатые сваи

При выборе того или иного способа усиления фундаментов необходимо, как правило, рассматривать несколько вариантов. Окончательный выбор осуществляется на основании сравнения по технико-экономическим показателям.

Глава 5. ТЕХНИЧЕСКАЯ ЭКСПЛУАТАЦИЯ И ТЕХНОЛОГИЯ РЕМОНТА

КРОВЕЛЬНЫХ ПОКРЫТИЙ И КРЫШ

5.1. Техническая эксплуатация и дефекты кровельных покрытий и крыш

Сохранность и долговечность зданий и сооружений в первую очередь обеспечивается исправным состоянием кровельного покрытия и несущих конструкций крыши, а также созданием нормального температурно-влажностного режима в чердачных помещениях и своевременным выполнением текущего ремонта.

Кровельные покрытия из рулонных гидроизоляционных материалов, кроме периодических осмотров два раза в год и внеочередных осмотров после стихийных бедствий, должны осматриваться в летний период не реже одного раза в два месяца.

Перед осмотром покрытие очищается от мусора, листьев, пыли и т.д. При осмотре, очистке и ремонте кровельных покрытий необходимо так же, как и при выполнении других работ, пользоваться только мягкой обувью и соблюдать требования безопасности.

При проведении осмотров состояния кровельных покрытий необходимо обращать особое внимание на исправность покрытия, а также разжелобков, ендов, свесов, настенных желобов, лотков и водосточных труб, примыканий кровли к брандмауэрам, парапетам, дымовым и вентиляционным трубам.

Кроме того, кровельные покрытия из различных материалов должны удовлетворять следующим требованиям:

- металлические кровли из черной листовой стали должны быть окрашены и не иметь повреждений, пробоин, расшатанных фальцев и гребней;
- черепичные кровли и кровли асбестоцементных листов (плиток) должны иметь плотно укрепленные шаблоны коньков и ребер; плитки (листы) должны быть без повреждений, плотно укреплены и иметь необходимый напуск;
- рулонные кровли должны быть окрашены мастикой и иметь проектную величину нахлеста полотнищ в стыках; вздутий и отставания рулонных материалов не должно быть.

Техническое состояние кровельных покрытий из листовых материалов (кровельная сталь, асбестоцементные листы, черепица) должно проверяться как снаружи, так и со стороны чердака на свет, обращая внимание при этом на возможное увлажнение утеплителя на чердачном перекрытии.

Техническое состояние рулонных кровель устанавливается по состоянию защитного слоя, сохранности гидроизоляционного ковра, плотности примыкания ковра к различным выступающим конструктивным элементам, исправности водоотводящих устройств, а также по наличию протечек на потолках верхнего этажа для совмещенных крыш.

В процессе эксплуатации несущих конструкций крыш необходимо обеспечить:

- отсутствие провисания и выпучивания из плоскости фермы отдельных элементов; плотность примыкания опорных поверхностей элементов, наличие и надежность их крепления, необходимое натяжение болтов, отсутствие повреждений опорных узлов и смятия опорных плоскостей;
- исправное состояние стоек, прогонов, стропильных ног, подкосов и затяжек висячих стропил;
- исправное состояние обрешетки и мауэрлата, надежное крепление мауэрлата к стенкам;
- наличие и исправное состояние гидроизоляции между деревянными и каменными (бетонными) конструкциями;
- отсутствие плесени, гнили и различных поражений древесины несущих конструкций крыши.

Наиболее сложными и ответственными конструкциями в зданиях являются стропильные фермы и балки. За их состоянием необходимо вести постоянное наблюдение, отражая его результаты в специальном журнале.

Повышенное внимание следует обращать на содержание деревянных конструкций крыш в новых зданиях.

Данные конструкции в течение первых двух лет эксплуатации из-за усушки и усадки древесины могут сильно деформироваться. Для предупреждения деформаций необходимо своевременно подтягивать болты, хомуты и другие металлические крепления в узлах деревянных конструкций.

При эксплуатации крыши с кровельным покрытием из листовой стали необходимо обеспечить на чердаке соответствующий температурный режим, чтобы избежать в осенне-зимний период подтаивания снега и образования сосулек. Подтаивание снега на кровельном покрытии не происходит, если разница между температурами наружного воздуха и на чердаке не превышает 2...4°C. Это достигается двумя путями:

- во-первых, обеспечением надежной вентиляции чердака через слуховые окна, карнизные и коньковые продухи;
- во-вторых, достаточной теплоизоляцией чердачного перекрытия, проходящих трубопроводов и вентшахт.

Надежная вентиляция чердака достигается путем устройства слуховых окон и продухов, суммарная площадь которых должна составлять от площади чердачного перекрытия не менее 1/300...1/500, а также обеспечением сквозного проветривания во избежании застоев воздуха.

Достаточность толщины утеплителя чердачного перекрытия определяется путем замера термометром его температуры на глубине 2 см (табл. 5.1)

Если температура утеплителя будет ниже приведенных значений, то необходимо, исходя из конкретных условий, выполнить следующее: увеличить его толщину; взрыхлить слежавшийся утеплитель; влажный утеплитель просушить или заменить.

Таблица 5.1

Зависимость между температурой утеплителя чердачного перекрытия
и температурой наружного воздуха

Температура наружного воздуха, °С	-30	-20	-10	0
Температура утеплителя, °С	-21	-12	-3	+2

Таблица 5.2

Нормативный срок службы жилых и общественных зданий
и конструктивных элементов

Наименование зданий и конструктивных элементов	Усредненные сроки службы по группам зданий, год								
	I	II	III	IV	V	VI	VII	VIII	IX
Жилые дома в целом	150	125	100	50	30	15	—	—	—
<u>Крыши (несущие элементы):</u>									
из сборных ж/б настилов	150	125	—	—	—	—	—	—	—
стропила и обрешетка из сборных ж/б элементов	150	125	—	—	—	—	—	—	—
стропила и обрешетка деревянные	50	50	50	40	30	15	—	—	—
<u>Кровля:</u>									
из черепицы	80	80	80	50	—	—	—	—	—
из а/ц плиток и шифера	30	30	30	30	30	—	—	—	—
из черной листовой стали	15	15	15	15	—	—	—	—	—
из оцинкованной листовой стали	25	25	25	25	—	—	—	—	—
из рулонных материалов (2...3 слоя рубероида и слой пергамина)	12	12	12	12	10	8	—	—	—
из асфальтовых мастик по бетонному основанию	8	8	8	8	—	—	—	—	—
из асфальтобитумных мастик	10	10	10	—	—	—	—	—	—
Общественные здания	175	150	125	100	80	50	25	15	10
<u>Крыши (конструктивные элементы):</u>									
из сборных ж/б настилов, стропила и обрешетка из сборного ж/б	175	150	125	100	80	—	—	—	—
стропила и обрешетка деревянные	—	50	50	50	50	50	25	15	10
<u>Кровля:</u>									
из черепицы	80	80	80	80	80	—	—	—	—
из асбестоцементных плиток и шифера	40	40	40	40	40	40	25	—	—
из черной листовой стали	20	20	20	20	20	20	—	—	—
из оцинкованной листовой стали	25	25	25	25	25	25	—	—	—
из рулонных материалов (2...3 слоя рубероида и 1 слой пергамина)	12	12	12	12	12	12	10	10	10
из асфальтовых мастик по бетонному основанию	10	10	10	10	10	—	—	—	—
из асфальтобитумных мастик	8	8	8	8	8	—	—	—	—

Для предохранения утеплителя от механических воздействий необходимо предусматривать на чердаке ходовые трапы, а вход на чердак держать постоянно закрытым.

При обнаружении в железобетонных кровельных настилах и панелях трещин и выбоин с частичным оголением арматуры необходимо установить причины их появления и определить дальнейшую надежность работы настилов или панелей.

В процессе эксплуатации кровельных покрытий и крыш запрещается производить без разрешения эксплуатирующих организаций следующее:

- конструктивные изменения в несущих элементах крыш;
- установку радио- и телевизионных антенн.

В целях избежания повреждения кровельных покрытий и крыш установку на них транспарантов, световых реклам и других устройств следует производить только с разрешения начальника КЭЧ района по утвержденным рабочим чертежам при условии обеспечения обслуживания этих устройств.

Кровельные покрытия и конструкции крыш, как и другие конструктивные элементы зданий и сооружений, характеризуются таким важным показателем как срок службы. Срок службы устанавливается с учетом назначения зданий и сооружений, степени их капитальности и района расположения (табл. 5.2).

В процессе эксплуатации зданий и сооружений кровельные покрытия и крыши подвергаются физическому износу и другим внешним воздействиям, в них появляются различные неисправности и дефекты. Дефекты ухудшают эксплуатационные качества не только кровельных покрытий и крыши, но и здания в целом, существенно сокращая их нормативные сроки службы.

Инженерно-технические работники эксплуатационных организаций должны своевременно выявлять эти дефекты, грамотно устанавливать и устранять причины их возникновения.

Характерные дефекты кровельных покрытий и причины их возникновения в зависимости от применяемых материалов представлены в табл. 5.3.

Дефекты кровельных покрытий

Вид проявления дефекта	Наименование дефекта	Причины возникновения дефекта
1	2	3
Покрытия из рулонных материалов		
Протечки, сырость на потолках и стенах; ухудшение температурно-влажностного режима в помещениях; разрушение отделочных покрытий	Трещины в водоизоляционном слое и пароизоляции	Механические воздействия на рулонный ковер при его устройстве. Усушка или разбухание плит утеплителя. Деформации несущих конструкций и основания. Образование льда на покрытии. Сплошное приклеивание первого слоя к основанию
	Пробоины в водоизоляционном слое	Механическое воздействие на рулонный ковер
	Влажность утеплителя превышает нормативную величину	Применение влажного утеплителя или увлажнение его во время устройства покрытия. Наличие непроклеенных участков в стыках полотнищ. Неплотности в местах примыкания рулонного ковра к стенам, парапетам, стоякам, шахтам. Отсутствие пароизоляции в совмещенном покрытии. Воздушная прослойка слабо вентилируется
	Трещины и отслоения в местах примыкания водоизоляционного слоя к выступающим конструкциям	Перегиб рулонного материала под углом 90° вместо 135°. Некачественное приклеивание полотнищ в местах изгиба. Механическое воздействие на ковер в период эксплуатации здания. Отсутствие выкружек. Не оштукатурены кирпичные поверхности в местах наклейки рулонного материала
Промерзание покрытия. Ухудшение температурно-влажностного режима в помещениях. Разрушение отделочных покрытий	Влажность утеплителя превышает нормативную величину	Проникание влаги через трещины, пробоины и неплотности в рулонном ковре и примыканиях. Выпадение конденсата внутри утеплителя в результате проникания влажного воздуха из помещения. Воздушные прослойки и каналы не вентилируются. Патрубок водоприемной воронки не утеплен
Скопление воды на покрытии. Возрастающие нагрузки на покрытие	Отсутствуют уклоны в водоизоляционном слое	Брак при устройстве теплоизоляции и выравнивающей стяжки. Водоприемные воронки установлены на повышенных участках
	Прогибы в водоизоляционном слое (блюдца)	Некачественное выполнение стяжки. Просадка утеплителя и стяжки. Прогиб несущих конструкций
	Водоприемные воронки забиты мусором	Отсутствие должного ухода за кровельным покрытием
	Сечение выходного отверстия у водоприемной воронки недостаточное	Ошибка проектирования. Установка водоприемной воронки с меньшим сечением выходного отверстия

1	2	3
Предаварийные неисправности. Возникновение опасности ухудшения эксплуатационных качеств покрытия	Разрушение защитного слоя	Применение остывшей мастики. Использование загрязненного гравия или крупного песка
	Старение рулонного материала	Применение рулонного материала на основе картона. Слабая пропитка основы вяжущим. Воздействие ультрафиолетового излучения
	Старение мастики	Воздействие ультрафиолетового излучения
	Трещины в слое мастики	Деформации в основании. Температурные воздействия
	Вздутия (пузыри) на поверхности рулонного ковра	Отрыв верхнего слоя от нижележащих под воздействием давления водяных паров. Отрыв всех слоев рулонного ковра при сильном ветре. Отсутствие вентиляционной прослойки для выравнивания парциального давления водяных паров. Рулонные материалы были наклеены на влажное основание или во время дождя
	Водоизоляционный ковер заведен за парапет, стену, стояк, шахту на высоту менее 250 мм	Брак при выполнении работ
	Количество полотнищ, заводимых на стену, парапет, стояк, шахту, меньше проектного	Брак при выполнении работ
	Отсутствие штрабы, защитного пояска или уступов для предотвращения затекания воды	Некачественное закрепление краев ковра и отсутствие герметизации шва
	Наличие неровностей в сопряжении рулонного ковра с металлическим сливом на свесе	Брак при выполнении работ
	В деформационном шве отсутствует компенсатор	Брак при выполнении работ. Нарушение проекта
Нахлестка полотнищ в стыках меньше нормативной величины	Брак при выполнении работ	
Водоприемные воронки, трубостоки размещены на расстоянии менее 200 мм от стен, парапета, шахт, стояков	Ошибка проектировщика. Брак при выполнении работ	

1	2	3
	Снижение прочности утеплителя	Старение материала. Увлажнение
	Снижение прочности выравнивающей стяжки	Брак при выполнении работ. Применение раствора заниженной марки
	Разрушение сливов на парапетах, стенах, свесах	Коррозия металла. Механическое воздействие при сколе льда. Некачественное закрепление к основанию
Покрытия из асбестоцементных и волнистых листов		
Протечка, сырость на потолках и стенах. Ухудшение температурно-влажностного режима в помещениях. Разрушение отделочных покрытий	Трещины в листах	Механическое воздействие на лист. Воздействия низких температур, сильного ветра, льда
	Пробоины (дыры) в листах	Старение материала. Механические воздействия. Окрашивание материала в местах забивки гвоздей
	Отсутствие листов или их части в кровельном покрытии	Срыв листов сильным ветром и воздействием отсоса. Смещение листов из ряда по причине некачественного закрепления
	Неплотности в местах соединения листов	Листы уложены без обрезки углов и без смещения на одну волну. Листы размещены в рядах с перекосом. Не закреплена на свесе уравнивательная рейка. Листы имеют недопустимую величину искривления
	Неплотности в коньке	Детали конька уложены с перекосом. Не выполнена промазка швов
	Неплотности в местах примыкания к парапету, стене, трубе, фонарю, слуховому окну	Детали (уголки) примыкания не заведены в штрабу или под выступ. Штраба и борозда не заделаны раствором. Воротник неплотно прилегает к трубе, стояку
	Неплотности в разжелобках	Открытые торцы листов не промазаны раствором. Напуск асбестоцементных листов на лоток разжелобка менее допустимой величины
Предаварийные неисправности. Возникновение опасности ухудшения эксплуатационных качеств кровельного покрытия	Сколы и незначительные трещины на листах	Воздействие инструментом при удалении льда и снега. Деформации кровельного покрытия. Воздействие сильного ветра. Воздействие льда
	Неплотности в местах соединения листов	Некачественное выполнение работ. Воздействие сильного ветра
	Неплотности в коньке, местах примыкания листов к парапету, стене, трубе, фонарю, слуховому окну, в разжелобках	Брак при выполнении работ. Воздействие сильного ветра
	Плохое закрепление листов к обрешетке	Брак при выполнении работ

1	2	3
Покрытия из листовой стали		
Протечка, сырость на потолках и стенах. Ухудшение температурно-влажностного режима в помещениях. Разрушение отделочных покрытий	Неплотности в фальцах	Недостаточное обжатие (уплотнение) отгибов в фальцах. Малый отгиб имеет высоту менее 20 мм. Прогибы по длинной стороне картины. Коррозионное разрушение металла в фальцах
	Пробоины, дыры, свищи в картинах, настенном желобе, картине свеса	Воздействие инструментом при удалении снега и льда. Воздействие инструментом при производстве работ. Коррозионное разрушение металла в картинах
	Отсутствие отдельных картин покрытия	Воздействие сильного ветра. Воздействие сил отсоса при сильном ветре. Отсутствие кляммеров. Уменьшенное количество кляммеров для закрепления картин. Неудовлетворительное закрепление кляммеров к обрешетке. Некачественные фальцы
	Разрушение лотка и водоприемные воронки	Воздействие инструментом при удалении снега и льда. Коррозионное разрушение металла в деталях кровельного покрытия. Закрепление лотка и водоприемной воронки выполнено с отступлением от проекта
	Картины в разжелобках соединены одинарным лежащим фальцем и не промазаны суриком	Некачественное выполнение работы
Промерзание перекрытия над верхним этажом	Влажность утеплителя превышает допустимую величину	Протечка кровельного покрытия. Задувание снега на чердак и его таяние
Намокание участков фасада. Разрушение отделочных покрытий и материала стены	Сгиб вниз картины свеса	Воздействие инструментом при удалении снега и льда со свеса. Отсутствие костылей под картиной свеса. Увеличение по сравнению с проектом расстояния между костылями
	Картины свеса не соединены лежащим фальцем	Брак при выполнении работ
	Пробоины, дыры и свищи в картине карнизного свеса	Воздействие инструментом при удалении снега и льда. Коррозионное разрушение металла в картинах. Воздействие инструментом при производстве работ
	Отсутствие картины карнизного свеса	Некачественное закрепление картины. Воздействие сильного ветра. Воздействие сползающей глыбы снега или льда
	Отсутствие звеньев водосточной трубы, задвижка звеньев	Некачественное закрепление звеньев водосточной трубы. Воздействие сползающего по трубе льда. Случайные механические воздействия на трубу

1	2	3
Предварительные неисправности. Возникновение опасности ухудшения эксплуатационных качеств кровельного покрытия	Незначительные неплотности в фальцах	Брак при выполнении работ. Воздействие снега и льда. Коррозионное воздействие
	Незначительные свищи, уменьшение толщины металла в картинах	Коррозионное воздействие. Воздействие инструментом при удалении снега и льда
	Прогибы в картинах	Расстояние между элементами обрешетки больше проектной величины. Нагрузка от снега или льда превышает расчетную. Уменьшение толщины металла в картинах
	Смещение звеньев водосточных труб	Ослабление стремьян стяжек и хомутов. Механические воздействия на трубу
	Изменение сечения водосточных труб	Механические воздействия на звенья труб

5.2. Ремонт кровельных покрытий

В процессе эксплуатации зданий и сооружений первостепенное внимание должно уделяться кровельным покрытиям.

Текущий ремонт кровельных покрытий может быть:

- плановым (техническое обслуживание, проводимое по сезонам с учетом нормативных сроков службы);
- непредвиденным (заключается в своевременной ликвидации повреждений).

5.2.1. Ремонт кровельного покрытия из листовой стали

Для выявления дефектов и границ их распространения участки кровельного покрытия очищают ручными металлическими или механическими щетками от пыли и оставшейся краски. Осмотр поврежденных участков покрытия необходимо производить как снаружи, так и со стороны чердака. Ремонт необходимо производить в хорошую солнечную погоду в кратчайшие сроки, желательно в течение одной смены.

Долговечность стальных кровельных покрытий зависит от прочности и жесткости обрешетки, состояния защитной окраски и состояния фальцев и гребней.

При текущем ремонте стальных кровельных покрытий выполняют следующие работы:

- очистка стальных листов от коррозии;
- промазка фальцев замазкой (например, суриковой);
- уплотнение гребней и фальцев;
- постановка отдельных заплат;
- замена отдельных картин;
- окраска кровли;

- врезка патрубков для вентиляции чердаков.

При капитальном ремонте стальных кровельных покрытий производят полную или частичную замену кровельного покрытия и водосточных труб.

Работы по заготовке или укладке кровельных покрытий выполняются такими же способами и приемами, что и при устройстве новых покрытий.

Разборку кровельного покрытия выполняют в следующей последовательности: разбирают или срезают стоячие фальцы, разъединяют лежащие фальцы, отсоединяют кляммеры и снимают поврежденные стальные картины.

Срубку картин кровельного покрытия необходимо производить по обрешетке, чтобы стыки картин располагались на ней.

Ремонт отдельных повреждений кровельных покрытий выполняют путем постановки заплат из стеклоткани, кровельной стали, мешковины, рубероида и т.п.

При незначительных повреждениях (до 50 мм) устанавливают одну заплату (рис. 5.1). Поврежденное место очищается стальными щетками от ржавчины и промазывается битумной или суриковой замазкой. Замазка также наносится и на внутреннюю поверхность заплата. Наклейка заплата производится через 0,5...1 ч. После нанесения холодной замазки или сразу же – после нанесения горячей битумной мастики. Верх заплата промазывают замазкой и окрашивают железным суриком.

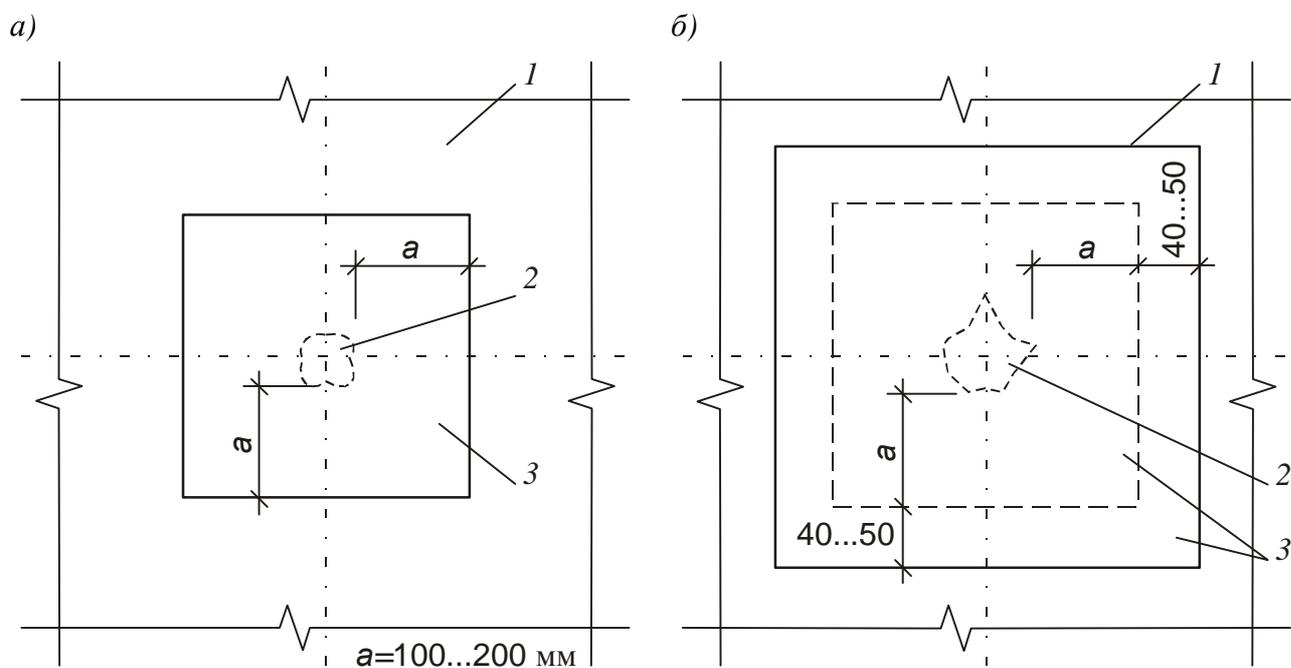


Рис. 5.1. Заплаточный ремонт стальных кровельных покрытий при повреждениях: a – до 50 мм; b – 50...200 мм; 1 – кровельное покрытие; 2 – повреждение; 3 – заплата

Более крупные повреждения (50...200 мм) ремонтируют путем установки двух заплат, причем размеры верхней заплата больше нижней на 40...50 мм.

При ремонте отверстий размером более 200 мм под заплата предварительно подкладывают лист кровельной стали, который прибивают к обрешетке кровельными гвоздями.

При ремонте кровельных стальных покрытий необходимо использовать однородные материалы. В случае применения разнородных материалов в фальцах необходимо укладывать изоляционные прокладки (например, полосу из рубероида) с целью ликвидации возникновения термопары и развития интенсивной коррозии.

На поверхности кровельного покрытия из оцинкованной стали при окислении образуется защитная пленка из окиси цинка, которая в течение 8...10 лет предохраняет металл от разрушения.

Разрушение защитной пленки по истечении установленного срока службы, как правило, происходит в фальцах и желобах. Поэтому данные места необходимо своевременно очищать от грязи и ржавчины, протравливать раствором цинкового купороса, огрунтовывать цинковыми белилами и окрашивать масляной краской.

При неудовлетворительном состоянии кровельного покрытия из оцинкованной стали всю кровлю необходимо окрасить.

Кровельные покрытия из черной стали красят через 3 года с учетом срока службы окрасочного состава.

5.2.2. Ремонт кровельных покрытий из рулонных материалов

В настоящее время 90% производственных и 60% жилых и общественных зданий имеют кровельные покрытия из рулонных материалов.

При текущем ремонте кровельных покрытий из рулонных материалов выполняют следующие работы:

- заплаточный ремонт;
- укладка дополнительного слоя;
- ремонт примыканий кровельного покрытия к трубам, парапетам и т.д.;
- ремонт кровельных покрытий в местах установки водосборных воронок;
- ремонт защитного слоя;
- устройство защитного покрытия из алюминиевой пудры и битумного лака № 177.

Заплаточный ремонт выполняется в случае отслоения рулонного ковра, образования воздушных и водяных пузырей (причины образования этих дефектов рассмотрены в § 5.1).

Технологическая последовательность выполнения рабочих операций: очистка кровельного покрытия от грязи и пыли; крестообразный разрез вздутия с отворотом разрезанных участков на четыре стороны; очистка и сушка основания; приклейка разрезанных участков на битумной мастике; наклейка двух заплат и промазка поверхности верхней заплаты битумной мастикой с посыпкой песком или мелким гравием (рис. 5.2).

Дополнительный слой рулонного материала наклеивается в случае образования большого количества мелких пузырей и повреждений, т.е. когда проведение заплаточного ремонта нецелесообразно.

Состав технологических процессов следующий: очистка поверхности кровельного покрытия; заготовка и раскатка полотнищ рулонного материала; приготовление клеящей мастики; наклейка полотнищ; покрытие полотнищ дополнительным слоем битумной мастики с устройством защитного слоя из крупнозернистого песка или гравия.

Ремонт примыканий кровельных покрытий к парапетам, дымовым каналам выполняют в следующей последовательности (рис. 5.3):

- отворачивают старые слои рулонного покрытия;
- ремонтируют или выполняют заново выкружку из цементно-песчаного раствора;
- устанавливают в штрабу деревянный антисептированный брусок;
- наклеивают на выкружку 2...3 дополнительных слоя рулонного материала с заводкой концов в штрабу;
- концы дополнительных слоев рулонного материала крепят кровельными гвоздями к антисептированному бруску;
- устанавливают фартук из оцинкованной стали;
- заделывают штрабу цементно-песчаным раствором.

Устройство примыканий кровельных покрытий к трубам показано на рис. 5.4.

Ремонт кровельного покрытия в местах установки водосборных воронок выполняют следующим образом: снимают решетку водосборной воронки; наклеивают 2...3 дополнительных слоя стеклоткани на горячей битумной мастике и устанавливают решетку в первоначальное положение.

Солнечная радиация и другие вредные факторы разрушают защитный слой рулонного кровельного покрытия, сокращая его нормативный срок службы. Поэтому необходимо регулярно, как правило, через 3...5 лет восстанавливать защитный слой. Для этого применяют мастики из тугоплавких сортов битума. Работу по восстановлению защитного слоя выполняет звено, состоящее из двух кровельщиков. Один рабочий наносит на покрытие горячую битумную мастику, а второй поверх нее равномерно рассыпает крупнозернистый песок или мелкий гравий.

Нанесение мастики осуществляется вручную щетками или механизированным способом с помощью удочки-распылителя.

При капитальном ремонте рулонных кровельных покрытий старый рулонный ковер удаляют и наклеивают новый, применяя современные долговечные гидроизоляционные материалы.

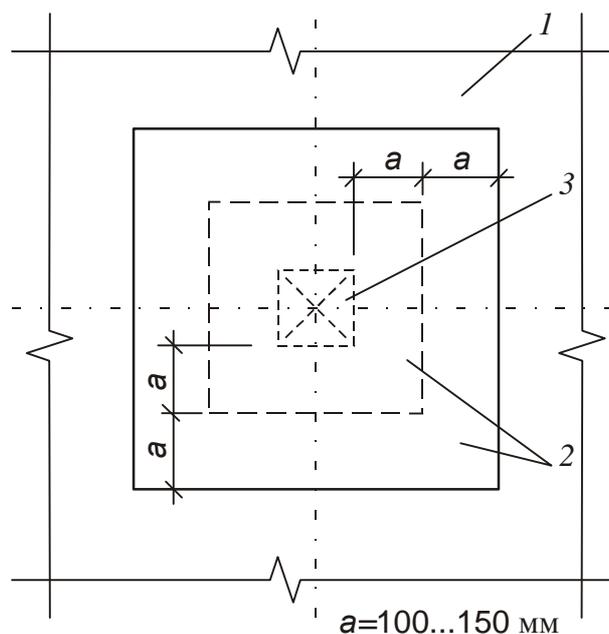


Рис. 5.2. Заплаточный ремонт рулонных кровельных покрытий:

1 – кровельное покрытие; 2 – заплаты; 3 – крестообразный разрез

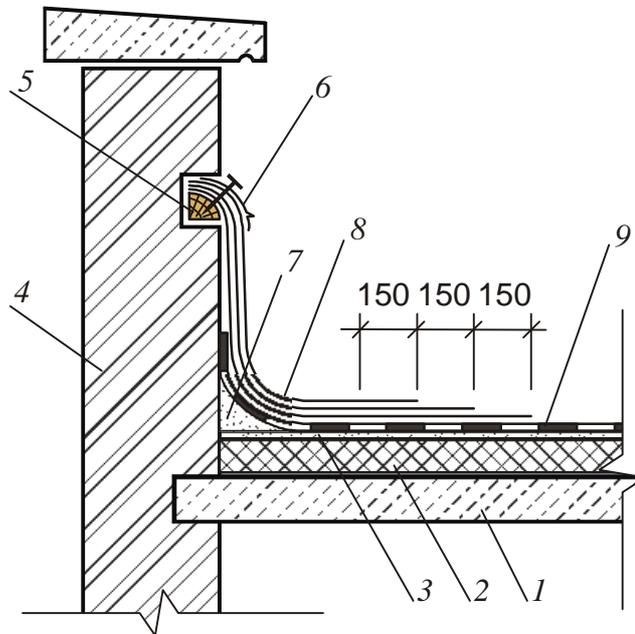


Рис. 5.3. Ремонт примыкания кровельного покрытия к парапету:
 1 – перекрытие; 2 – утеплитель; 3 – цементно-песчаная стяжка; 4 – парапет; 5 – антисептированная рейка; 6 – оцинкованный фартук; 7 – выкружка из цементно-песчаного раствора; 8 – дополнительные слои из рулонного материала; 9 – рулонный ковер

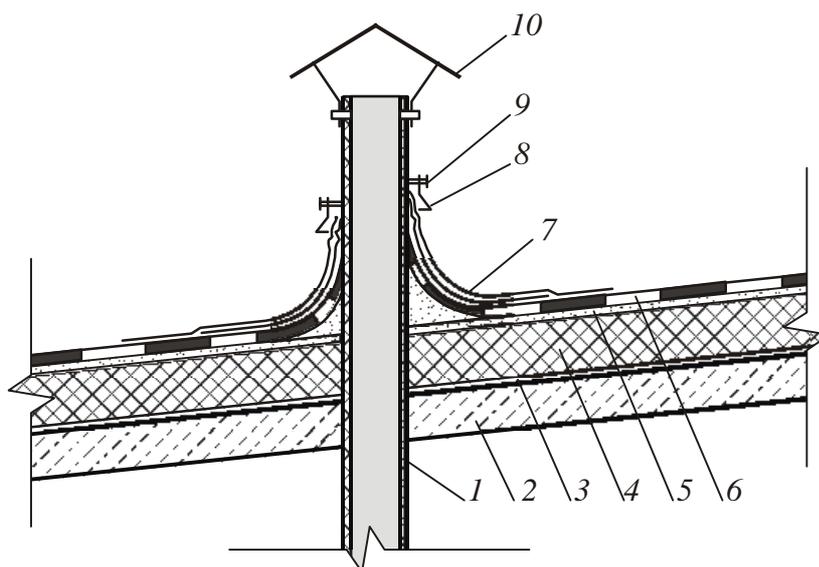


Рис. 5.4. Ремонт примыкания кровельного покрытия к вытяжной трубе:
 1 – вытяжная труба; 2 – плита перекрытия; 3 – пароизоляция; 4 – утеплитель; 5 – цементно-песчаная стяжка; 6 – рулонный ковер; 7 – дополнительные слои рулонного материала; 8 – металлический фартук; 9 – хомут; 10 – флюгарка

При ремонте кровельных покрытий из *штучных материалов* выполняются следующие виды работ: замена дефектных листов (плиток); замена коньковых элементов; заделка зазоров между листами (плитками) и промазка мест их крепления к обрешетке.

Замена дефектных листов производится в последовательности, обратной их монтажу:

- по обе стороны от поврежденного листа устанавливают и закрепляют за конек ходовые мостики;
- поперек ходовых мостиков для размещения рабочих, материала и инструмента укладывают доски;
- поврежденный лист освобождают от крепления к обрешетке и удаляют;
- устанавливают и закрепляют новый лист.

Аналогичным образом производится замена коньковых элементов.

Зазоры между листами кровельного покрытия, а также в местах их примыканий к выступающим конструкциям на кровле заделывают цементно-известковым раствором с добавлением волокнистого асбеста состава 1:1:6 (цемент : известь : асбест).

5.3. Ремонт и усиление элементов крыш из деревянных конструкций

Обследование крыш существующих зданий, построенных до 60-х годов, показывает, что все их несущие конструкции в основном выполнены из древесины. Стропильные ноги, прогоны и стойки чаще всего изготовлены из бревен Ø16...20 см при шаге стропильных ног 1,2...2,1 м.

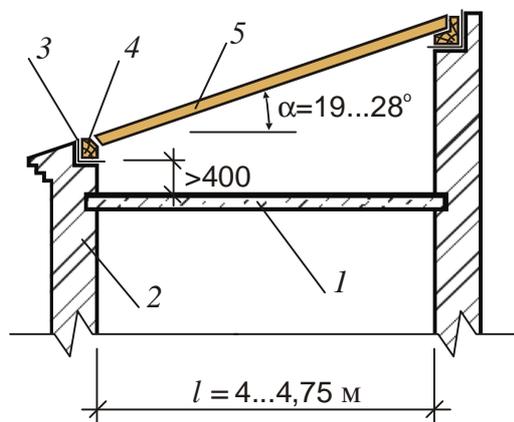
Нормативный срок службы деревянных стропил составляет 50 лет. Однако, согласно данным МосЖилНИИпроекта, деревянные элементы крыш после 50...60 лет эксплуатации находятся в удовлетворительном состоянии. Данные составлены по результатам обследования технического состояния 120 строений в Москве. Исключение составляют крыши со сложной конфигурацией в плане (наличие большого количества ендов, разжелобков, парапетов).

В существующих зданиях наибольшее распространение получили наслонные стропила (рис. 5.5).

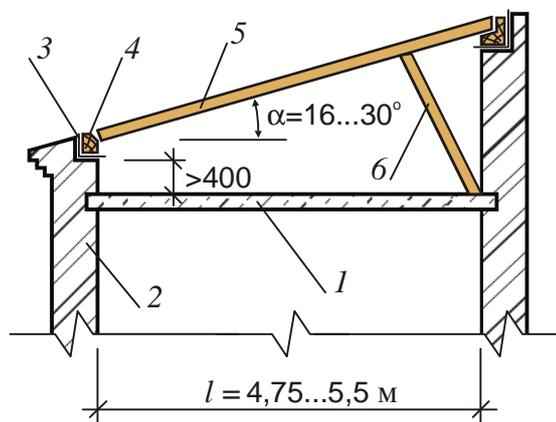
Виды ремонтных работ по крышам зависят от технического состояния кровельного покрытия и несущих конструкций крыши, фактического срока эксплуатации крыш и остаточного срока эксплуатации здания или сооружения в целом.

Работы по ремонту конструкций крыш, как правило, выполняются после выселения жильцов или обслуживающего персонала. В отдельных случаях ремонт может проводиться в условиях заселенного дома. В этом случае работы должны выполняться отдельными захватками, в сжатые сроки, с использованием предварительно заготовленных элементов. Кроме того, должны быть приняты меры предосторожности против возможного обрушения элементов крыши, падения материалов, инструмента и людей, а также по защите зданий от атмосферных осадков.

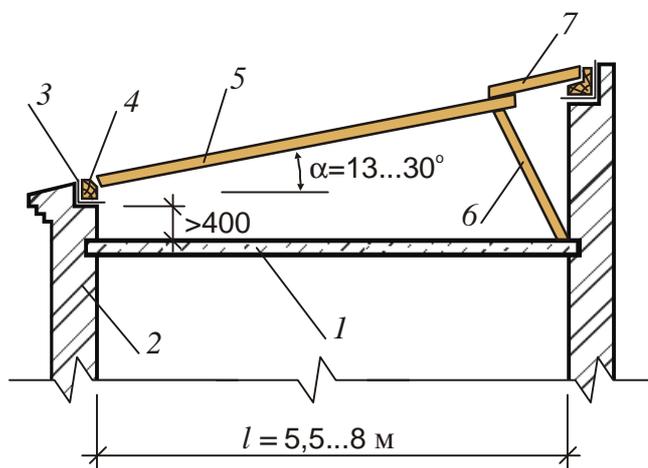
a)



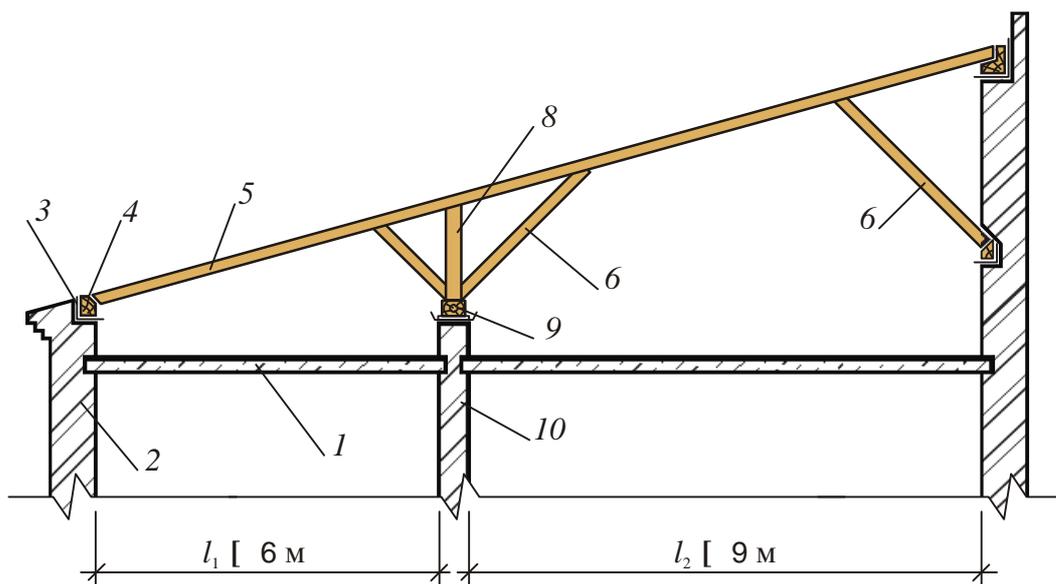
b)



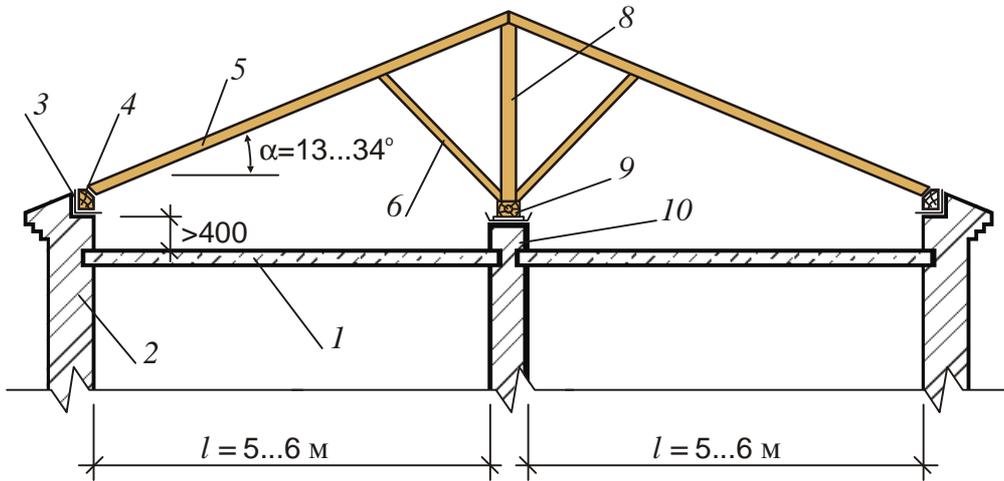
в)



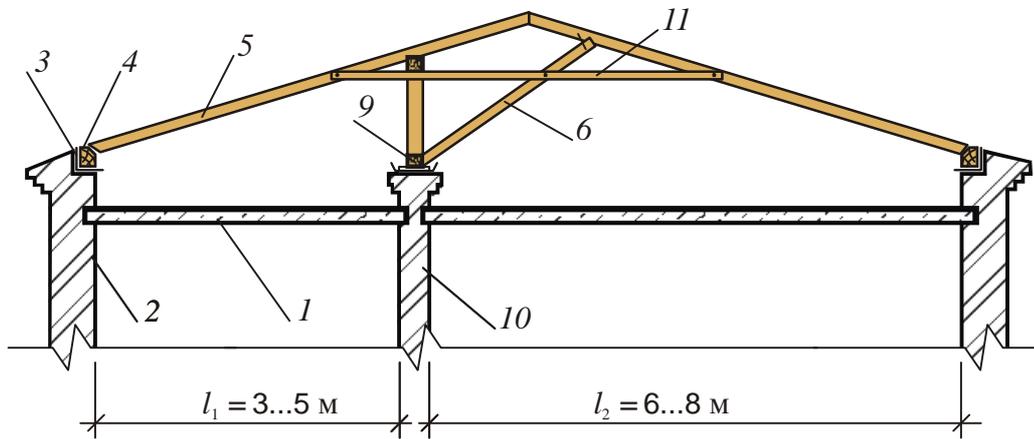
г)



д)



е)



ж)

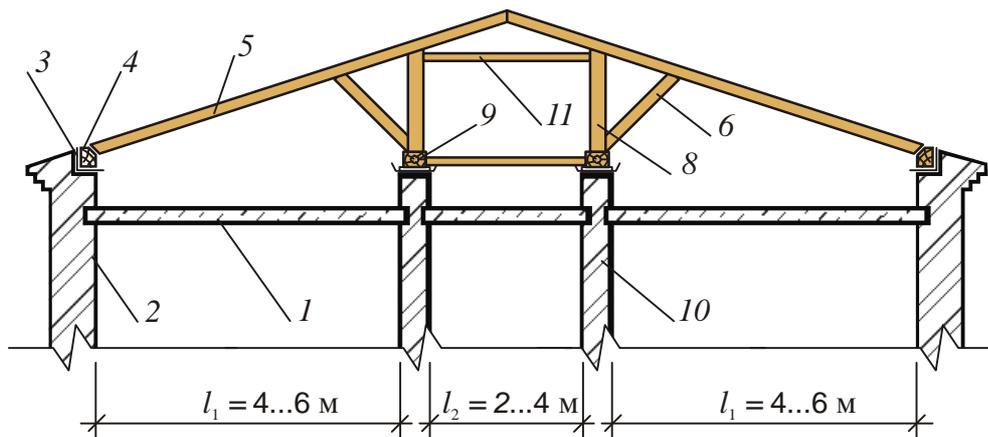


Рис. 5.5. Конструкции наслонных стропил:

a – односкатной крыши; *б* – односкатной крыши с подкосом; *в* – односкатной крыши с составной стропильной ногой; *г* – односкатной крыши с промежуточной стойкой; *д* – двускатной крыши; *е* – двускатной крыши с несимметричными пролетами; *ж* – с двумя рядами стоек двускатной крыши; *1* – чердачное перекрытие; *2* – стена; *3* – гидроизоляция; *4* – мауэрлат; *5* – стропильная нога; *6* – подкос; *7* – составная часть стропильной ноги; *8* – стойка; *9* – прогон; *10* – внутренняя стена; *11* – распорка

Различают следующие виды ремонтных работ:

- замена кровельного покрытия, обрешетки и отдельных элементов стропильной системы;
- усиление поврежденных концов стропильных ног;
- усиление стропильных ног в пролете;
- усиление обрешетки;
- усиление узлов сопряжения стропильной системы;
- изменение уклонов скатов крыши при изменении материала кровельного покрытия;
- создание эффективной вентиляции;
- усиление висячих стропил.

При замене кровельного покрытия, обрешетки и отдельных элементов стропильной системы работы выполняются в следующей последовательности:

- демонтаж парапетных решеток, радио- и телеантенн;
- ремонт и оштукатуривание оголовков дымовых труб с заменой поврежденных дымовых каналов;
- демонтаж старого кровельного покрытия;
- ремонт или замена (полная или частичная) элементов стропильной системы;
- устройство нового кровельного покрытия;
- установка парапетных решеток, радио- и телеантенн;
- навеска водосточных труб.

Характерными дефектами концов стропильных ног является разрушение или ослабление врубок в местах опирания стропильных ног на мауэрлаты. Основные причины возникновения дефектов – использование влажной древесины, гниение древесины из-за протечек в кровельном покрытии.

Известны три варианта устранения данных дефектов:

- установка деревянных накладок и хомутов;
- установка металлических протезов;
- установка накладок с подбалкой.

В первом варианте (рис. 5.6) работы выполняют в следующей технологической последовательности:

- усиление поврежденной стропильной ноги путем установки временных опор;
- разборка кровельного покрытия по обе стороны от поврежденной стропильной ноги;
- выпиливание обрешетки и дощатого настила;
- удаление скрутки или хомута, с помощью которых стропильная нога крепится к стене;
- выпиливание поврежденного участка стропильной ноги;
- разметка и устройство пропилов в мауэрлате для пропуска накладок;
- установка боковых накладок;
- установка скрутки или хомута;
- восстановление кровельного покрытия с обрешеткой и дощатым настилом;
- удаление временных опор.

Боковые накладки выполняют из досок толщиной 50...60 мм. В случае повреждения мауэрлата его удаляют, а боковые накладки опирают непосредственно на наружную стенку с прокладкой гидроизоляционного материала.

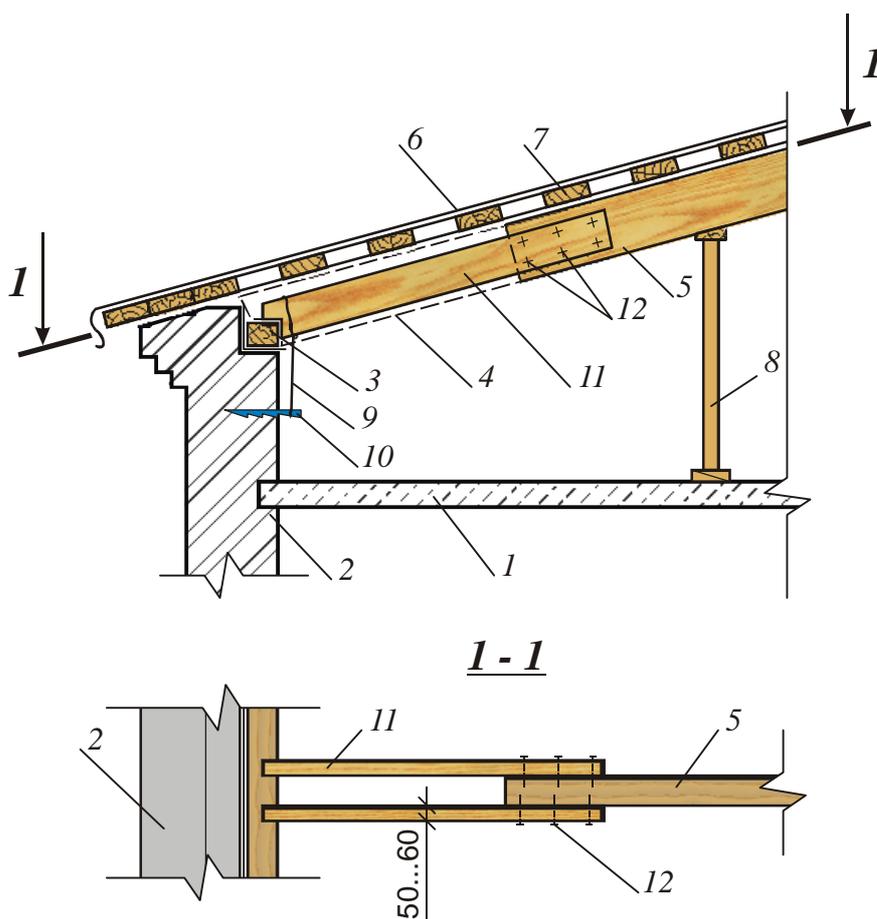


Рис. 5.6. Усиление концов стропильных ног деревянными накладками:
 1 – чердачное перекрытие; 2 – стена; 3 – мауэрлат; 4 – поврежденный участок; 5 – "здоровый" участок; 6 – кровельное покрытие; 7 – обрешетка; 8 – временная стойка; 9 – скрутка; 10 – костыль; 11 – накладка; 12 – гвозди

Прутковые металлические протезы применяют при массовом повреждении стропильных ног (рис. 5.7). Они централизованно изготавливаются в заводских условиях или в мастерских.

Технологическая последовательность выполнения работ следующая:

- разгрузка поврежденной стропильной ноги путем установки временных опор;
- разборка кровельного покрытия, выпиливание обрешетки и дощатого настила в зоне повреждения стропильной ноги;
- отпиливание поврежденного участка стропильной ноги;
- установка пруткового протеза;
- восстановление обрешетки, дощатого настила и кровельного покрытия;
- удаление временных опор.

Прутковый протез в нижней части имеет опорную площадку, в которую упирают спиленный торец стропильной ноги, что не позволяет ей в последующем сползать.

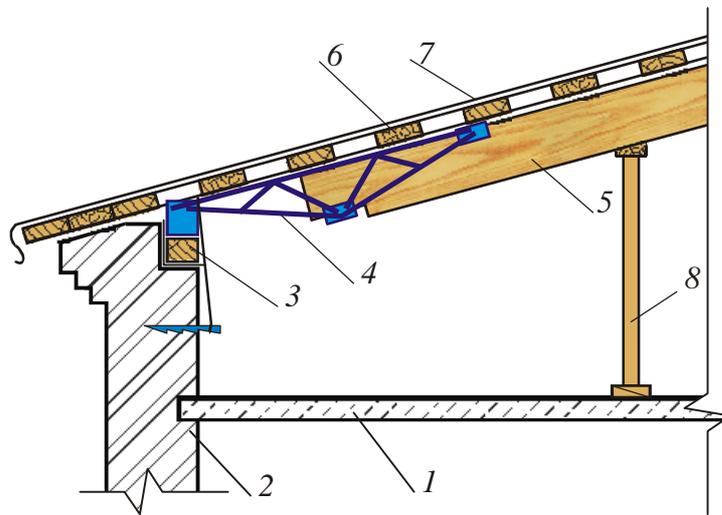


Рис. 5.7. Усиление концов стропильных ног металлическим протезом:
 1 – чердачное перекрытие; 2 – стена; 3 – мауэрлат; 4 – металлический протез; 5 – стропильная нога; 6 – кровельное покрытие; 7 – обрешетка; 8 – временная стойка

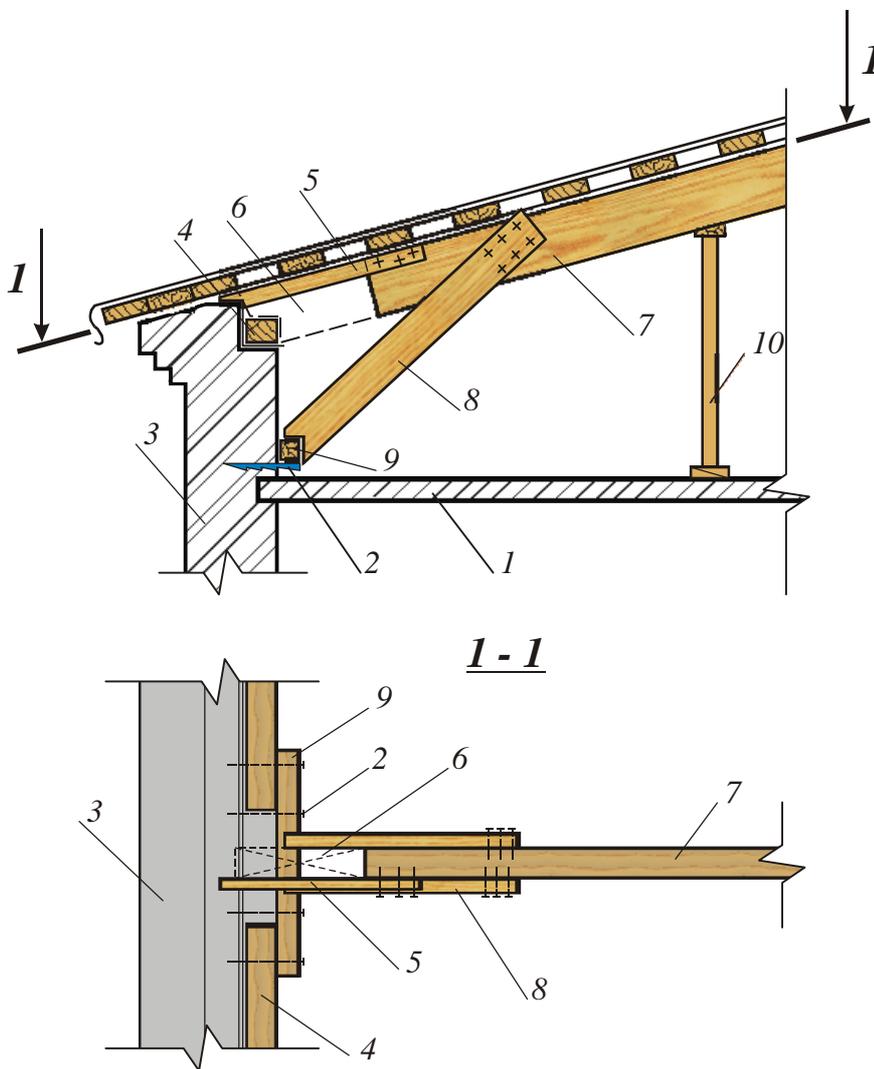


Рис. 5.8. Усиление концов стропильных ног подбалкой:
 1 – чердачное перекрытие; 2 – костыль; 3 – стена; 4 – мауэрлат; 5 – кобылка; 6 – поврежденный участок; 7 – "здоровый" участок стропильной ноги; 8 – накладка; 9 – подбалка; 10 – временные стойки

Боковые накладки, устанавливаемые на подбалку (рис. 5.8), применяют в случае одновременного повреждения стропильной ноги и мауэрлата при больших эксплуатационных нагрузках.

Работы выполняют в следующей технологической последовательности:

- разгрузка поврежденной стропильной ноги;
- разборка кровельного покрытия, обрешетки и дощатого настила;
- удаление поврежденных участков стропильной ноги и мауэрлата;
- забивка в кирпичную кладку стены стальных костылей;
- укладка на костыли деревянной балки длиной 1 м;
- установка двух боковых накладок с опиранием их на подбалку;
- установка новой удлиненной кобылки для опирания обрешетки;
- восстановление обрешетки, дощатого настила и кровельного покрытия;
- удаление временной опоры.

Усиление стропильных ног в пролете выполняется путем установки двух накладок из досок толщиной 40...50 мм (рис. 5.9). Накладки крепятся к "здоровой" части стропильных ног с помощью гвоздей, количество и расположение которых определяется расчетом.

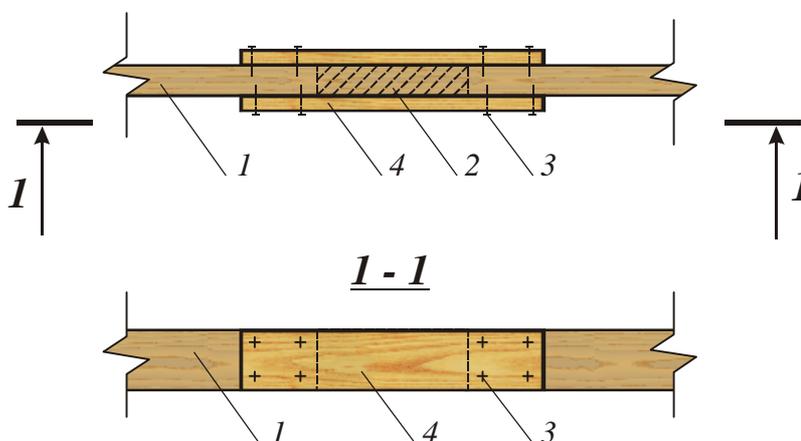


Рис. 5.9. Усиление стропильных ног в пролете:

1 – стропильная нога; 2 – поврежденный участок; 3 – гвозди; 4 – накладки

Недостаточная жесткость обрешетки, ее зыбкость могут стать причинами повреждения кровельного покрытия. В этом случае обрешетку необязательно менять – достаточно придать ей дополнительную жесткость путем установки дополнительных стропильных ног под обрешетку (рис. 5.10).

При проведении капитального ремонта зданий и сооружений в отдельных случаях может возникнуть необходимость замены материала кровельного покрытия. В этом случае требуется изменить уклоны скатов кровли (табл. 5.4).

Способ выполнения и состав работ при увеличении угла наклона скатов кровли зависит от пролета между капитальными стенами. Например, при увеличении угла наклона скатов кровли с 18° до 27° и пролетах до 5 м работы выполняют в следующей последовательности (рис. 5.11):

- разборка кровельного покрытия и обрешетки;
- разборка стропильных ног и мауэрлатов;

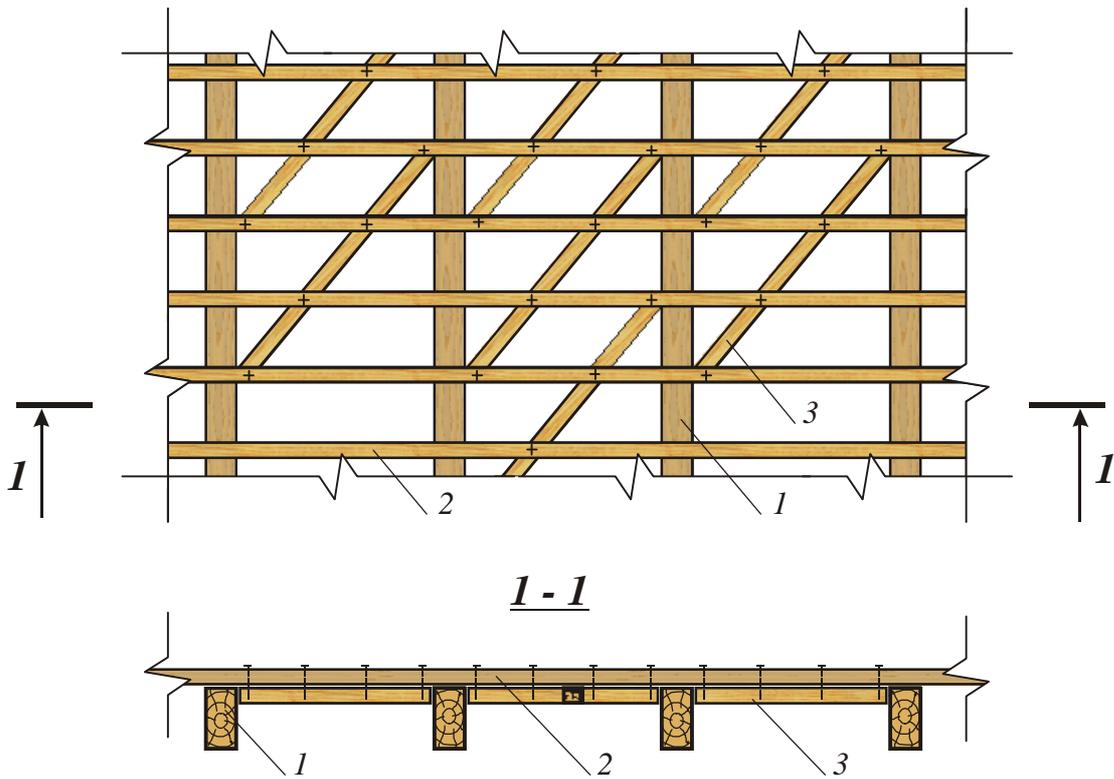


Рис. 5.10. Усиление обрешетки:
 1 – стропильная нога; 2 – обрешетки; 3 – диагональные бруски усиления

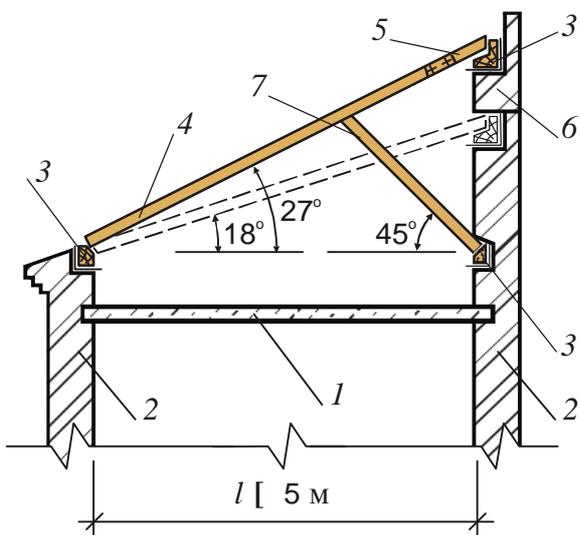


Рис. 5.11. Увеличение наклона скатов
 при пролетах до 5 м:
 1 – чердачное перекрытие; 2 – стены; 3 – мауэрлаты; 4 – стропильная нога; 5 – на-
 рощенный участок стропильной ноги; 6 – надстроенный участок стены; 7 – подкос

Рекомендуемые наклоны скатов кровли

№ п/п	Материал кровельного покрытия	Угол ската		Масса 1 м ² покрытия (без основания), кг
		tg α	α°	
1	Рубероидные и др., двухслойные на битумной мастике	1/7	8	10...14
2	То же, трехслойные	1/14	4	13...17
3	То же, четырехслойные	1/30	2	16...20
4	То же, 5 слоев и более	1/100	0,5	19...21
5	Сталь листовая с одинарными фальцами	1/3,5	16	4...7
6	То же с двойными фальцами	1/5	11,5	4...7
7	Асбестоцементные плитки	1/2	27	11...12
8	Асбестоцементные волнистые обычного профиля	1/3	18,5	15
9	То же усиленного профиля	1/4	14,0	20
10	Черепица	1/2	27	50

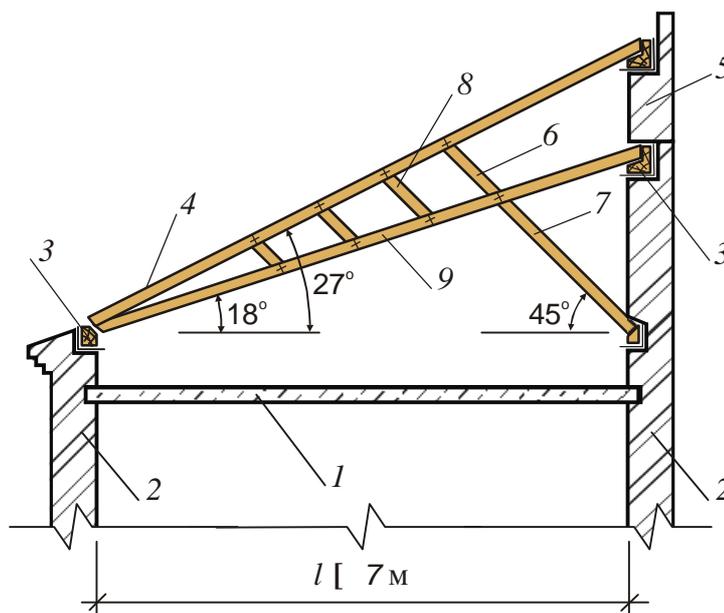


Рис. 5.12. Увеличение наклона скатов при пролетах до 7 м:

1 – чердачное перекрытие; 2 – стены; 3 – мауэрлаты; 4 – вновь устанавливаемая стропильная нога; 5 – надстроенный участок стены; 6 – наращиваемый участок подкоса; 7 – подкос; 8 – накладки; 9 – существующая стропильная нога

- наращивание кирпичной кладки одной из стен;
- подготовка места, укладка гидроизоляции и мауэрлата;
- удлинение существующих стропильных ног, заготовка подкосов и устройство врубок;
- установка стропильных ног и подкосов;
- устройство обрешетки и кровельного покрытия.

При пролетах более 5 м уклоны изменяют путем установки новых стропильных ног с сохранением существующих (рис. 5.12).

Для двухскатной крыши уклон с 18° до 27° изменяют путем установки новых стропильных ног, которые опирают на существующие с помощью двойных накладок толщиной 50...60 мм (рис. 5.13)

Усиление стропильных ног может выполняться путем уменьшения их свободного пролета с помощью установки деревянных (рис. 5.14, а) или металлических шпренгельных ферм с шагом 3,5...4 м (рис. 5.14, б).

В отдельных случаях просевшие стропильные ноги укрепляют путем установки дополнительных стоек, которые опирают на балки чердачного перекрытия при условии обеспечения их прочности.

Усиление узлов сопряжения стропильной системы выполняется путем подтягивания существующих креплений (болтов, накладок и т.д.) и установки (при необходимости) новых.

Усиление висячих стропил осуществляют, как правило, путем установки новой или дополнительной затяжки с натяжной муфтой в середине пролета.

5.4. Замена деревянных конструкций крыш на сборные железобетонные элементы

При проведении комплексного капитального ремонта зданий и сооружений с целью повышения нормативного срока службы крыши ее деревянные конструкции целесообразно заменять на сборные железобетонные как наиболее долговечные.

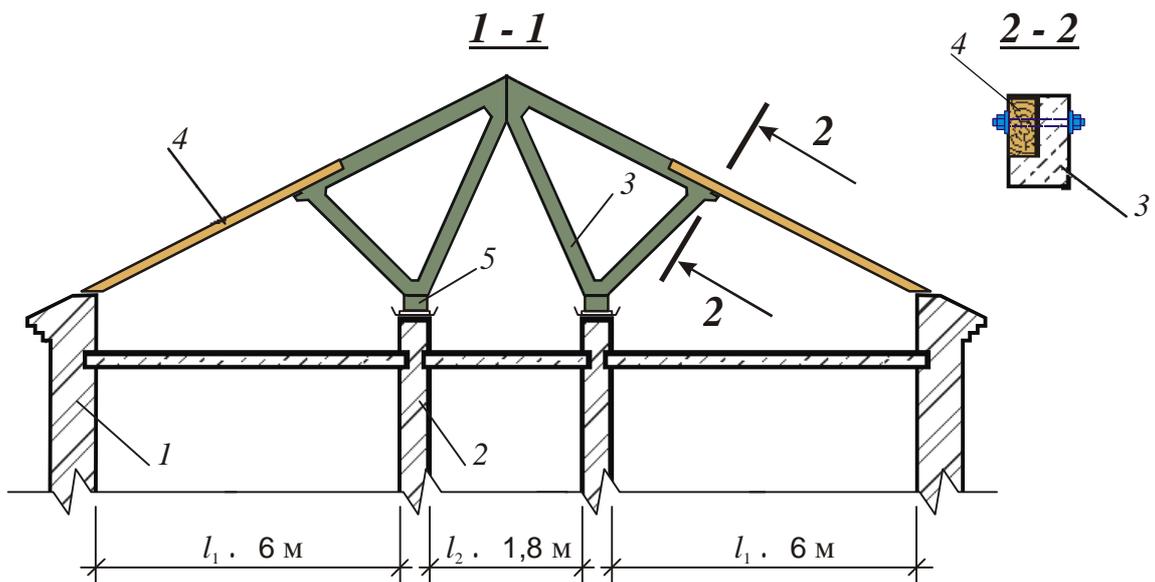
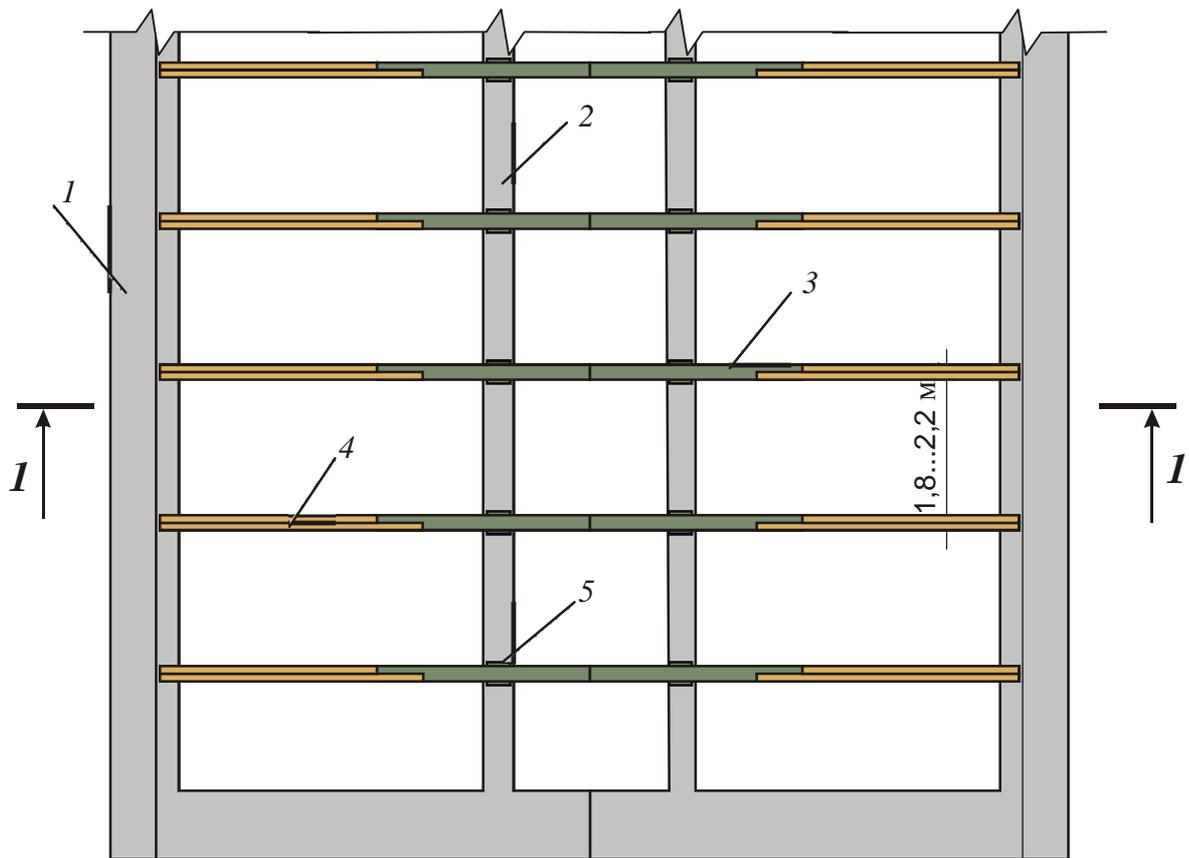
При этом необходимо учитывать следующее:

- во-первых, здания старых построек имеют в плане различные пролеты, что затрудняет широкое применение типовых железобетонных конструкций;
- во-вторых, многие ремонтируемые здания представляют историческую ценность, что требует сохранения прежнего архитектурного облика при проведении капитального ремонта.

Конструкция крыши в зданиях с одной и двумя внутренними продольными стенами состоит из следующих сборных железобетонных элементов: треугольных ферм, соединяемых между собой в коньке; выдвинутых стропильных ног и опорных подушек (рис. 5.15).

Крепление треугольных ферм в коньке осуществляется с помощью накладок и болтов. Нижние концы ферм устанавливаются в гнездо опорных подушек и замоноличиваются цементно-песчаным раствором.

a)



б)

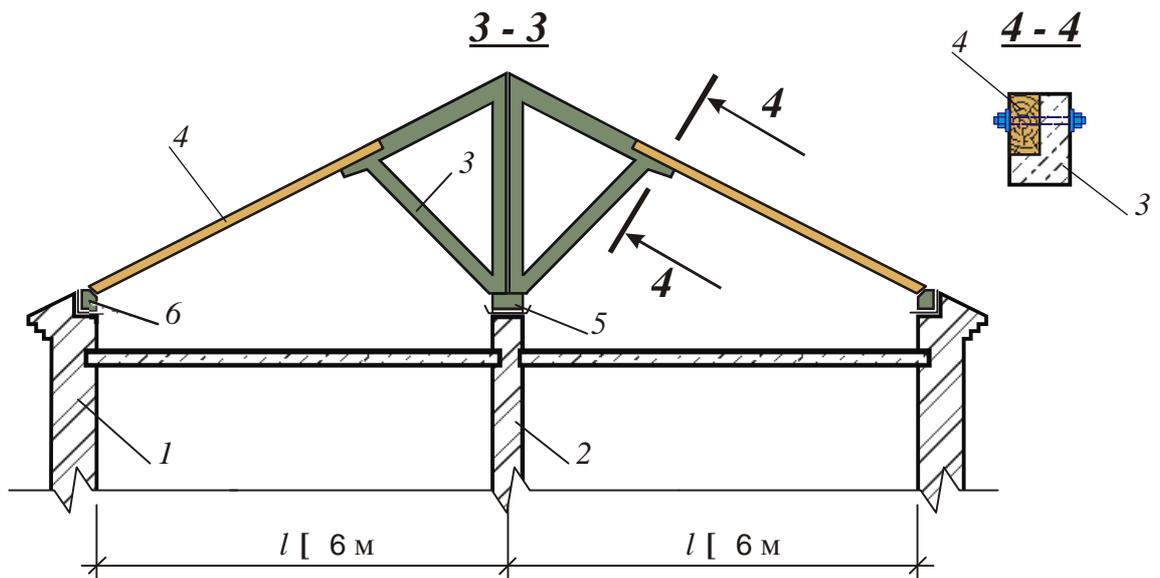
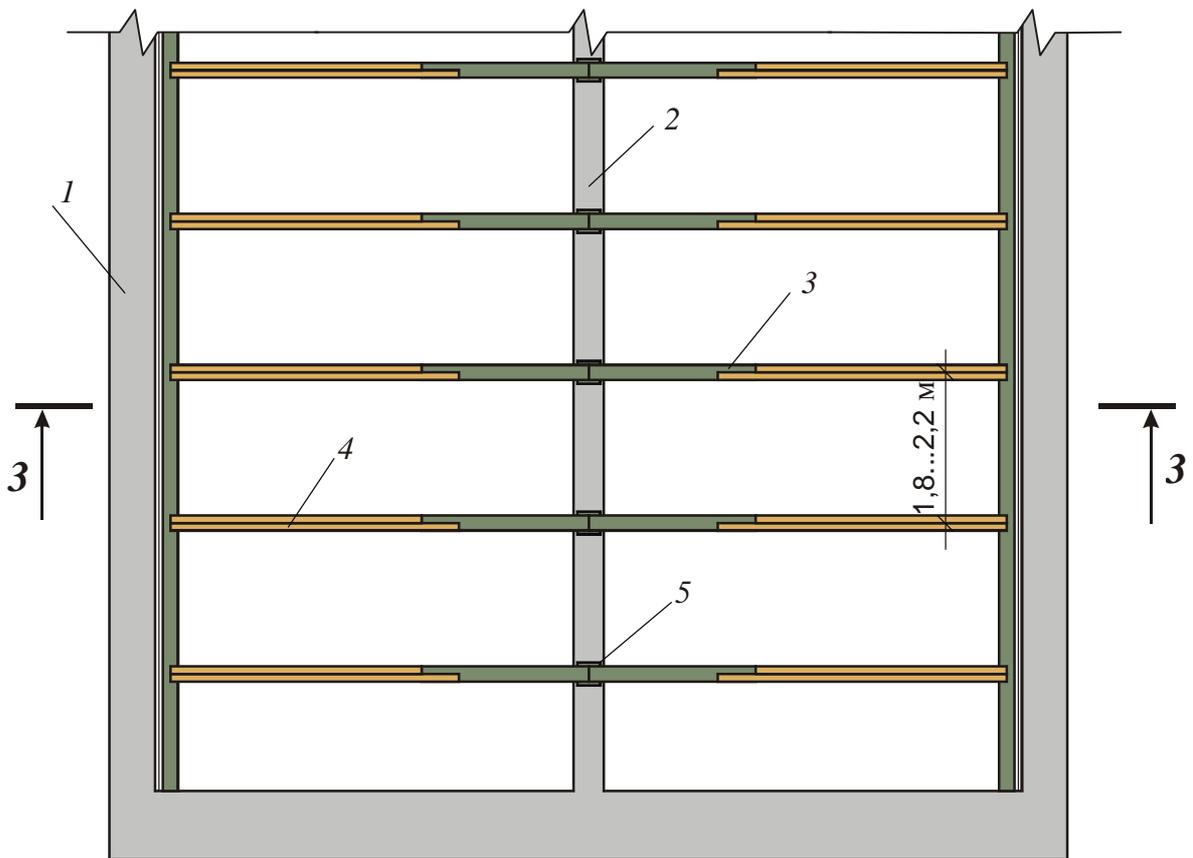


Рис. 5.15. Конструкции сборных крыш из железобетонных ферм и стропил для зданий с:

a – двумя внутренними продольными стенами; *б* – одной внутренней продольной стеной; *1* – наружная стена; *2* – внутренняя стена; *3* – железобетонная стропильная ферма; *4* – стропильная нога; *5* – опорная железобетонная подушка; *6* – железобетонный мауэрлат

Стропильные ноги имеют тавровое сечение и крепятся к верхнему поясу ферм с помощью разъемных закладных деталей. Это позволяет изменять их вылет в зависимости от перекрываемого пролета.

В нижнем сечении стропильные ноги опираются непосредственно на наружную стену, опорная поверхность которой выравнивается цементно-песчаным раствором или на сборный железобетонный мауэрлат.

Жесткость стропильной системы обеспечивается:

- во-первых, установкой по верхнему поясу металлических диагональных связей со стяжными муфтами (две пары) и железобетонных распорок;
- во-вторых, между опорными подушками выполняется распорная кирпичная стенка (не менее двух рядов).

Обрешетка под кровельное покрытие может быть деревянной или из сборных железобетонных элементов.

Последовательность выполнения работ следующая:

- подготовка основания под опорные подушки ферм и стропильных ног;
- установка опорных подушек;
- кирпичная кладка распорной стенки между опорными подушками;
- монтаж ферм с установкой диагональных связей и распорок;
- монтаж стропильных ног;
- устройство обрешетки.

Известны конструкции крыш из ребристых железобетонных панелей, стропильных ферм и выдвигных стропильных ног с шагом 3...4 м (рис. 5.16).

Основное преимущество данного типа крыши заключается в том, что можно перекрывать различные нестандартные пролеты между продольными несущими стенами путем изменения вылета стропильных ног (до 0,1...1 м). Стропильные ноги имеют тавровое сечение и крепятся к верхнему поясу фермы с помощью разъемных закладных деталей, имеющих шаг 200 мм.

Сборная железобетонная крыша может выполняться из стропильных ног таврового сечения (шаг укладки 2 м) и конькового прогона (при двухскатной кровле) (рис. 5.17).

Коньковый прогон укладывают на кирпичные столбы сечением 520×520 мм или железобетонные подушки с шагом 4 м.

При использовании предварительных напряженных стропильных ног снижается расход стали на 20 % и бетона – на 15%.

Для перекрытия прямоугольных участков одно- и двухскатные крыши могут применяться железобетонные панели ПКТ (рис. 5.18, а), укладываемые на стены вплотную друг к другу.

Для угловых участков крыши используют мелкогабаритные плоские плиты прямоугольного и треугольного очертания.

В Санкт-Петербурге применяются железобетонные панели ПРК с двумя продольными ребрами (рис. 5.18, б). Они имеют 16 типоразмеров с шагом 200 мм и длиной 5...8 м, шириной 1200 мм.

Панели ПРК укладывают на продольные (поперечные) несущие стены или железобетонные балки, смонтированные вдоль или поперек продольной оси здания.

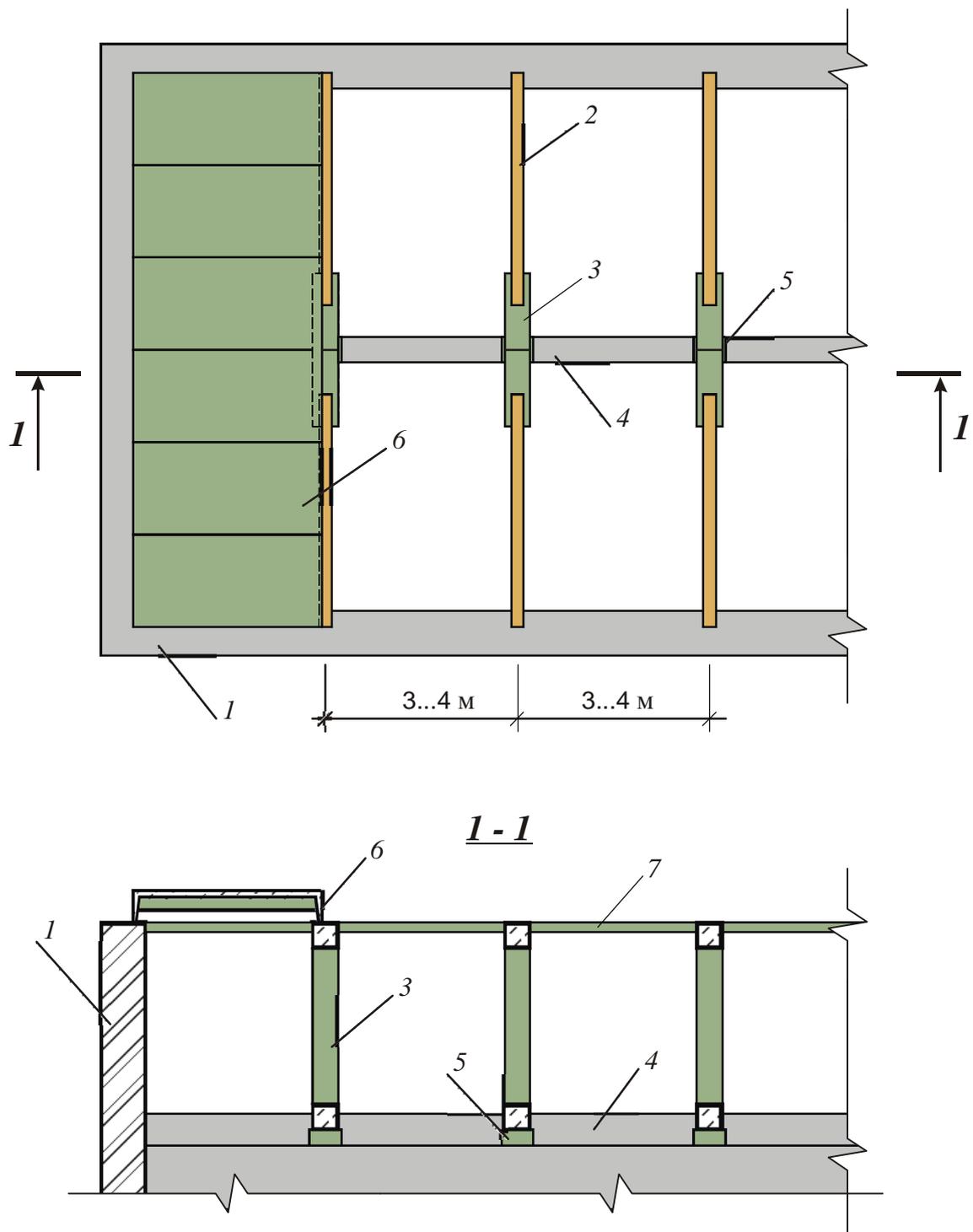


Рис. 5.16. Крыша из ребристых железобетонных панелей, стропильных ферм и ног:
 1 – стена; 2 – стропильная нога; 3 – ферма; 4 – распорная кирпичная кладка (не менее двух рядов); 5 – опорная подушка; 6 – панель покрытия; 7 – распорка железобетонная

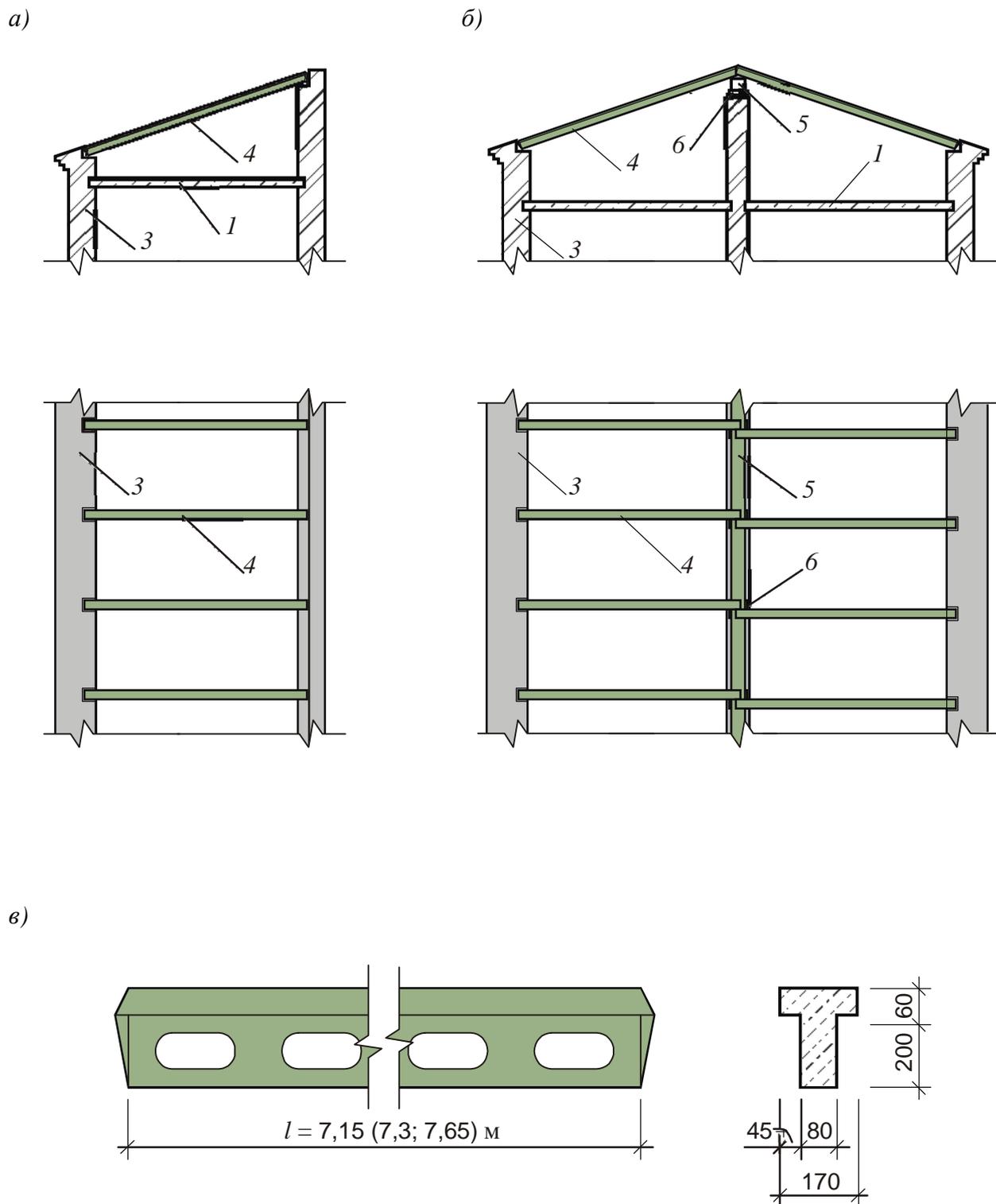
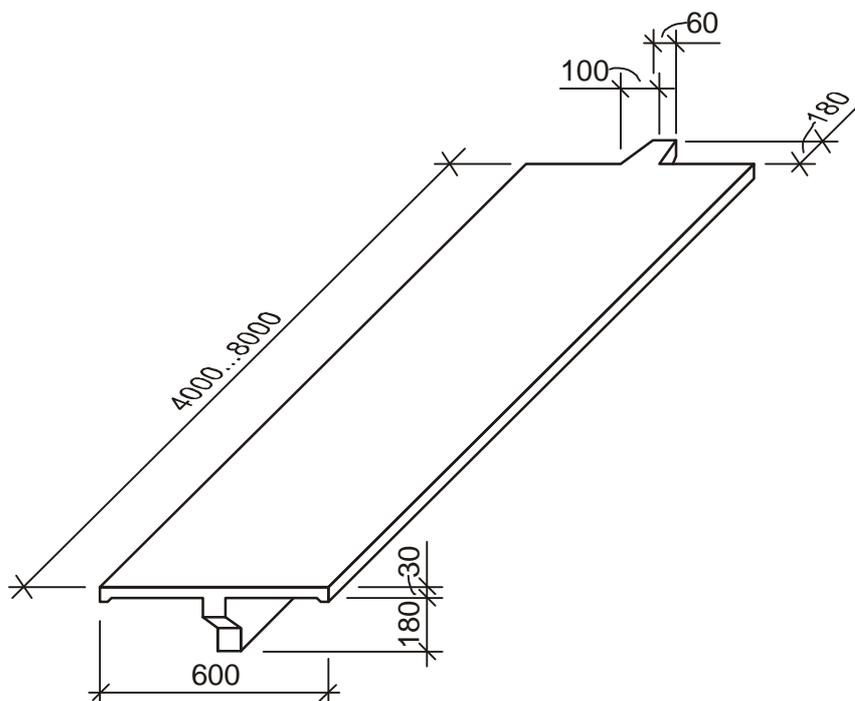


Рис. 5.17. Сборная железобетонная крыша стропильной конструкции:
а – однопролетная; *б* – двухпролетная; *в* – железобетонная стропильная нога таврового сечения; *1* – чердачное перекрытие; *2* – внутренняя стена; *3* – наружная стена; *4* – стропильная нога; *5* – железобетонный прогон; *6* – подушка

a)



б)

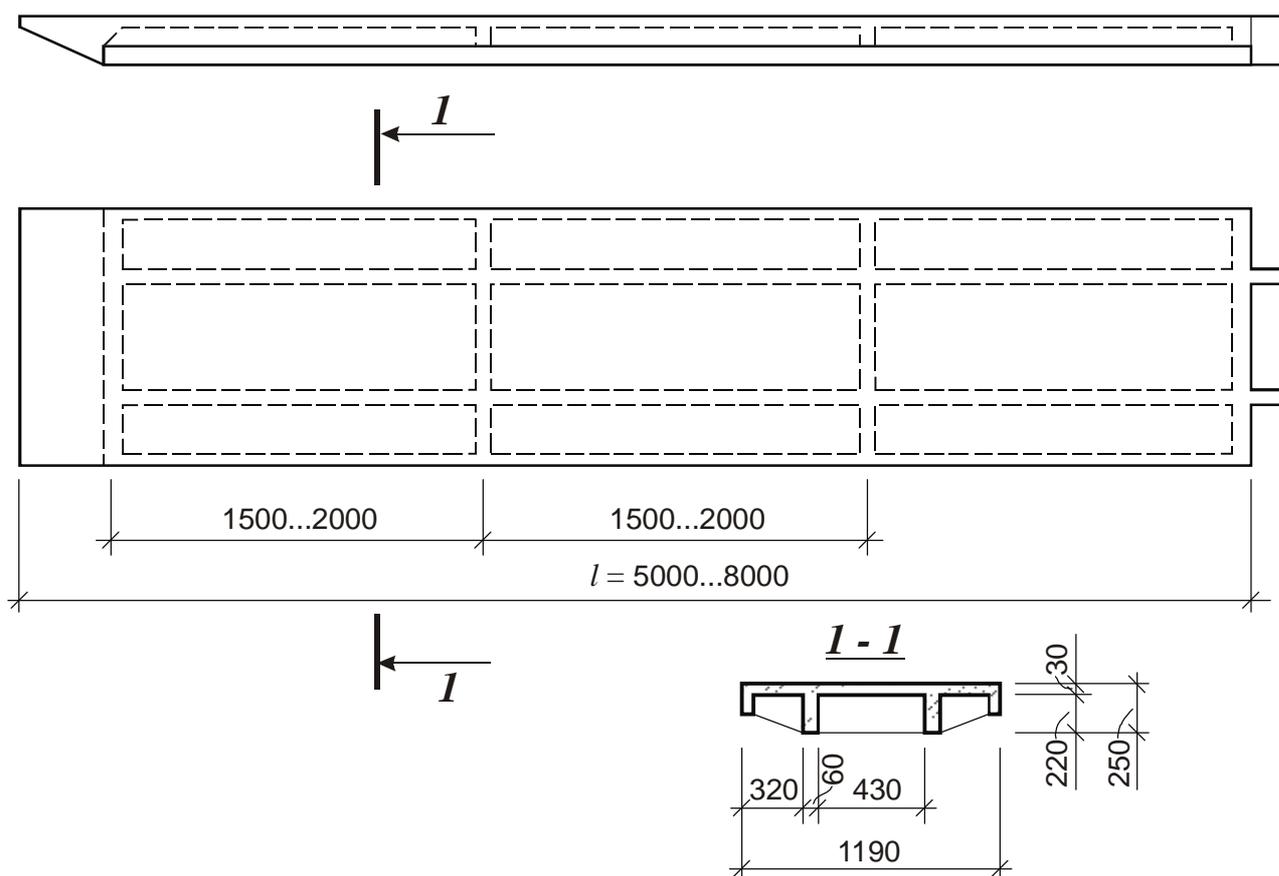


Рис. 5.18. Железобетонные кровельные панели:
а – тавровая ПКТ; б – с двумя продольными ребрами ПКР

Глава 6. ТЕХНИЧЕСКАЯ ЭКСПЛУАТАЦИЯ И ТЕХНОЛОГИЯ РЕМОНТА, УСИЛЕНИЯ И РЕКОНСТРУКЦИИ ПЕРЕКРЫТИЙ

6.1. Техническая эксплуатация и возможные дефекты перекрытий

Чердачные и междуэтажные перекрытия являются важным и ответственным конструктивным элементом зданий и сооружений. Работы по их содержанию и ремонту требуют больших затрат. Удельный вес ремонтных работ составляет 14...33%. Перекрытия в зданиях разных лет постройки отличаются большим разнообразием конструктивных решений. Они имеют различные пролеты в свету между капитальными стенами и, как правило, выполнены из материалов неодинаковой долговечности. Наиболее часто встречаются несущие конструкции перекрытий по деревянным и металлическим балкам с деревянным или железобетонным заполнением, а также сборные и монолитные железобетонные перекрытия.

К перекрытиям предъявляются следующие эксплуатационные требования:

- должны быть прочными, т.е. должны выдерживать, не разрушаясь, проектную расчетную нагрузку и не давать сверхнормативных прогибов;
- обладать необходимым термическим сопротивлением, если разделяемые ими помещения имеют различную температуру;
- обеспечивать требуемую звукоизоляцию помещений;
- обладать необходимыми влаго- и газонепроницаемостью соответственно для сырых и технических помещений.

Опыт эксплуатации зданий и сооружений позволил выявить наиболее характерные дефекты и повреждения в конструкциях перекрытий. К ним относятся: загнивание концов деревянных балок, как правило, в местах их заделки в гнезда несущих кирпичных стен на участках длиной 30...90 см; сверхнормативные прогибы деревянных и металлических балок и, как следствие, появление “зыбкости” конструкций и сетки трещин на поверхности потолка; повреждения кирпичных и бетонных сводов; появление сырости на потолках в зоне примыкания металлических балок к наружным стенам; снижение звуко- и теплоизоляционных характеристик соответственно для междуэтажных и чердачных (подвальных) перекрытий; увеличение влаго- и газопроницаемости в сырых и технологических помещениях.

Основными причинами появления вышеперечисленных дефектов являются: воздействие внешних факторов (промерзание, увеличение нагрузок, протечки из-за аварий санитарно-технических систем и т.д.); воздействие технологических процессов; ошибки при проектировании и нарушение технологии

производства работ, применение некачественных материалов, нарушение правил эксплуатации.

Указанные дефекты и причины их возникновения существенно снижают эксплуатационные качества перекрытий, отрицательно влияют на их надежность и долговечность.

Знание уязвимых мест и дефектов очень важно для обслуживающего персонала. Это позволяет сосредоточить на них внимание при проведении плановых и внеочередных осмотров, при выполнении и приемке выполненных работ.

Надежность и долговечность перекрытий в значительной мере зависит от их правильной технической эксплуатации.

6.1.1. Техническая эксплуатация сборных железобетонных перекрытий

При появлении трещин вдоль швов между плитами перекрытий и в местах их примыкания к стенам и перегородкам трещины следует тщательно расширить и зашпаклевать с последующей побелкой потолка.

Восстановление отделочного покрытия потолка в случае намокания перекрытий из-за аварийных протечек санитарно-технических систем или других причин производится после полной ликвидации протечек и просушивания потолка.

При намокании чердачных перекрытий из-за протечек кровельного покрытия необходимо устранить дефекты кровли, удалить утеплитель, просушить перекрытие и вновь засыпать просушенный или другой более эффективный утеплитель.

В случае появления на потолке темных полос или образования в зимнее время инея вдоль наружных стен в междуэтажных и чердачных перекрытиях из-за промерзания стен в местах опирания плит перекрытий необходимо дополнительно утеплить на 30...40% чердачное перекрытие вдоль наружных стен и углы примыкания плит перекрытия к стенам путем устройства выкружки из штукатурного раствора или утепления концов плит после вскрытия конструкции полов.

Перекрытия под котельными, прачечными, углехранилищами и другими помещениями, занятыми под производственные цели, необходимо не реже одного раза в год проверять на влаго- и газонепроницаемость.

6.1.2. Техническая эксплуатация перекрытий по деревянным и металлическим балкам

При обнаружении дефектов необходимо вскрыть полы и освидетельствовать состояние конструкции перекрытий, обращая при этом внимание на:

- состояние древесины балок в местах заделки их в наружные и внутренние стены или столбы;
- состояние наката и смазки;
- состояние и достаточность засыпки, особенно в чердачных перекрытиях;
- состояние подшивки и надежность ее крепления к балкам;

- утепление металлических балок чердачных перекрытий, а также в местах их заделки в междуэтажных перекрытиях;
- наличие и состояние противопожарных разделок в местах прохода дымовых труб.

Обследование деревянных балок следует производить путем визуального осмотра с внешней стороны, а также методом простукивания молотком или обухом топора.

При наличии грибковых образований или летных отверстий жуков-точильщиков, или глухого звука, издаваемого балкой при простукивании, необходимо в балке возле опоры просверлить вертикальное отверстие и выяснить состояние древесины. В случае необходимости следует взять образец с внешней стороны балки с грибковым образованием и направить в лабораторию на исследование.

Если лаборатория установит наличие домовых вредителей древесины, то необходимо немедленно произвести детальное обследование перекрытия с участием специалиста, установить границы пораженных участков и выполнить работы по ликвидации очагов поражения.

Обследование металлических балок производят аналогично деревянным.

Слои металла балки, пораженные коррозией, зачищают металлической щеткой или зубилом, определяют фактические размеры рабочего сечения и выполняют поверочный расчет.

При незначительных повреждениях металл балки защищают от коррозии путем оштукатуривания или окраски антикоррозионными составами.

Чердачные перекрытия должны обследоваться не реже одного раза в пять лет. Для этого удаляют засыпной утеплитель и смазку с ближайших к наружным стенам участков шириной около 1 м и производят осмотр деревянных частей перекрытия. При обнаружении пораженных гнилью участков данные конструктивные элементы необходимо заменить, произвести дополнительное антисептирование прилежащих деревянных конструкций и уложить на место утеплитель и засыпку.

При появлении большой “зыбкости” перекрытий необходимо их разгрузить путем удаления излишней нагрузки (сейфы, книжные шкафы, оборудование и т.п.) и сделать проверочный расчет на прочность и жесткость. В случае необходимости производится ремонт и усиление перекрытий путем замены поврежденных балок, установки дополнительных балок и замены засыпки более легкими материалами.

При появлении темных полос на потолке верхнего этажа, которые свидетельствуют о промерзании металлических балок перекрытия, необходимо их утеплить путем устройства вдоль балок деревянных коробов с последующей их засыпкой эффективным утеплителем с предварительным покрытием балок гидроизоляционным материалом.

6.1.3. Техническая эксплуатация сводчатых перекрытий

При появлении трещин, особенно в пятах, а также в случае выпадения отдельных кирпичей необходимо под своды установить временное крепление, тщательно их осмотреть и выполнить ремонт.

6.2. Технология ремонта и усиления перекрытий по деревянным балкам

В зданиях, построенных до 60-х годов, наиболее часто встречаются перекрытия по деревянным балкам с шагом 80...120 см. Они выполнены цельными из бревен или брусьев или составными – из нескольких досок или брусков, установленных “на ребро” и соединенных между собой нагелями или гвоздями. Пролеты, которые перекрывались деревянными балками, составляют до 10 м и более. В последнем случае балки, как правило, в середине пролета опираются на несущие перегородки.

При выборе способа по ремонту и усилению перекрытий необходимо исходить из дальнейших сроков службы зданий и сооружений. Если оставшийся срок службы зданий и сооружений не превышает 20...25 лет, то следует максимально использовать существующие несущие конструкции с обязательным сохранением несущих перегородок. При более продолжительных сроках службы и невозможности использования существующих систем перегородок необходимо предусмотреть разгружающие металлические прогоны с дополнительными внутренними опорами или произвести замену перекрытий.

При выполнении ремонтно-строительных работ по перекрытиям наиболее распространены следующие виды работ: замена балок, усиление концов балок у опор или в пролете, устранение сверхнормативных прогибов, восстановление тепло- и звукоизоляционных свойств заполнения, полная или частичная замена наката и подшивки, частичная или полная замена перекрытий.

Замена деревянных балок производится в случае их полного загнивания или поражения домовым грибом. Работы выполняются в следующей технологической последовательности: разборка перекрытий, подготовка гнезд в стенах для опирания балок, монтаж деревянных балок, заделка балок, восстановление наката и засыпки, устройство нового покрытия пола.

Замену отдельных балок выполняют, как правило, без разборки наката и удаления засыпки в двух пролетах. В этом случае параллельно заменяемой балке на временных опорах снизу перекрытия устанавливаются две временные опоры для поддержания концов наката и заменяют балку новой, опирая на нее черепные бруски и пакет с утеплителем. После этого временные опоры разбирают, низ новой балки оштукатуривают, а сверху укладывают лаги и восстанавливают покрытие пола. При подготовке мест опирания балки (гнезд) во внутренней стене пробивают сквозное отверстие для установки балки в проектное положение. Если пробить сквозное отверстие не представляется возможным, то балку делают составной из двух частей.

Монтаж деревянных балок включает следующие операции: подготовка опорных поверхностей, очистка и подготовка к повторному использованию существующих анкеров. В проектное положение балки заводят под углом $15...20^\circ$ к горизонту одним концом в заранее подготовленное гнездо высотой $0,4...0,6$ м и глубиной, превышающей минимальный размер опирания на $0,15...0,2$ м. Затем балку приводят в горизонтальное положение и обратным движением устанавливают на место, выполняют ее анкеровку и утепляют торцы от возможного промерзания, оставляя при этом для проветривания зазор $40...50$ мм (рис. 6.1).

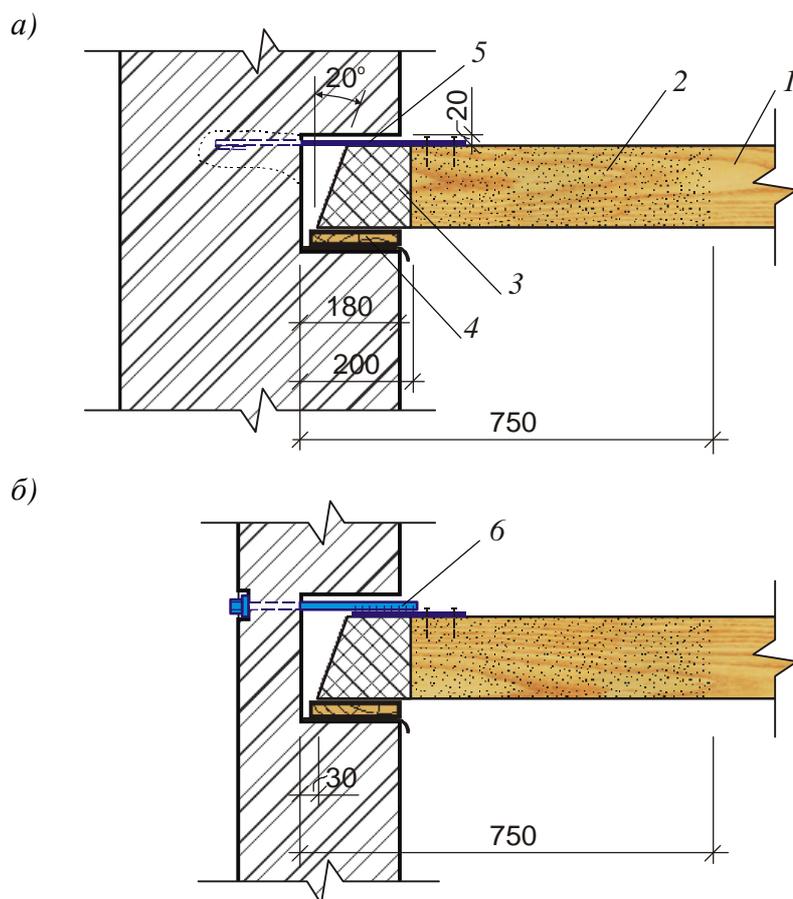


Рис. 6.1. Анкеровка
деревянных балок к стене:
а – несущей; *б* – существующей;
1 – балка перекрытия; *2* – анти-
септированный конец балки; *3* –
конец балки, обернутый толем; *4* –
антисептированная уравнитель-
ная прокладка; *5* – Т-образный
анкер из полосовой стали; *6* –
стяжной анкер

Высота новых балок определяется габаритами существующих конструкций перекрытия и должна быть не менее высоты заменяемых элементов. Ширина балок обязательно подтверждается расчетом.

Деревянные балки, подкладки и другие элементы перекрытий антисептируют в централизованном порядке.

Металлические крепежные детали (болты, анкеры, хомуты и т.п.) должны быть защищены от коррозии.

При устройстве звуко- или теплоизолирующей засыпки необходимо учитывать, чтобы суммарная масса перекрытия при этом не превышала $250...300$ кг/м².

В процессе эксплуатации чаще всего повреждаются отдельные участки деревянных балок, как правило, у опор на расстоянии до 80 см от стен. В этом случае сгнившие участки балок заменяют новыми, выполненными в виде дощатых боковых накладок, и металлическими протезами.

При протезировании балок нагрузку от ремонтируемого участка перекрытия передают с помощью временных стоек, устанавливаемых на расстоянии до 1,5 м от стены, на нижележащее перекрытие. При установке протеза на отдельную балку, когда соседние балки не повреждены, временные опорные стойки можно не ставить, а конец протезируемой поврежденной балки следует подвесить к переброшенному сверху ригелю при помощи хомута или закрутки из отожженной проволоки. Затем разбирают пол, удаляют засыпку и снимают щитовой накат. Поврежденный участок балки отпиливают по направлению снизу вверх и подготавливают места опирания.

Толщина боковых накладок деревянного протеза определяется расчетом, но должна быть не менее половины толщины балки. Накладки крепят к балкам гвоздями и при помощи поперечин из швеллера болтами (рис. 6.2).

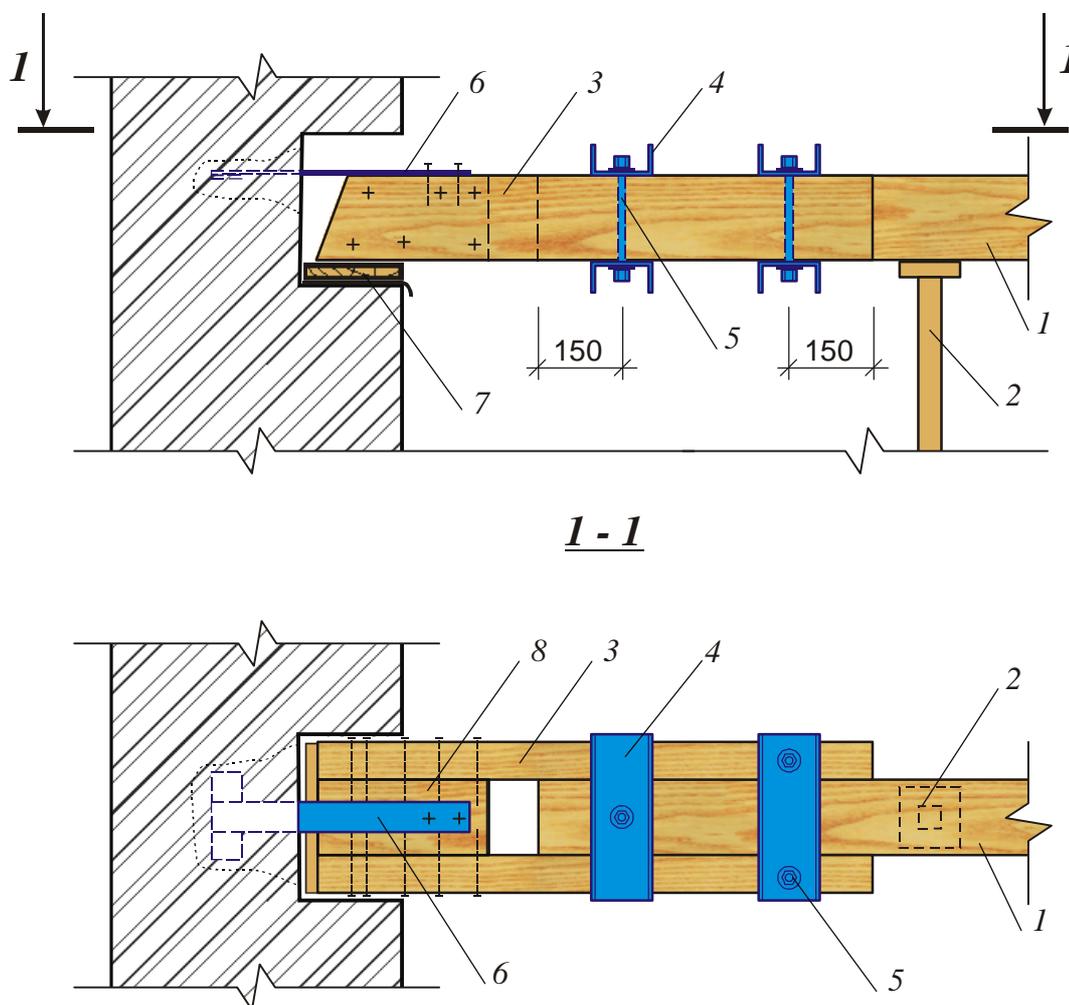


Рис. 6.2. Протез из двух деревянных накладок:
 1 – наращиваемая балка; 2 – временная стойка; 3 – боковая накладка; 4 – поперечная накладка; 5 – стяжной болт; 6 – анкер; 7 – уравнивательная подкладка; 8 – вставка

При значительном объеме работ целесообразно использовать металлические прутковые протезы конструкции С.Д. Дайдбекова, которые изготавливаются централизованно и поставляют на место ремонта в готовом виде (рис. 6.3).

На заранее подготовленное место протез заводят снизу в вертикальном положении и надвигают на балку до тех пор, пока не представится возможность повернуть его в горизонтальное положение. После этого протез перемещают вдоль балки в проектное положение так, чтобы его опорная часть плотно легла в гнездо на заранее подготовленную подушку.

При установке протезов необходимо предусматривать строительный подъем 30...50 мм для устранения недопустимого прогиба балки из-за неровностей поверхности, неплотного прилегания протеза к балке и частичного смятия древесины в местах сопряжения с металлом. Допускается подрезать балку снизу на максимальную глубину до 50 мм.

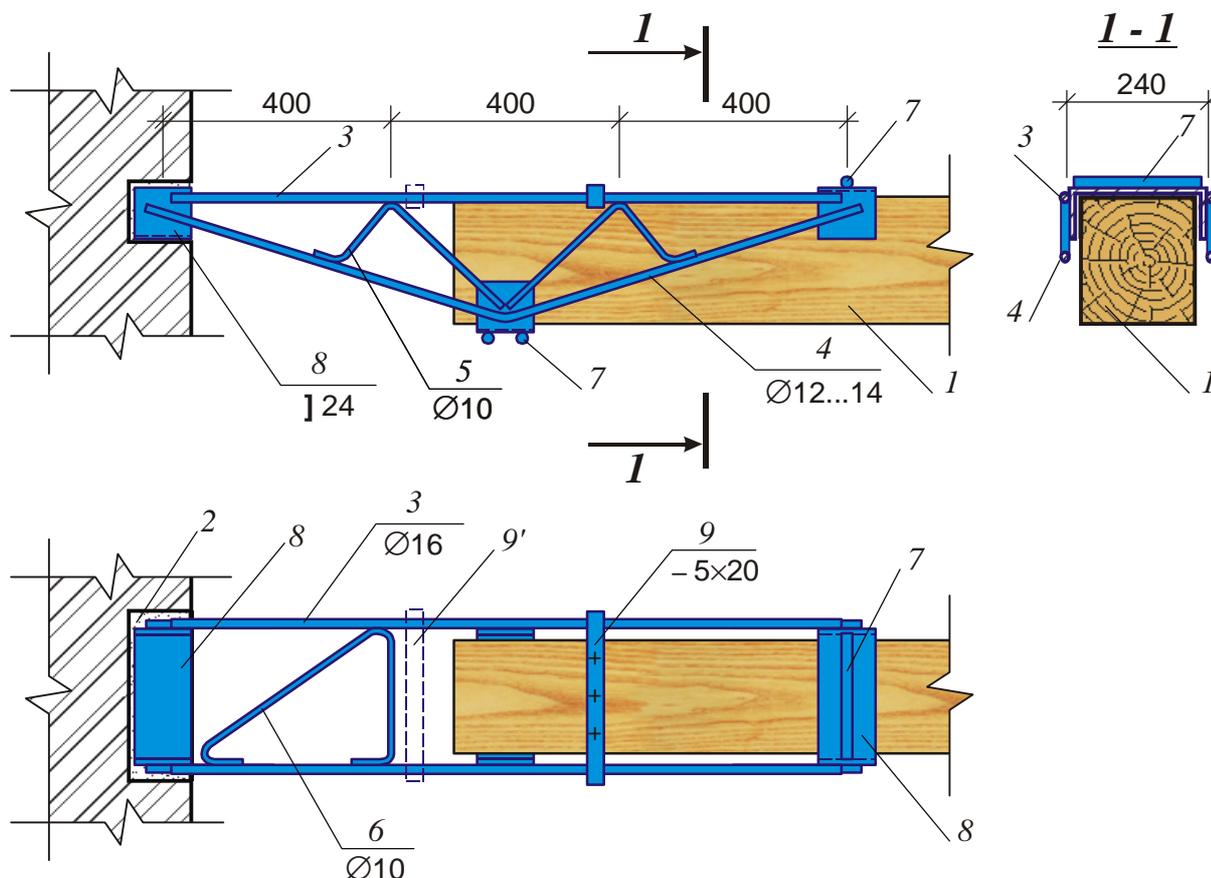


Рис. 6.3. Концевой прутковый протез:

1 – протезируемая балка; 2 – цементно-песчаный раствор; 3 – верхний пояс; 4 – нижний пояс; 5 – вертикальный раскос; 6 – горизонтальный раскос; 7 – элемент жесткости; 8 – опорная площадка; 9', 9 – положение перемещаемого хомута до и после установки протеза соответственно

Эффективным способом замены поврежденных концов балок является установка протезов конструкции Н.А. Ануфриева из стальных профилей (рис. 6.4). Такие конструкции применяют, когда деревянные балки, перекрывающие жилое помещение, несут своими концами (длиной 2,0...2,75 м) перекрытие санузла. При протезировании подгнивших концов балок можно заменять участки поврежденных деревянных перекрытий несгораемым бетонным основанием на выпускных концах металлических балок.

При повреждении балки в пролете поврежденный участок удаляют, монтируют новый участок деревянной балки, соединяя его со старым с помощью

промежуточного протеза (рис. 6.5). Следует отметить, что при капитальном ремонте перекрытий замена концов балок, превышающих $\frac{1}{3} \dots \frac{1}{4}$ пролета, едва ли целесообразна, если сравнить стоимость этой работы со стоимостью полной замены балок.

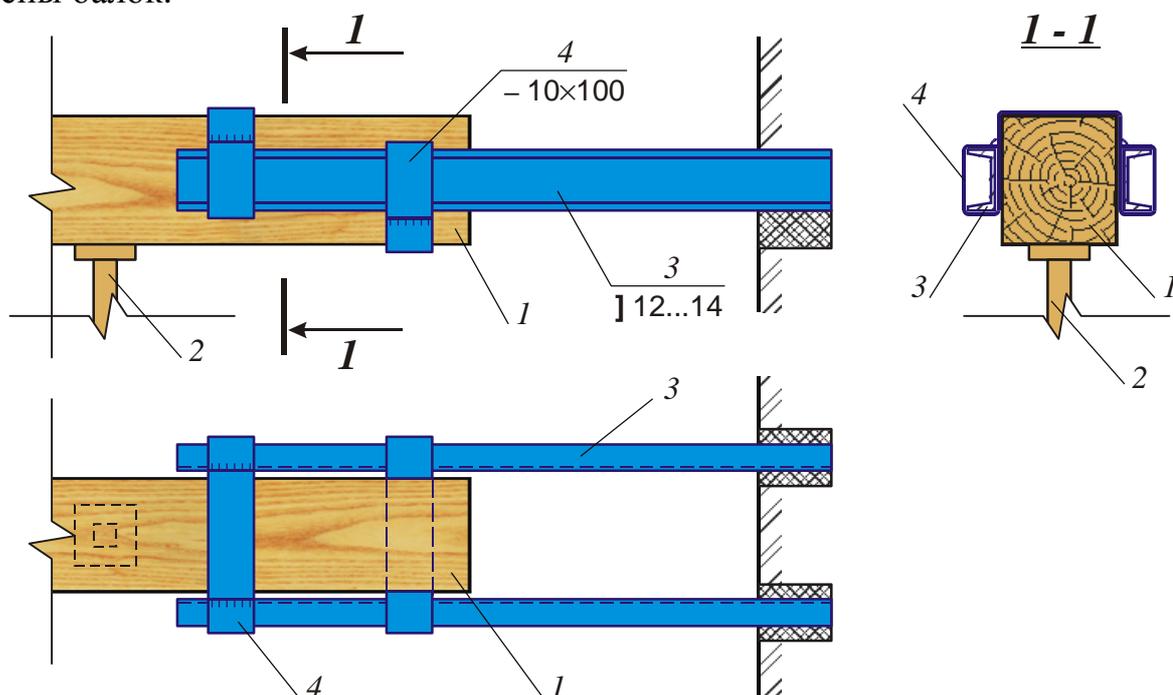


Рис. 6.4. Концевой протез из стального профиля:
 1 – протезируемая балка; 2 – временная стойка; 3 – стальной профиль;
 4 – хомут из полосовой стали

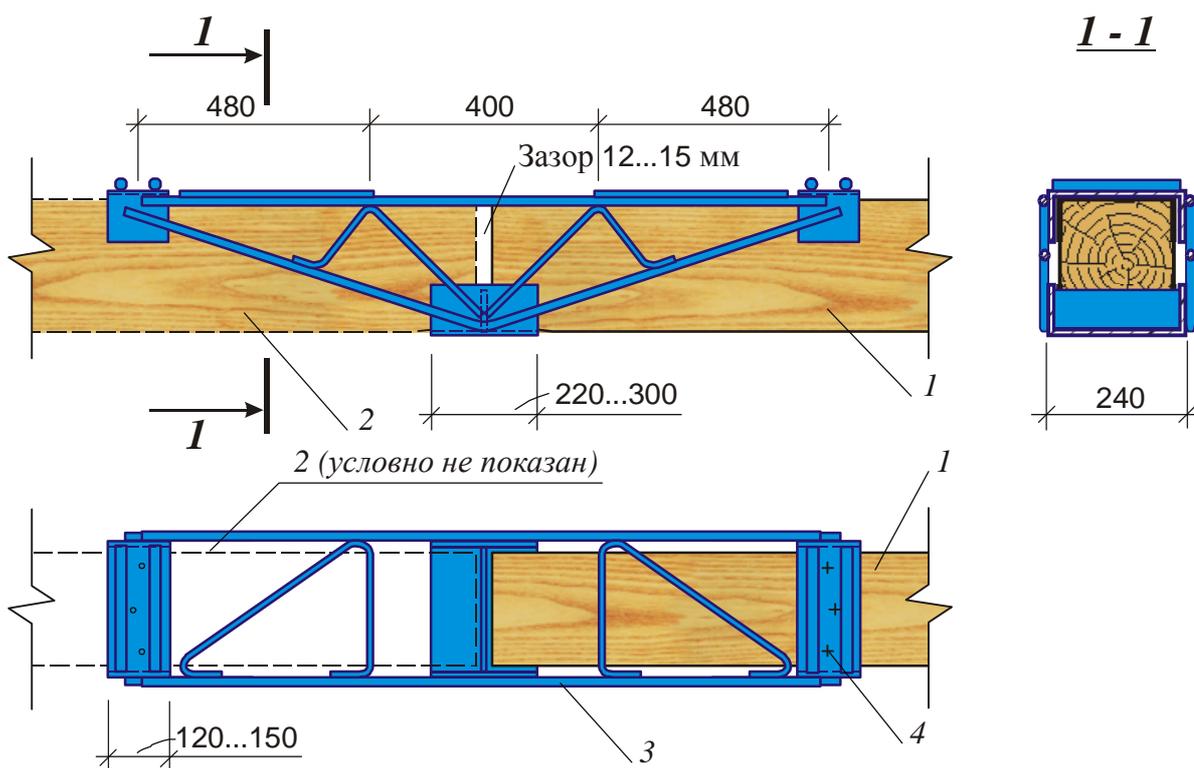


Рис. 6.5. Промежуточный прутковый протез:
 1 – старая балка; 2 – новая балка; 3 – протез; 4 – гвоздь 5×150

Устранение сверхнормативных прогибов осуществляется путем установки дополнительных шпренгельных прогонов и металлических балок, которые, как правило, скрывают "в теле" перегородок или перекрытий. Вначале необходимо устранить сверхнормативный прогиб балок и придать им обратный строительный подъем на величину 20...30 мм с помощью домкратных устройств. Шпренгельные прогоны подводят снизу под деревянные балки и заводят в предварительно выполненные в стенах гнезда.

Усиление балок может быть выполнено при помощи установки дополнительного бруса с натяжением стального троса (рис. 6.6). После разборки покрытия пола и устранения сверхнормативного прогиба по верху балки укладывают брус. В балке сбоку устанавливают клеенные штыри (количество по расчету), заводят и натягивают стальной трос диаметром 20...30 мм. Штыри выполняют из арматуры класса А-II или А-III диаметром 18...22 мм и устанавливают на эпоксидной смоле. Для анкеровки концов троса и предотвращения смятия древесины по торцам бруса устанавливают закладные детали из обрезков швеллера.

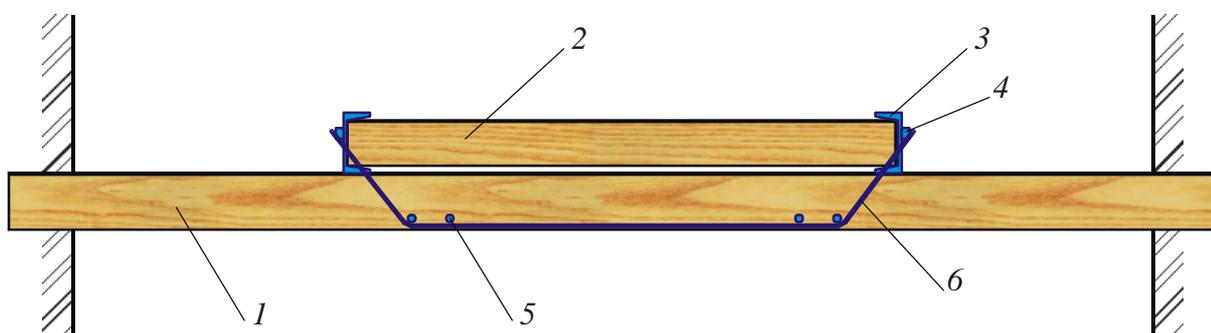


Рис. 6.6. Усиление деревянных балок брусом:
1 – деревянная балка; 2 – брус; 3 – швеллер; 4 – анкер;
5 – клеенный штырь; 6 – стальной трос

Восстановление тепло- и звукоизоляционных свойств материала заполнения включает следующие операции: просушка, взрыхление, добавление материала или его замена.

При полной или частичной замене наката или подшивки используют двухслойные щиты наката, изготавливаемые из обрезных или необрезных досок толщиной соответственно 40 и 25 мм. В верхнем слое, который шире нижнего на 100 мм, доски располагают поперек, а в нижнем – вдоль балок перекрытия. При укладке щитов наката на черепичные бруски нижние поверхности щитов и балок перекрытия должны совпадать. Верхний слой щитов наката может быть выполнен из горбыля или досок толщиной более 25 мм. Стыки досок нижнего слоя следует делать вразбежку на величину не менее 300 мм. Щиты наката устанавливают с подмостей или с временных настилов, уложенных по вновь установленным или отремонтированным балкам. На поверхность наката наносят слой глиняного раствора толщиной 15...20 мм, на который после просушки засыпают тепло- и звукоизоляционный материал. Слой глиняного раствора в междуэтажных перекрытиях можно заменять прокладкой из рулонных гидроизоляционных материалов.

Замену изношенных конструкций перекрытий осуществляют при проведении комплексного капитального ремонта. Объемы и способы выполнения работ зависят от вида капитального ремонта.

Исходя из того, что срок службы здания определяется сроком службы его основных конструктивных элементов (фундаментов, стен), замену перекрытий целесообразно производить только в тех случаях, когда их срок службы меньше оставшегося срока службы данных конструкций. Например, если срок службы кирпичных стен – 100...150 лет, а деревянного перекрытия – 40...60 лет, то в кирпичных зданиях целесообразно заменить деревянные перекрытия на сборные железобетонные.

Однако при ремонте зданий с остаточным сроком службы стен менее 40 лет перекрытия можно заменить на деревянные, особенно в районах, где деловая древесина является местным строительным материалом. При проведении ремонтно-строительных работ не разрешается применять древесину с влажностью более 25%. Поверхности деревянных конструкций должны быть антисептированы. Для этого применяют маслянистые и водорастворимые антисептики. Из маслянистых антисептиков наиболее широко применяется креозот, из водорастворимых – фтористый натрий, который наносят на антисептируемые поверхности в виде 3% водного раствора с помощью краскопульты. Щиты наката антисептируют путем опускания в специальные ванны с 3% водным раствором фтористого натрия с последующей просушкой перед укладкой в конструкцию перекрытия.

6.3. Технология ремонта и усиления перекрытий по металлическим балкам

Перекрытия по металлическим балкам довольно широко встречаются в каменных зданиях старой постройки. В подвальных перекрытиях заполнение между металлическими балками выполняется в виде кирпичных или бетонных сводов и плоских железобетонных плит.

При ремонте перекрытий по металлическим балкам могут выполняться следующие виды работ: полная замена перекрытий, замена деревянного заполнения на железобетонное с одновременным усилением несущих металлических балок, ремонт или усиление бетонных (кирпичных) сводов.

При замене перекрытий по металлическим балкам технологический процесс включает следующие операции: установка и закрепление подмостей; дополнительное усиление несущих элементов; транспортирование деталей конструкций и материалов; усиление и перекладка существующих участков стен; усиление неразбираемых конструкций перекрытия; устройство гнезд в стенах под металлические балки; монтаж балок с установкой распорок из деревянных брусков для создания жесткости в горизонтальной плоскости; замоноличивание

концов металлических балок в гнездах и устройство заполнения из плоских железобетонных плит.

При изменении функционального назначения зданий и сооружений обычно возрастают нагрузки на перекрытия. В этих случаях возникает необходимость усиления металлических балок перекрытий.

Наиболее простым методом увеличения несущей способности металлических балок является увеличение их сечения. Для этого на участке наибольших напряжений к нижней или обеим полкам балки приваривают металлические пластины или устанавливают и прикрепляют к верхнему поясу дополнительные балки (рис. 6.7).

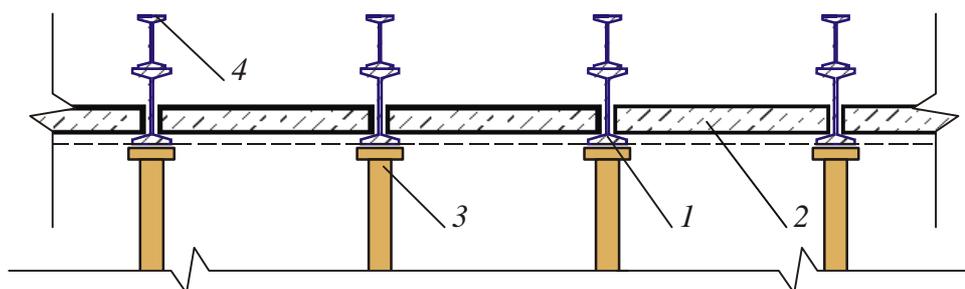


Рис. 6.7. Усиление металлических балок путем увеличения площади сечения:
1 – существующая металлическая балка; 2 – железобетонная плита; 3 – временная стойка;
4 – балка усиления

Более эффективен метод изменения статических схем работы элементов перекрытия. Широко используется способ преобразования разрезных металлических балок в неразрезные (рис. 6.8). Разрезные балки сваривают между собой с усилением места стыка металлической накладкой по всей ширине элемента. Накладка должна заходить на каждую балку не менее чем на 100 мм.

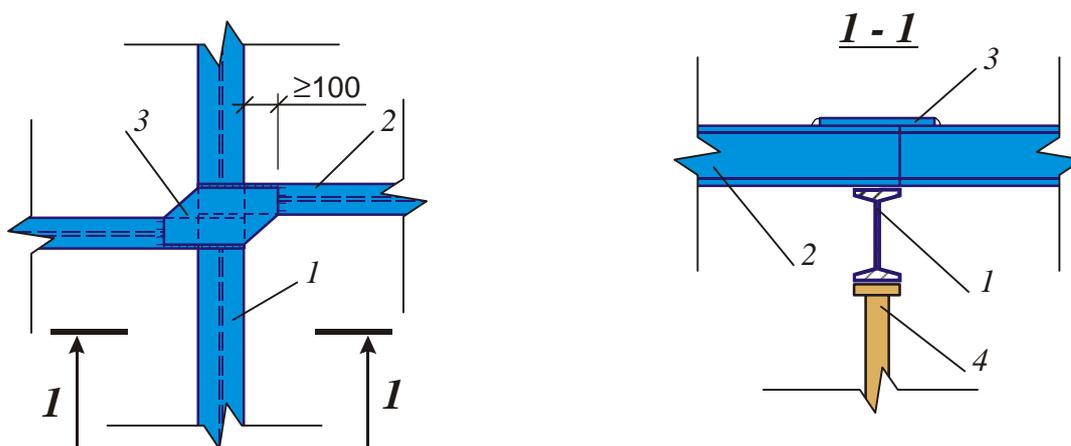


Рис. 6.8. Усиление стальных разрезных балок преобразованием их в неразрезные:
1 – прогон; 2 – стальная балка; 3 – накладка; 4 – временная стойка

Неразрезные системы можно создать путем устройства дополнительных опор, при этом свободные пролеты уменьшаются, а несущая способность балок

значительно увеличивается. Дополнительные опоры выполняют в виде отдельных колонн, колонн с прогонами, подвесок с прогонами, подкосов с прогонами.

Увеличение несущей способности металлических балок осуществляется также превращением их в шпренгельную ферму (рис. 6.9). Балка при этом используется в качестве верхнего пояса. Дополнительные конструкции шпренгельной формы изготавливают централизованно в производственных мастерских или на заводах. Крепление элементов шпренгельной фермы к усиливаемой балке выполняется с помощью болтов или на сварке.

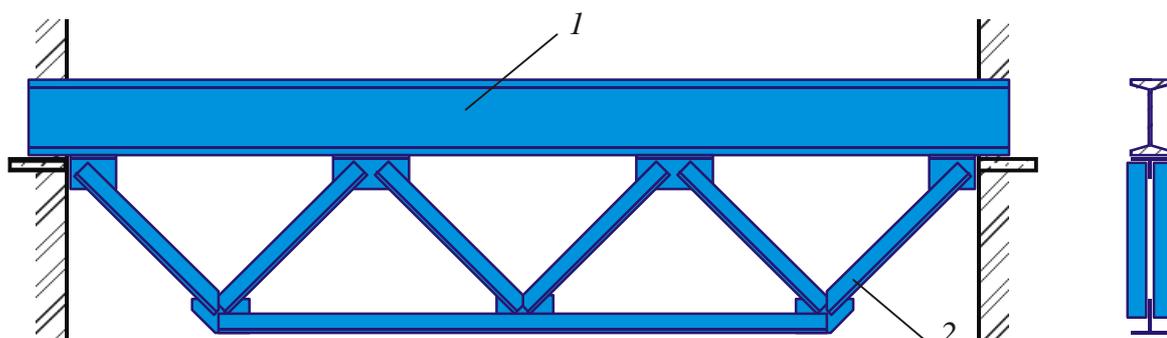


Рис. 6.9. Усиление металлической балки шпренгельной фермой:
1 – металлическая балка; 2 – шпренгельная балка

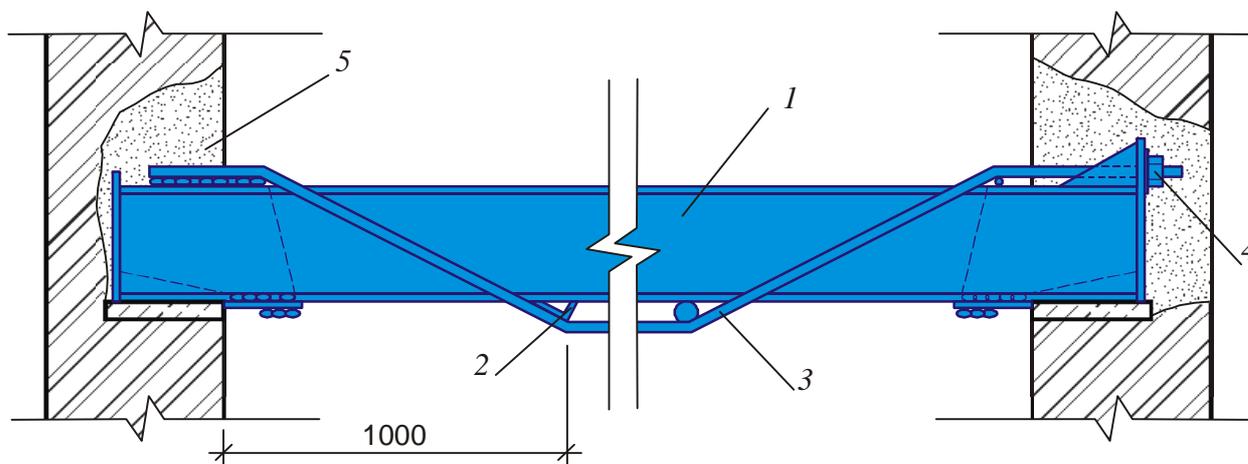


Рис. 6.10. Усиление металлической балки предварительным напряжением:
1 – металлическая балка; 2 – упор; 3 – стальная затяжка; 4 – гайка для натяжения;
5 – бетонная заделка

Увеличить несущую способность металлических балок можно путем создания предварительного напряжения в их нижних и верхних поясах с помощью установки металлических затяжек (рис. 6.10). В этом случае изменяется статическая схема работы балки. В результате этого, а также совместной работы балки и затяжки возрастает несущая способность системы в целом. Напряжение в затяжках создают с помощью натяжных болтов. Затяжки, как правило,

устанавливают попарно на 50...100 мм ниже низа или выше верха балки. Зазор между усиливаемой балкой и затяжкой создают с помощью металлических упоров, привариваемых к нижней полке балки на расстоянии 1 м от опоры.

В кирпичных зданиях несущую способность металлических балок можно увеличить в 1,5 раза, заменяя их шарнирное опирание на жесткое. Для этого в стенах дополнительно устанавливают анкерные болты или устраивают металлические пояса жесткости по периметру наружных и внутренних стен.

6.4. Технология устройства перекрытий и покрытий из сборных железобетонных конструкций

В процессе проведения реконструкции или капитального ремонта зданий и сооружений при устройстве перекрытий применяются различные сборные железобетонные конструкции и элементы: балки, колонны, ригели, плиты перекрытий, мелкоразмерные элементы.

Сборные железобетонные перекрытия подразделяются на следующие группы:

– перекрытия в виде настилов, опирающихся на стены зданий и полностью перекрывающих свободный пролет между ними;

– перекрытия, состоящие из железобетонных балок различного профиля и заполнения между ними в виде мелкоразмерных железобетонных плит или пустотелых легкобетонных вкладышей;

– сборно-монолитные перекрытия, состоящие из железобетонных балок неполного сечения с обнаженной в верхней части арматурой, по которым укладывают ребристые или сводчатые железобетонные плиты, арматуру и бетонную смесь;

– перекрытия, состоящие из отдельных мелкоразмерных пустотелых блоков (бетонных, керамических, гипсовых и других), раскладываемых на опалубке, с последующей укладкой арматуры и бетонной смеси.

Монтаж большинства конструкций осуществляется такими же методами, как и при возведении зданий и сооружений. Однако особенности производства работ при проведении капитального ремонта и реконструкции зданий и сооружений требуют разработки новых специфических железобетонных конструкций и специальных методов их монтажа.

В зависимости от массы монтируемых элементов и грузоподъемности подъемно-транспортных средств конструкции перекрытий подразделяются на крупно-, средне- и мелкоразмерные, масса которых составляет соответственно 500...2000, 200...500 и менее 200 кг.

В качестве крупноразмерных сборных железобетонных элементов перекрытий применяются конструкции, используемые в капитальном строительстве, а также специально разработанные для капитального ремонта и реконструкции зданий и сооружений. Это многопустотные панели перекрытий с обычной и предварительно напряженной арматурой. Для зданий и сооружений с ослабленными стенами разработаны многопустотные панели перекрытий с выпуклыми ребрами и специальными вкладышами (рис. 6.11).

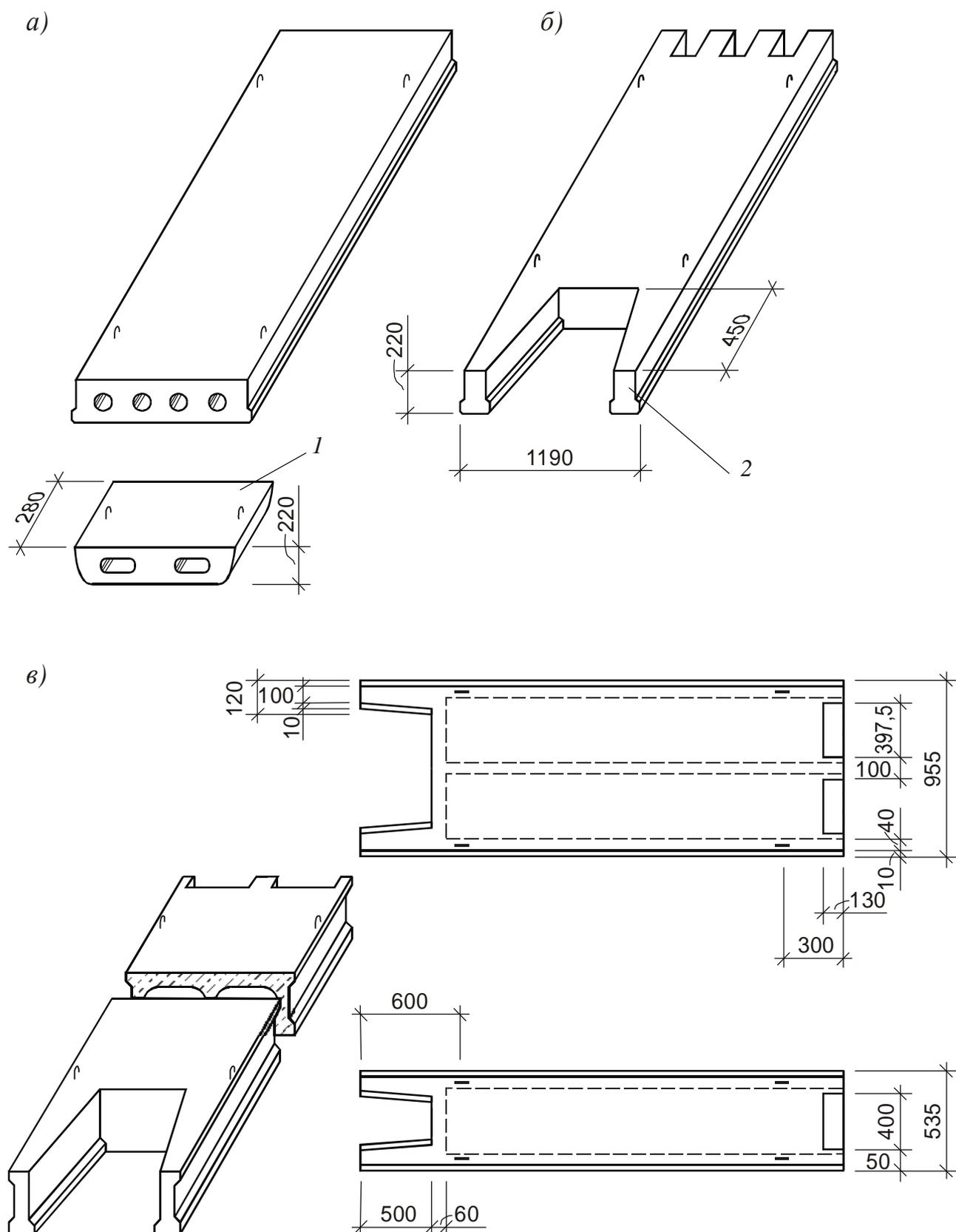


Рис. 6.11. Крупноразмерные железобетонные конструкции перекрытий:
a – многопустотные панели; *б* – то же с выпускными ребрами; *в* – настилы КНП и КНПД;
1 – пустотный вкладыш; *2* – выпускное ребро

Технология монтажа перекрытий из крупноразмерных элементов зависит от конструктивных особенностей ремонтируемого здания или сооружения, технического состояния его несущих конструкций. Она включает подготовительные и основные (монтажные) работы.

Подготовительные работы:

- разборка конструкций крыш, перекрытий (чердачного, междуэтажного), перегородок, оконных и дверных блоков;
- замена или усиление фундаментов;
- ремонт или перекладка отдельных участков кирпичных стен в пределах перекрываемого этажа;
- пробивка и заделка проемов;
- устройство гнезд и борозд в стенах;
- монтаж вентиляционных блоков и сантехкабин;
- подача материалов на нижележащие этажи.

В монтаж перекрытий входят следующие операции:

- строповка, подача и приемка панелей (плит) перекрытий;
- укладка панелей в проектное положение;
- анкеровка панелей;
- установка вкладышей;
- заделка гнезд и борозд;
- замоноличивание швов между панелями;
- бетонирование монолитных участков.

Панели перекрытий подают через верх существующих стен, которые, как правило, сохраняются при проведении капитального ремонта и реконструкции зданий и сооружений.

Для опирания панелей с выпускными ребрами в несущих стенах устраивают гнезда и борозды. Последние пробивают в наружных стенах на участке не более чем на 3...4 панели, а гнезда – в противоположных стенах. В двухпролетных зданиях гнезда пробивают во внутренней стене. При пробивке борозд и гнезд требуется наблюдение за состоянием кирпичных стен. При появлении деформаций работы необходимо немедленно прекратить и принять меры по усилению стен. Геометрические размеры борозд и гнезд зависят от принятого способа монтажа панелей перекрытий.

Известны два способа установки панелей с выпускными ребрами в проектное положение:

- монтаж панелей с подачей в наклонном положении под углом 20° к горизонту;
- монтаж панелей с подачей в горизонтальном положении.

При наклонной подаче панелей (рис. 6.12) глубину гнезд принимают 450 мм, высоту – 500 мм. Если толщина внутренней стены не превышает 640 мм, то гнезда устраивают сквозными. В наружных продольных стенах борозды пробивают глубиной 150 мм и высотой 300...400 мм. Строповка панелей осуществляется четырехветвевым стропом с двумя парами ветвей разной длины. К месту установки панель подают в наклонном положении. Выпускные ребра заводят в гнезда на всю длину, панель опускают в горизонтальное положение и обратным движением подают в борозду наружной стены.

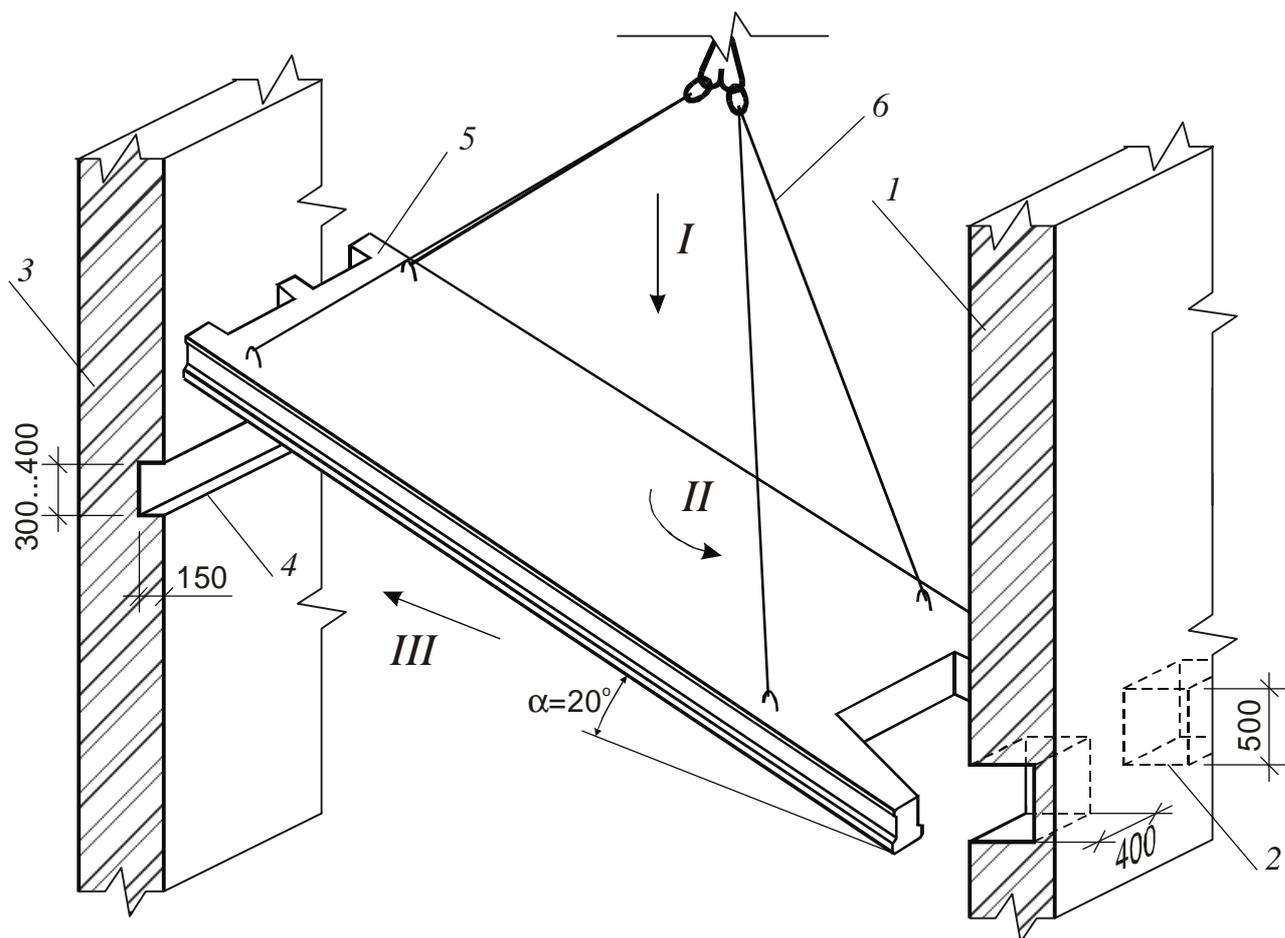


Рис. 6.12. Монтаж балки-настила КНП с подачей в наклонном положении:
I...III – последовательность направления перемещения настила; *I* – внутренняя стена;
 2 – гнездо; 3 – наружная стена; 4 – борозда; 5 – балка-настил; 6 – стропы

При подаче панели перекрытия в горизонтальном положении (рис. 6.13) гнезда устраивают глубиной 250...370 мм, шириной 250 мм и высотой 300 мм. Глубина и высота борозды в наружных продольных стенах составляют соответственно 150 и 300 мм. После строповки панели четырехветвевым стропом с двумя парами ветвей одинаковой длины ее плавно опускают в пролет между существующими стенами и подают к месту установки в горизонтальном положении. Затем, одновременно с разворотом панели, ее выпускные ребра заводят в гнезда и смещают противоположным торцом в глубь борозды на проектную величину опирания (не менее 125 мм). Железобетонные пустотные вкладыши монтируют одновременно с установкой панелей перекрытия.

При монтаже перекрытий из сборных железобетонных пустотных панелей в наружных и внутренних стенах пробивают борозды глубиной 200 и высотой 400 мм. Панель, развернутую под углом 20...25° по отношению к продольным стенам, плавно опускают в горизонтальном положении, разворачивают и одним торцом заводят в дверной проем внутренней стены с последующей подачей другого торца панели в борозду наружной стены. После этого панель медленно перемещают параллельно продольным стенам к месту установки и плавно опускают на постель из цементно-песчаного раствора (рис. 6.14).

Если во внутренних стенах дверные проемы отсутствуют, то для заведения панелей специально устраивают борозду на участке длиной не менее 1500 мм. Глубина и высота борозды – 400 мм.

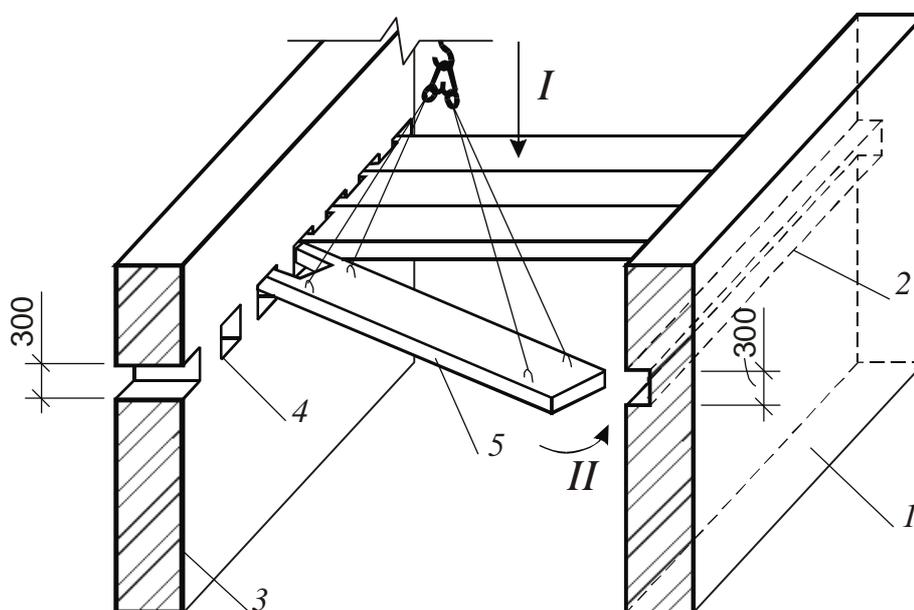


Рис. 6.13. Монтаж панелей с выпускными ребрами способом поворота в горизонтальной плоскости:

I, II – последовательность направления перемещения панели; *1* – наружная стена; *2* – борозда; *3* – внутренняя стена; *4* – гнездо; *5* – панель перекрытия

При монтаже перекрытий из многопустотных панелей, опирающиеся на вновь возводимые внутренние и существующие наружные стены, работы начинают с устройства внутренней стены до отметки низа перекрытия. Борозды в наружных стенах пробивают глубиной 150 мм и высотой 300 мм. Панель перекрытия плавно опускают в горизонтальном положении, смещают в сторону борозды, устроенной в наружной стене, подводят под верхнюю грань и плавно укладывают на постель из цементно-песчаного раствора (рис. 6.15).

При сильно ослабленных несущих стенах используют несущие железобетонные перегородки, воспринимающие нагрузку от перекрытий. Они представляют собой панель высотой на этаж, имеющую сверху двухсторонние выступы для опирания плит перекрытий (рис. 6.16).

Для перекрытия пролетов более 7 м разработана конструкция с неполным внутренним каркасом, состоящая из колонн, прогонов и настилов (рис. 6.17). Устройство перекрытий данного типа выполняют по известной технологии монтажа каркасных зданий.

Панели перекрытий монтируют башенными кранами грузоподъемностью 5...8 т или самоходными стреловыми кранами при высоте ремонтируемого здания не более трех этажей. Борозды и гнезда пробивают отбойными молотками с инвентарных подмостей после предварительной разметки. Перед монтажом панелей перекрытий их очищают от пыли и мусора, смачивают водой, а опорную поверхность выравнивают по отметке монтируемых панелей жестким цементно-песчаным раствором М100 с осадкой конуса 4...6 см.

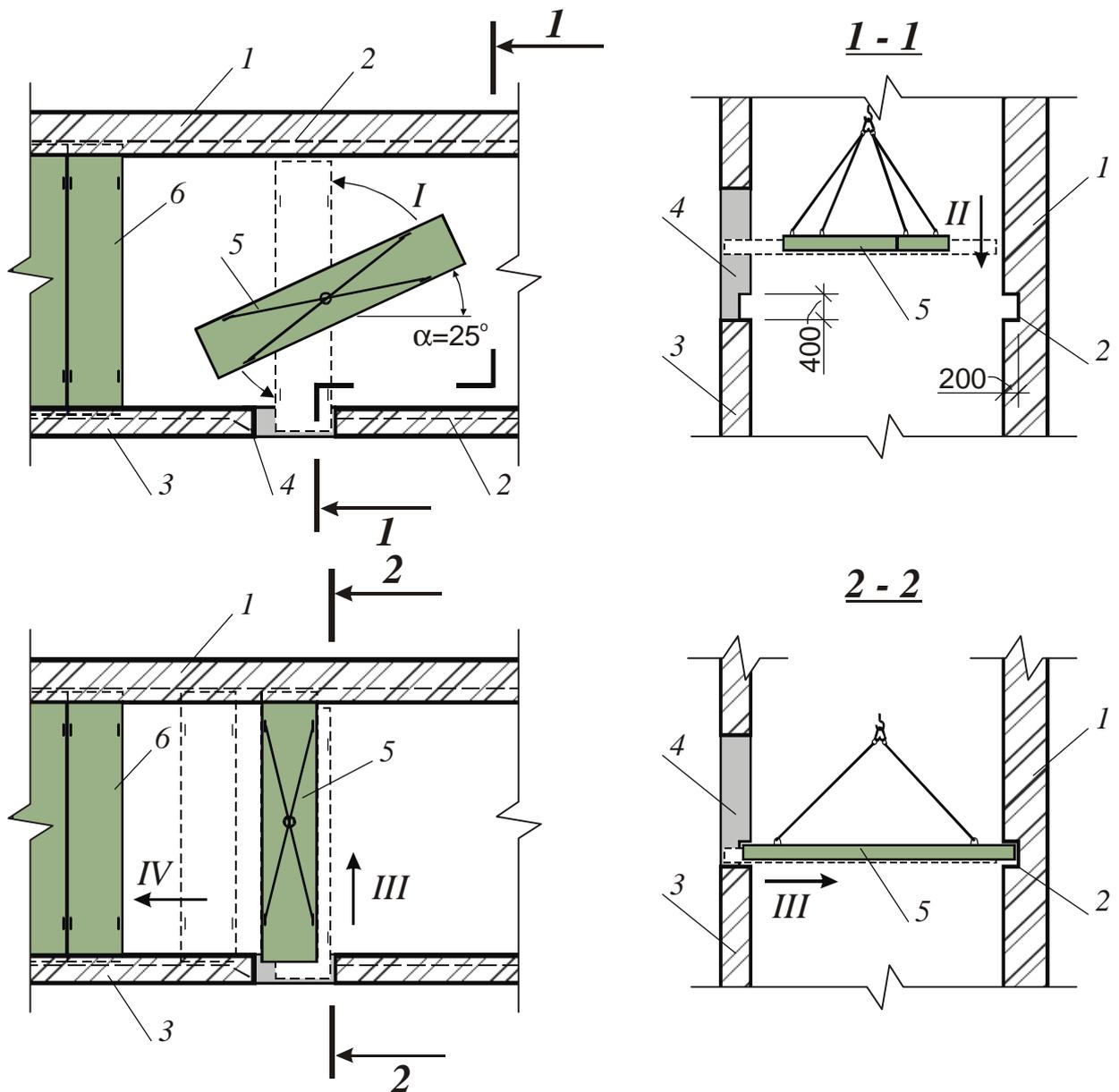


Рис. 6.14. Монтаж многопустотных панелей с использованием проемов в стене:
I...IV – последовательность направления перемещения панели; *1* – наружная стена; *2* – борозда; *3* – внутренняя стена; *4* – проем; *5* – монтируемая панель; *6* – смонтированная панель

Швы между панелями замоноличивают цементно-песчаным раствором с тщательным уплотнением. Гнезда и борозды заделывают кирпичом на цементно-песчаном растворе с расклиниванием всех пустот между старой и новой кладкой.

В наружных стенах толщиной менее 640 мм торцы панелей необходимо утеплять с помощью эффективных утеплителей.

В процессе монтажа панелей перекрытий важно обеспечить пространственную жесткость ремонтируемого или реконструируемого здания. Она дости-

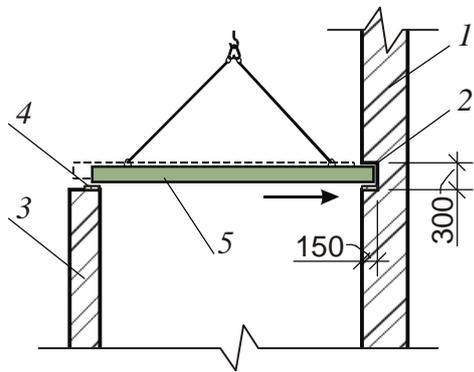


Рис. 6.15. Монтаж панели перекрытия при возведении внутренней стены:
 1 – наружная стена; 2 – борозда; 3 – возводимая внутренняя стена; 4 – постель из раствора; 5 – панель перекрытия

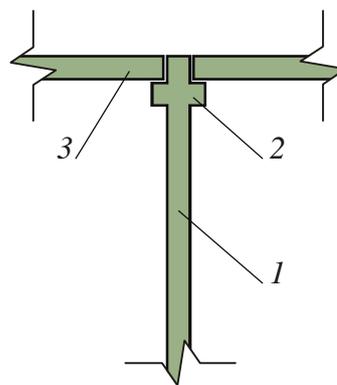


Рис. 6.16. Конструкция перекрытия по несущим железобетонным перегородкам:
 1 – железобетонная перегородка; 2 – консоль; 3 – плита перекрытия

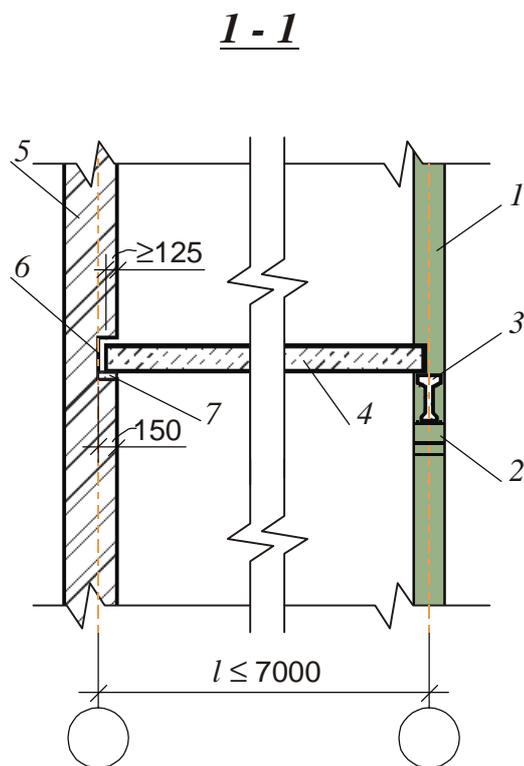
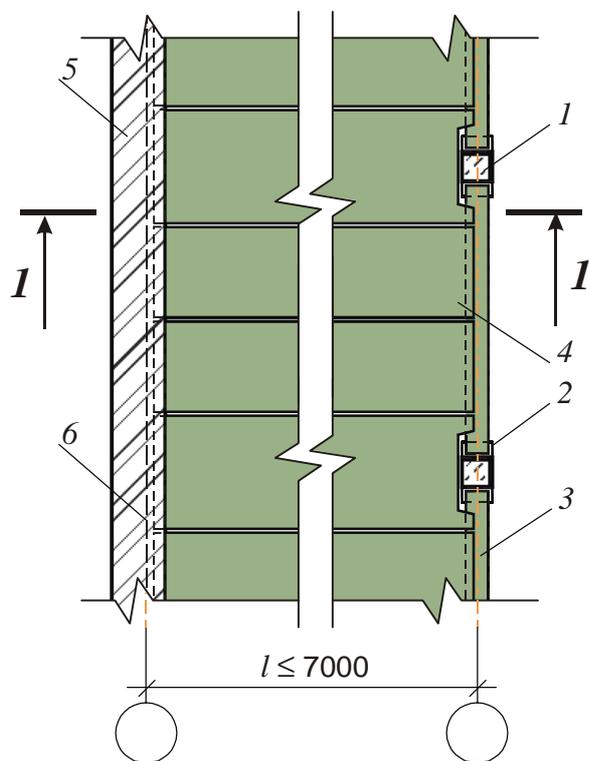


Рис. 6.17. Конструкция перекрытия с неполным внутренним железобетонным каркасом:
 1 – колонна; 2 – консоль; 3 – прогон; 4 – плита настила; 5 – наружная стена; 6 – борозда;
 7 – железобетонная подушка

гается надежной анкерровкой монтируемых панелей в существующих стенах, а также соединением панелей между собой. Если в существующих стенах сохранились "старые" анкера, то их сваривают с монтажными петлями панелей. В противном случае устраивают новые анкера. Для этого в стенах пробивают гнезда глубиной не менее 250 мм, в них устанавливают анкера из стали класса А-I диаметром 10...14 мм и замоноличивают бетоном класса В15 (рис. 6.18, а).

Панели перекрытий, опирающиеся на внутренние стены, соединяют между собой с помощью арматурных стержней диаметром 10...14 мм из стали класса А-I. Стержни пропускают через сквозные отверстия, пробиваемые во внутренних стенах, и приваривают к монтажным петлям панелей (рис. 6.18, б).

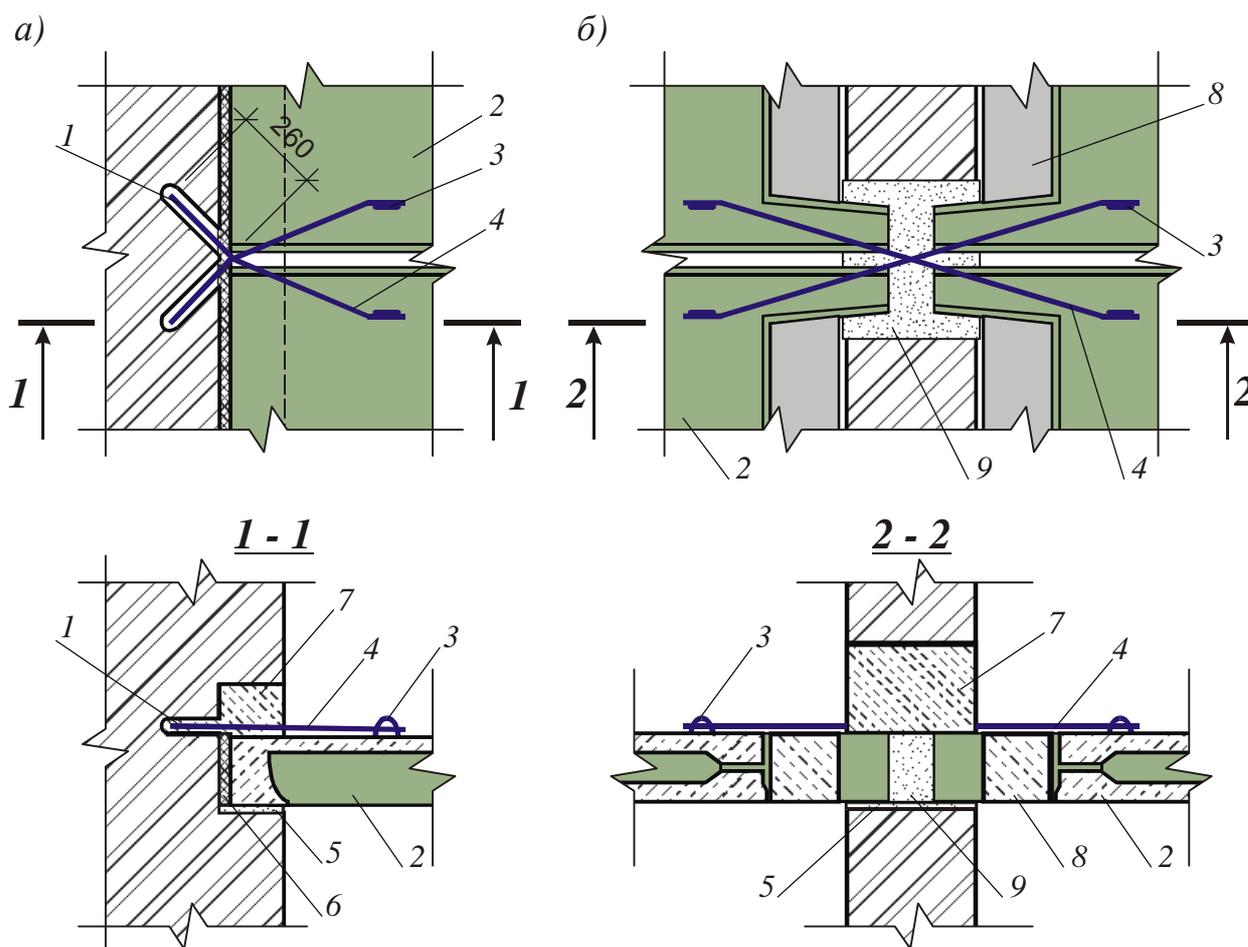


Рис. 6.18. Узлы опирания панелей на стены:

а – наружную; б – внутреннюю; 1 – анкер; 2 – многопустотная панель с выпускными ребрами; 3 – монтажная петля; 4 – арматурные стержни; 5 – постель из жесткого цементного раствора; 6 – утеплитель; 7 – заделка борозды бетоном; 8 – железобетонные вкладыши; 9 – раствор марки 100

К среднеразмерным сборным железобетонным конструкциям относятся перекрытия балочного типа, состоящие из балок различного сечения и плит или блоков межбалочного заполнения.

При проведении реконструкции или капитального ремонта зданий и сооружений наибольшее распространение получили конструкции балочных пере-

крытий таврового, швеллерного и L-образного сечения, а также перекрытия из пустотных коробов (рис. 6.19).

Данные перекрытия используют в тех случаях, когда согласно условиям производства работ существуют ограничения по грузоподъемности применяемых машин, механизмов и приспособлений, а также при проведении выборочного ремонта перекрытий без разборки крыши.

Основные преимущества перекрытий из среднеразмерных конструкций: простота устройства, использование подъемно-транспортных средств небольшой грузоподъемности, возможность изготовления конструкций на подсобном производстве ремонтно-строительных организаций.

Наряду с преимуществами перекрытия данного типа имеют существенные конструктивные и технологические недостатки: необходимость устройства большого количества гнезд в существующих стенах для заводки и опирания балок, сложность обеспечения жестких связей между элементами перекрытия, высокую трудоемкость монтажных работ из-за большого количества монтируемых элементов, значительные объемы работ по обеспечению тепло- и звукоизоляции перекрытий, обязательное сплошное оштукатуривание нижней поверхности перекрытий при отделке потолка.

Монтаж элементов перекрытий выполняют башенными или самоходными стреловыми кранами небольшой грузоподъемности (до 3 т) или с помощью подъемников (перемещение по вертикали), тельферов и ручных талей (горизонтальная транспортировка) (рис. 6.20).

Для заводки балок и устройства мест их опирания в существующих стенах пробивают гнезда высотой 400...500 мм, шириной 250 мм, глубиной 370 мм со стороны заводки и 250 мм с противоположной стороны. Желательно использовать гнезда от ранее демонтированных балок. Нижнюю поверхность гнезд очищают от пыли, грязи, мусора, смачивают водой и выравнивают с помощью цементно-песчаного раствора марки М100 с осадкой конуса 4...6 см.

При монтаже балок контролируют соответствие величины их опирания и отметок проекту, горизонтальность и соблюдение заданного шага. Смонтированные балки необходимо обязательно заанкерить в существующих стенах с последующей заделкой гнезд бетоном класса В15. После набора бетоном требуемой прочности монтируют плиты или блоки межбалочного заполнения. Швы между ними замоноличивают пластичным цементно-песчаным раствором.

Мелкоразмерные конструкции перекрытий подразделяются на сборные и сборно-монолитные. Они применяются, как правило, при проведении реконструкции или выборочного капитального ремонта зданий и сооружений без разбора конструкций крыши. Сборные элементы перекрытий подаются через оконные или дверные проемы специальными подъемниками грузоподъемностью до 0,6 т. Работы по устройству перекрытий данного типа очень трудоемки и обычно проводятся на небольших участках.

Сборные мелкоразмерные конструкции состоят из отдельных бетонных, керамических, гипсовых и других блоков. Блоки предварительно укладывают на временный настил и армируют стержневой арматурой, которая устанавливается в специальные пазы. Затем швы между балками и пазы замоноличивают

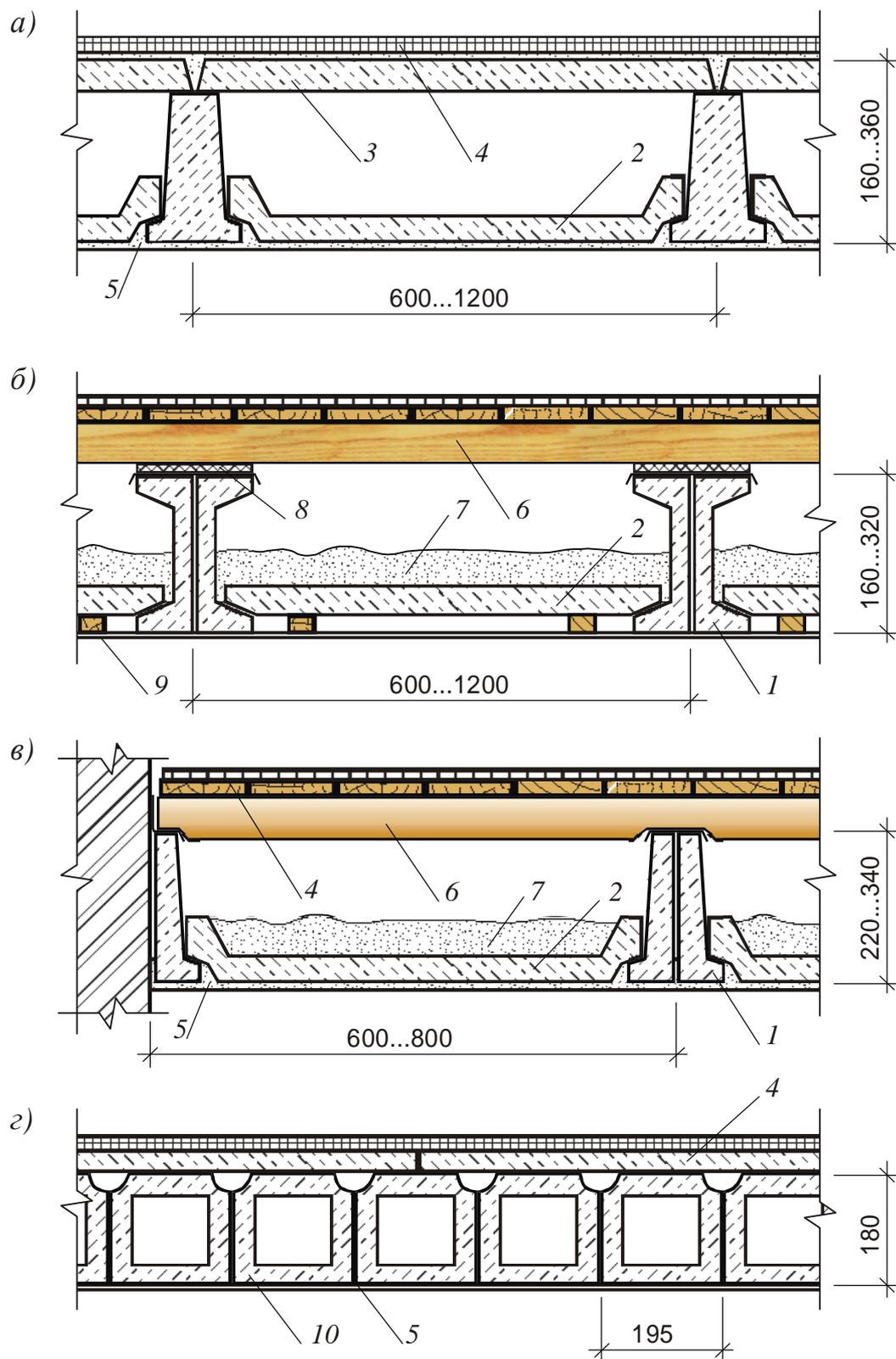


Рис. 6.19. Сборные железобетонные перекрытия:

a, б, в – по балкам таврового, швеллерного и L-образного сечения соответственно; *г* – из пустотных коробов; *1* – балка; *2* – нижняя плита; *3* – верхняя плита; *4* – конструкция пола; *5* – отделка потолка; *6* – лага; *7* – звукоизоляционная засыпка; *8* – упругая прокладка; *9* – сухая штукатурка по каркасу; *10* – пустотный железобетонный короб

a)

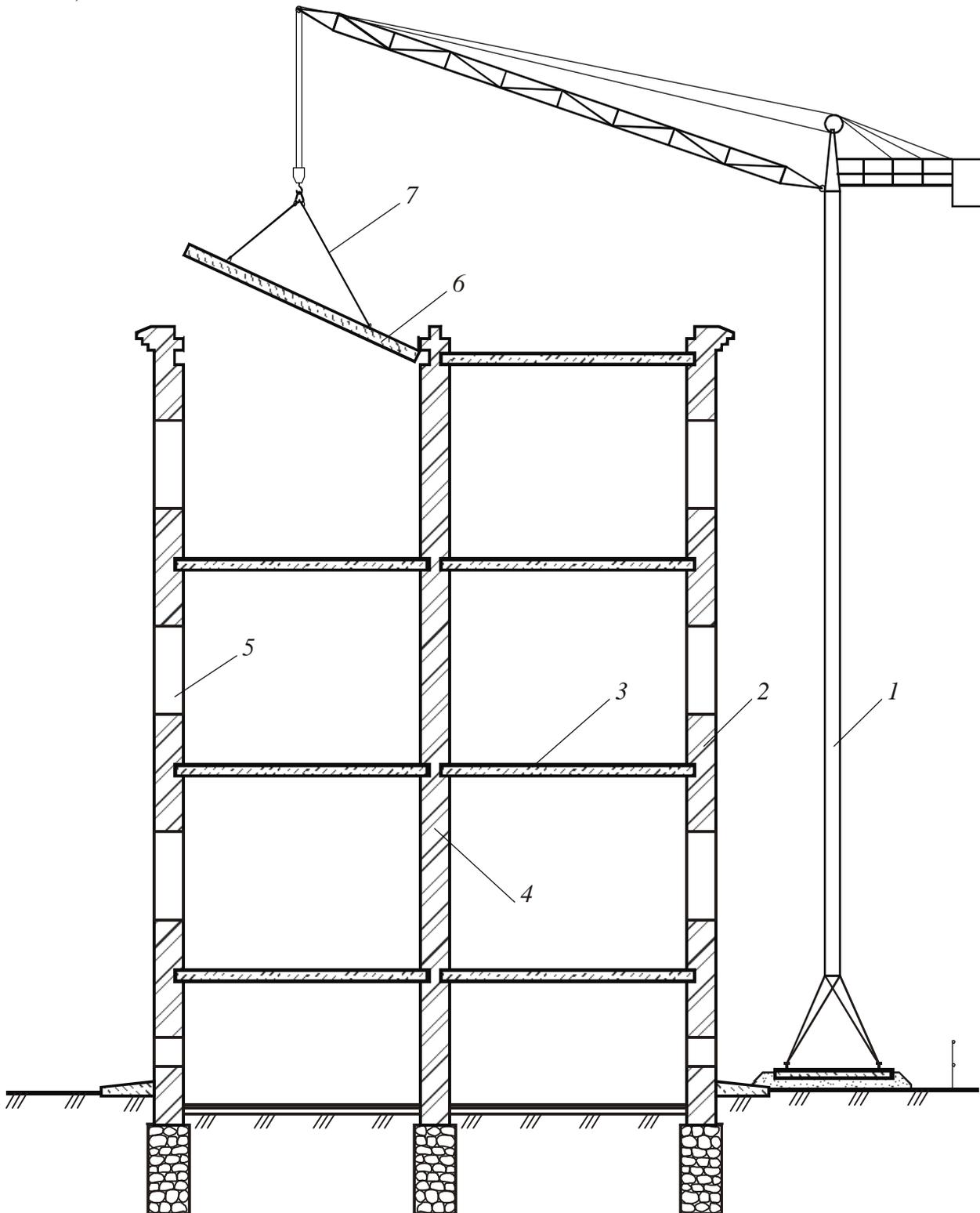


Рис. 6.20. Технологические схемы механизации монтажных работ по устройству перекрытий из среднеразмерных элементов при помощи:

а – башенного крана; *б* – вертикального подъемника; *в* – вертикального подъемника и моно-рельса с тельфером; *г* – вертикального подъемника и легкого крана; *1* – башенный кран; *2* – наружная стена; *3* – перекрытие; *4* – внутренняя стена; *5* – проем; *6* – монтируемый элемент; *7* – стропы; *8* – крепежный элемент; *9* – траверса; *10* – подъемник; *11* – крыша; *12* – подмости инвентарные; *13* – смонтированные балки; *14* – консоль; *15* – монорельс; *16* – тельфер; *17* – тележка; *18* – временная стяжка; *19* – легкий кран; *20* – временный настил

б)

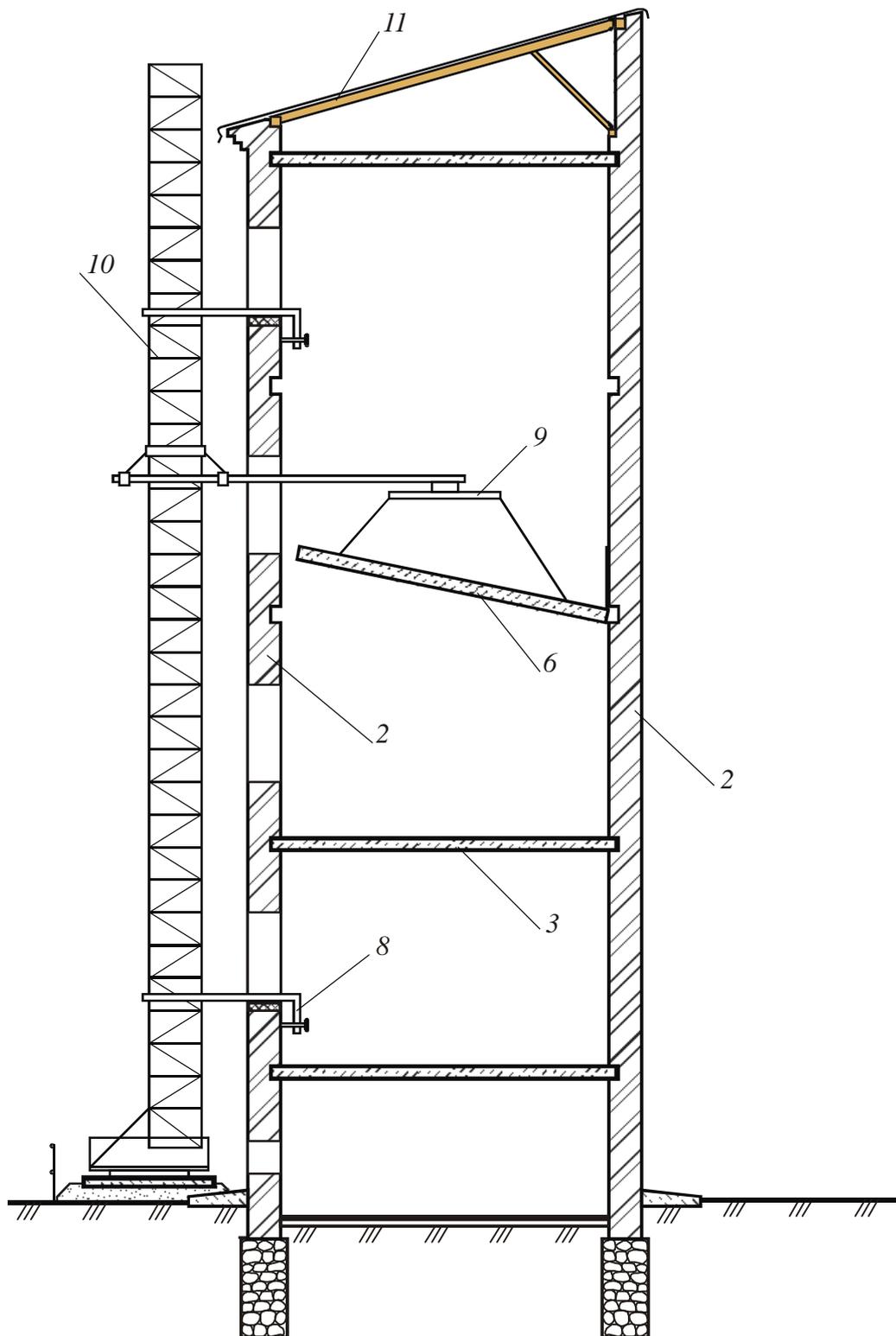


Рис. 6.20. (продолжение)

в)

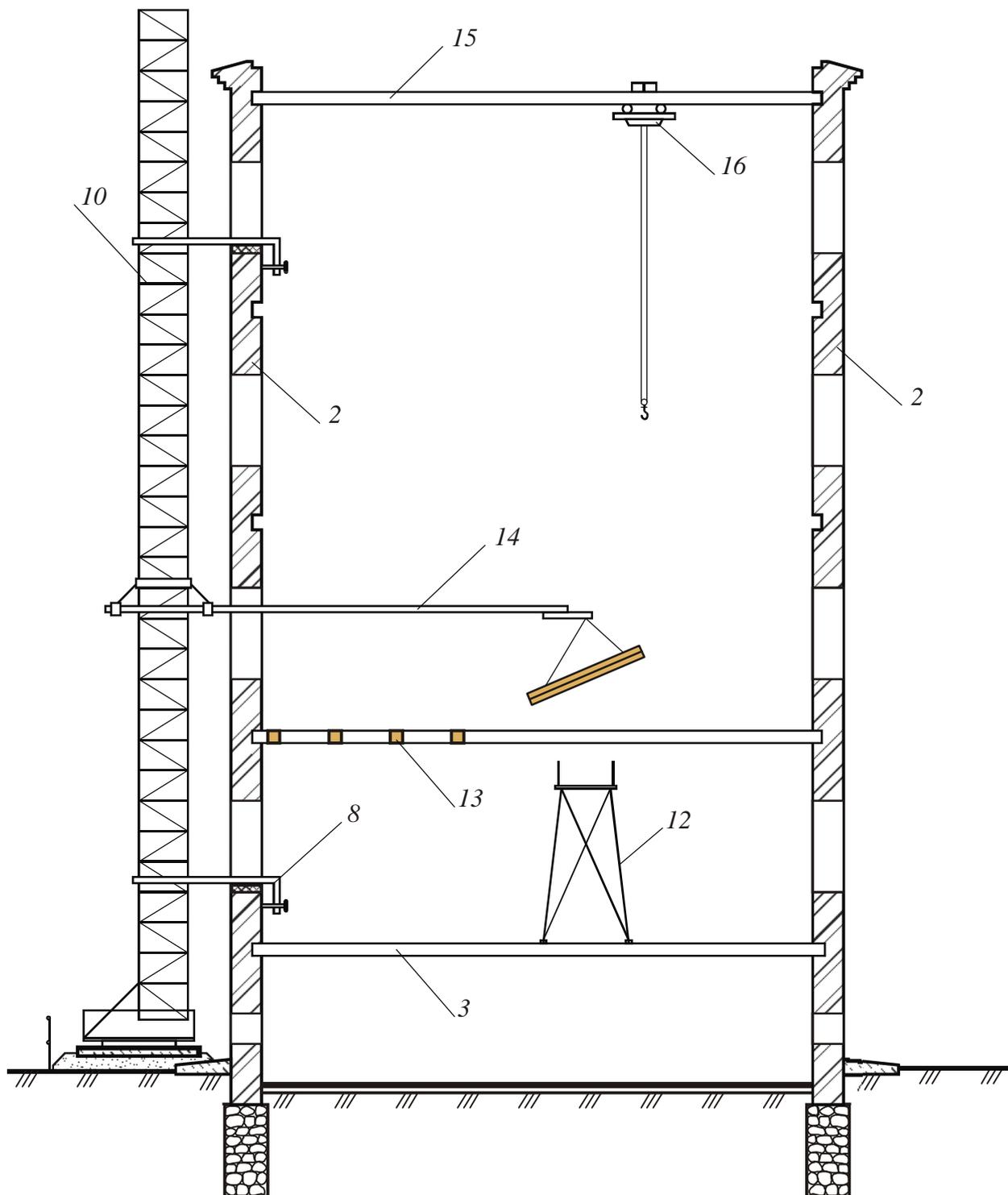


Рис. 6.20. (продолжение)

2)

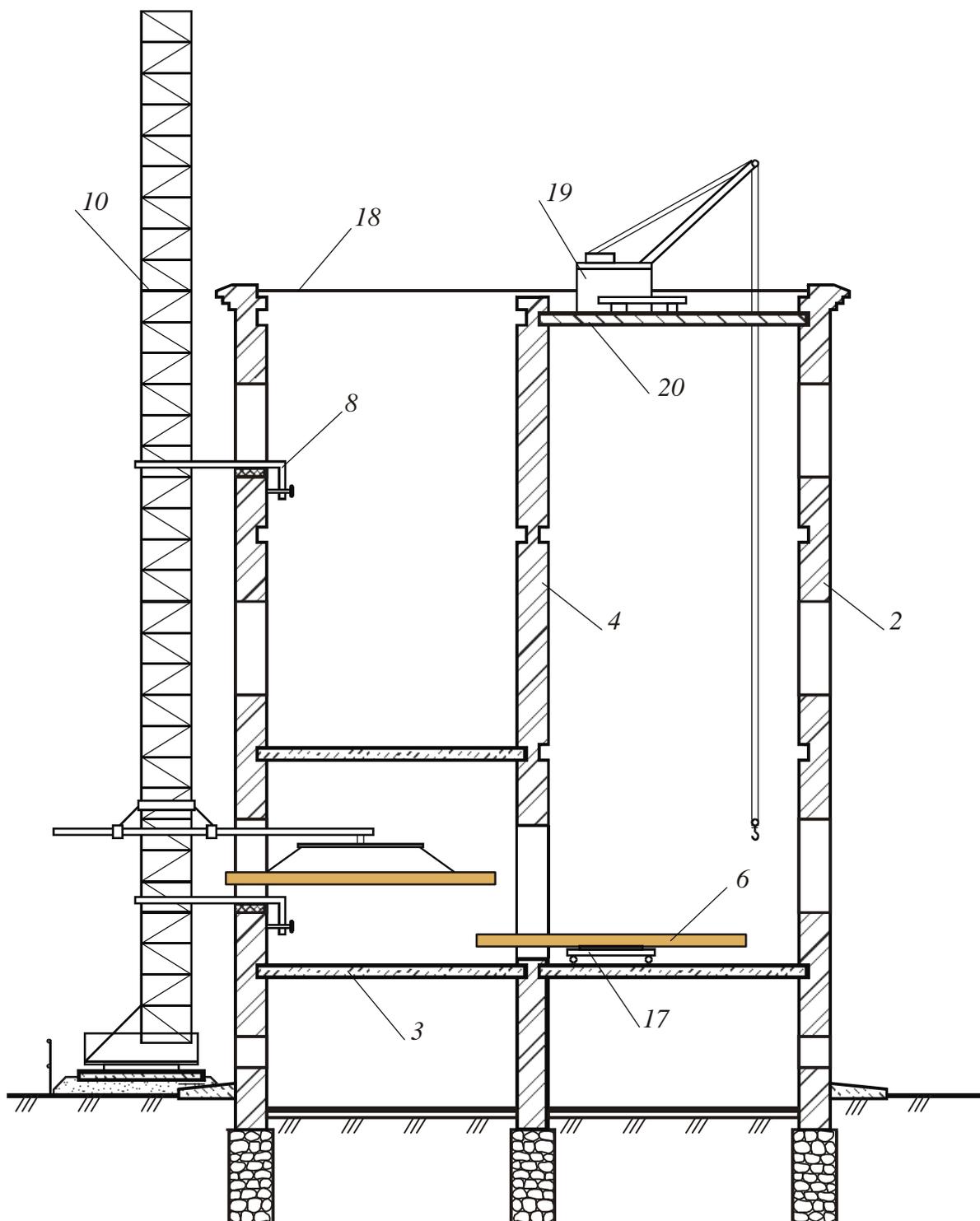


Рис. 6.20. (окончание)

цементно-песчаным раствором. После набора раствором требуемой прочности временный настил разбирают.

Сборно-монолитную конструкцию перекрытия, разработанную инженером Я.И.Лантером (рис. 6.21), выполняют из сборных железобетонных балок неполного сечения с выпусками арматуры в сжатой зоне. Балки пролетом до 5 м монтируют цельными по длине, а при больших пролетах предусматривается стыковка двух элементов в пролете. Межблочное пространство заполняют сводчатыми вкладышами или пустотелыми блоками из легкого бетона. Швы между вкладышами (блоками) и межблочное пространство замоноличивают бетоном класса В15.

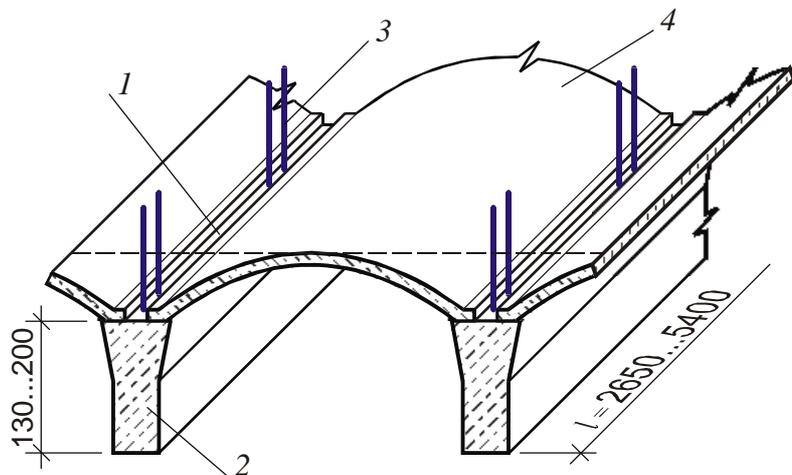


Рис. 6.21. Сборно-монолитная конструкция перекрытия:
1 – зона замоноличивания; 2 – балка; 3 – арматурный выпуск; 4 – сводчатый элемент

При устройстве сборно-монолитных перекрытий необходимо принимать меры по обеспечению устойчивости и жесткости смонтированной части перекрытия до набора монолитным бетоном требуемой прочности, а также контролировать качество подготовки поверхности, контакты между бетоном сборных конструкций и монолитным бетоном, следить за процессом укладки и уплотнения бетонной смеси, проводить мероприятия по уходу за твердеющим бетоном.

При устройстве сборно-монолитных перекрытий необходимо

принимать меры по обеспечению устойчивости и жесткости смонтированной части перекрытия до набора монолитным бетоном требуемой прочности, а также контролировать качество подготовки поверхности, контакты между бетоном сборных конструкций и монолитным бетоном, следить за процессом укладки и уплотнения бетонной смеси, проводить мероприятия по уходу за твердеющим бетоном.

6.5. Технология ремонта и усиления железобетонных перекрытий

При ремонте железобетонных перекрытий необходимо установить причины разрушения или повреждения элементов перекрытий (перенапряжение, воздействие агрессивных сред, увлажнение с последующим замораживанием и оттаиванием).

Ремонт монолитных перекрытий включает работы по замене отдельных участков или усилению плит перекрытий.

Поврежденные участки плиты перекрытия осторожно разбирают с сохранением арматуры с помощью отбойных молотков. Затем снизу ремонтируемого участка перекрытия устанавливают опалубку, старую арматуру очищают от грязи, выправляют, при необходимости устанавливают дополнительные арматурные стержни. Поверхность "старого" бетона в местах его соприкосновения с "новым"

тщательно очищают, делают насечку, а перед укладкой бетонной смеси промывают водой и покрывают тонким слоем цементно-песчаного раствора состава 1:2.

Усиление монолитных перекрытий выполняют снизу или сверху. Усиление плиты перекрытия снизу производят, как правило, способом торкретирования. Технологический процесс усиления включает в себя следующие операции: удаление защитного слоя арматуры; установка дополнительной арматурной сетки или стержневой арматуры и сварка ее с существующей арматурой; пескоструйная очистка поверхности бетона и арматуры; послойное нанесение торкретбетона; уход за твердеющим бетоном. Торкретбетон наносится слоями толщиной 10...15 мм. Каждый последующий слой наносится после схватывания предыдущего. Количество слоев указывается в проекте, причем торкретбетон должен обеспечивать толщину защитного слоя арматуры не менее 15 мм. Поверхность последнего слоя торкретбетона разравнивается и тщательно затирается.

Усиление монолитных перекрытий снизу может осуществляться путем устройства дополнительных железобетонных балок. С этой целью в несущих стенах выполняют гнезда, в которые будут заводить несущие армокаркасы балок; в плите перекрытия по оси будущих балок пробивают сквозные отверстия диаметром 100...120 мм с шагом 1,5...2 м; монтируют армокаркасы, подвешивая их к плите на проволочных скрутках; устанавливают опалубку; укладывают и уплотняют бетонную смесь; выдерживают бетон до набора требуемой прочности (рис. 6.22). Перед началом работ необходимо разгрузить усиливаемое перекрытие путем установки временных опор с передачей нагрузки на нижележащие перекрытия.

Усиление монолитных перекрытий сверху производят последовательно участками шириной не более 3 м с шагом такого же размера. Предварительно в несущих стенах пробивают штрабы, в которые заводят арматуру опорной части плиты. Арматуру усиливаемого перекрытия вскрывают в местах соединения с арматурой усиления. Поверхность “старого” бетона обрабатывают пескоструйным аппаратом в целях создания шероховатой поверхности, тщательно очищают от мусора и грязи и смачивают водой. Затем на металлические подкладки укладывают новую арматурную сетку и сваривают ее с существующей в соответствии с проектом. Бетонную смесь укладывают полосами шириной до 3 м и уплотняют поверхностным вибратором. Толщина слоя принимается 30...50 мм. Штрабы тщательно заделывают бетоном на всю высоту. При ограничениях толщины плиты усиления применяют способ торкретирования армированной поверхности слоем 25...30 мм. В этом случае устраняется основной недостаток торкретирова-

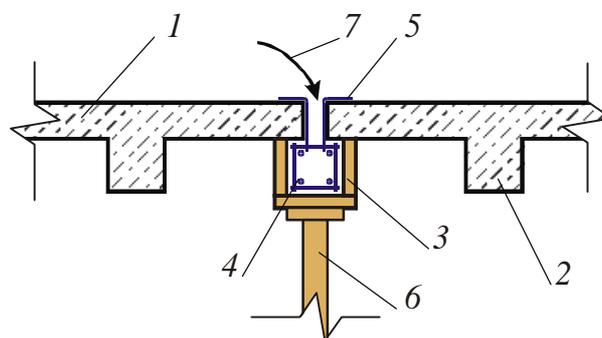


Рис. 6.22. Усиление монолитного железобетонного перекрытия:

1 – плита перекрытия; 2 – ребро; 3 – опалубка; 4 – армокаркас; 5 – крепление армокаркаса; 6 – временная стойка; 7 – направление подачи бетонной смеси

ния в виде потерь бетонной смеси, обеспечивается надежное сцепление "старого" бетона с "новым" и высокая прочность нанесенного слоя бетона.

В процессе эксплуатации многоэтажных промышленных зданий при воздействии агрессивной среды сборные железобетонные покрытия на отдельных участках разрушаются и приходят в неудовлетворительное состояние. Проявляющиеся характерные дефекты (продольные трещины в бетоне защитного слоя, коррозия арматуры, отколы и т.п.) существенно снижают несущую способность плит перекрытий. Техническое состояние ригелей, поверхность соприкосновения которых с агрессивной средой значительно меньше, остается удовлетворительным и, как правило, не требует их усиления.

Применение сборных железобетонных плит для ремонта поврежденных участков затруднено из-за стесненных условий монтажа и невозможности использования высокопроизводительного монтажного оборудования. Поэтому эффективным способом реконструкции сборного железобетонного перекрытия с ригелями таврового сечения является возведение нового монолитного перекрытия с последующей разборкой существующего на поврежденных участках. При этом заменяемые железобетонные плиты используются в качестве опалубки.

Замена сборных железобетонных плит на реконструируемом участке перекрытия производится в определенной технологической последовательности. На верхней грани ригелей с помощью перфораторов выполняют поперечные пазы со вскрытием рабочей арматуры. Заменяемые плиты перекрытий поочередно освобождают от крепления в местах их опирания на ригели, предварительно подведя под них стойки телескопического подъемника, который размещается на нижележащем перекрытии. Демонтируемые плиты посредством подъемника приподнимают на величину строительного зазора, достаточного для их последующей разборки, и фиксируют их в этом положении металлическими клиньями (рис. 6.23, а).

На верхнюю поверхность удаляемых плит наносят изоляционный слой, предотвращающий в дальнейшем адгезию "старого" и "нового" бетонов; укладывают арматурную сетку, обеспечивая с помощью фиксаторов требуемую величину защитного слоя бетона. Арматуру, расположенную в зоне нахождения ригелей, соединяют известными способами с их рабочей арматурой. Затем на поверхность реконструируемого участка перекрытия укладывают и уплотняют бетонную смесь, которая заполняет поперечные пазы в ригелях, образуя бетонные шпонки. Толщина и армирование монолитной плиты определяются расчетом, при этом учитывается работа усиленных ригелей.

После набора бетоном требуемой прочности поочередно под каждую сборную железобетонную плиту подводят стойки подъемника, приподнимают плиту, извлекают клинья и опускают на полки ригелей. Затем в середине пролета снизу пробивают борозду, вскрывают и перерезают нижнюю рабочую арматуру плиты. Плита под собственной массой складывается (рис. 6.23, б) и ее с помощью технического подъемника опускают вниз – на перекрытие нижележащего этажа. После этого ее удаляют за пределы реконструируемого здания целиком или по частям. Для этого применяют малогабаритный погрузчик или консольный кран "в окно".

Для уменьшения толщины и собственного веса нового монолитного перекрытия его бетонированием на верхнюю поверхность заменяемых плит устанавливают закладные детали вдоль их пролета. После бетонирования поврежденные плиты демонтируют не все одновременно, а по участкам, равным ширине 2...3 плит. Затем на нижние полосы ригелей под забетонированный участок плиты перекрытия подводят стальные или железобетонные прогоны, их подклинивают на опорах и соединяют электродуговой сваркой с закладными деталями плиты нового перекрытия. На других участках работы повторяются в той же последовательности.

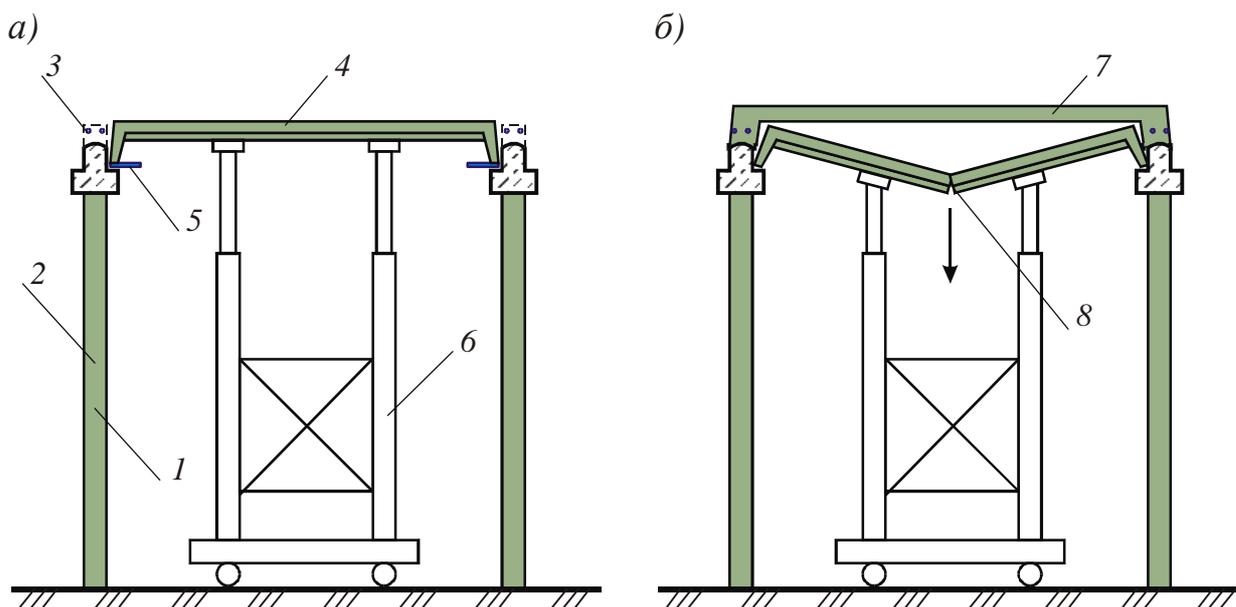


Рис. 6.23. Замена сборных железобетонных плит перекрытия:

а – подъем демонтируемой плиты; *б* – удаление старой плиты после устройства новой; 1 – колонна; 2 – ригель; 3 – обнаженная арматура ригеля; 4 – демонтируемая плита; 5 – клин; 6 – подъемник; 7 – монолитная плита перекрытия; 8 – разлом по борозде

При эксплуатации железобетонных перекрытий полносборных зданий (крупнопанельных, крупноблочных) могут появляться сверхнормативные прогибы и трещины. Для ликвидации этих дефектов проводятся работы по устранению прогибов и усилению панелей перекрытий.

Чтобы не допустить прогибов панелей чердачного перекрытия, на них сверху укладывают стальные балки, концы которых заделывают в несущие стены или опирают на бетонные подкладки возле них. Провисшую панель подвешивают к балкам на стальных хомутах, пропускаемых через просверленные в ней отверстия (рис. 6.24). Для придания жесткости стальные балки могут заливаться вокруг бетоном.

Прогиб панелей междуэтажных перекрытий на небольшом расстоянии от несущих стен устраняют путем подведения под них стальных балок с последующим оштукатуриванием по металлической сетке (рис. 6.25). В зданиях с поперечными несущими стенами прогибы устраняют с помощью коротких двухконсольных балок (рис. 6.26), на концах которых устанавливают стяжные болты, пропускаемые в специальные отверстия, просверленные в плите перекрытия.

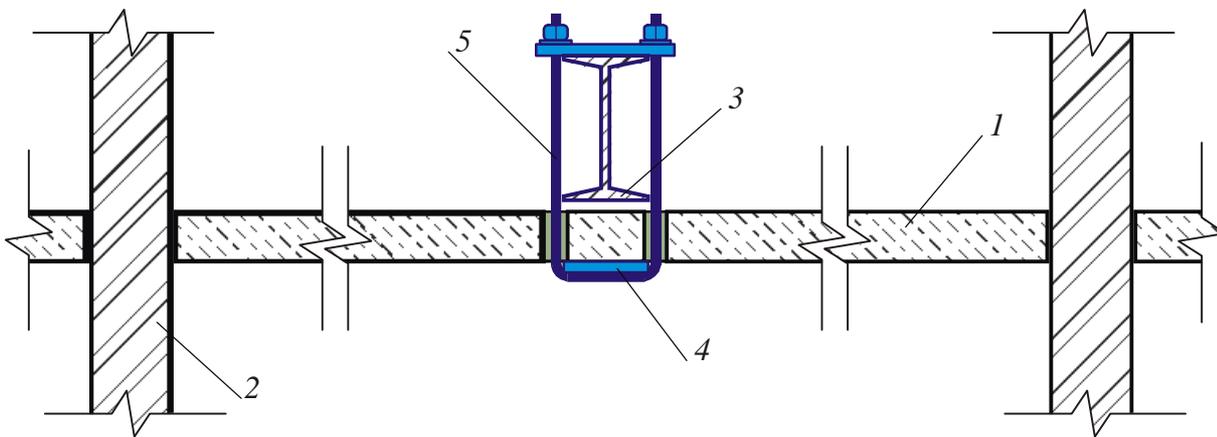


Рис. 6.24. Устранение прогиба перекрытия подвешиванием к двутавровой балке:
 1 – плита перекрытия; 2 – перегородка; 3 – несущая балка; 4 – распределяющая подкладка;
 5 – стальной хомут

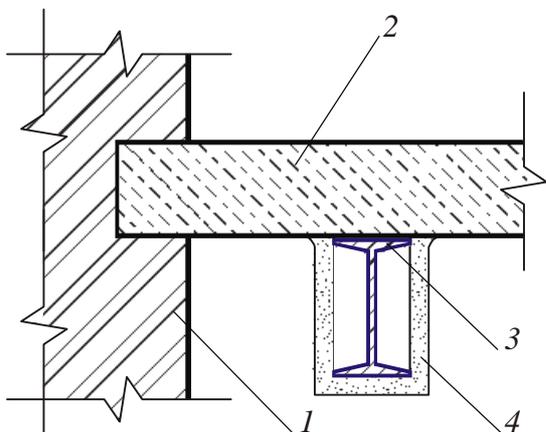


Рис. 6.25. Устранение прогиба плиты перекрытия подведением стальной балки:
 1 – стена; 2 – перекрытие; 3 – стальная балка; 4 – слой штукатурки по металлической сетке

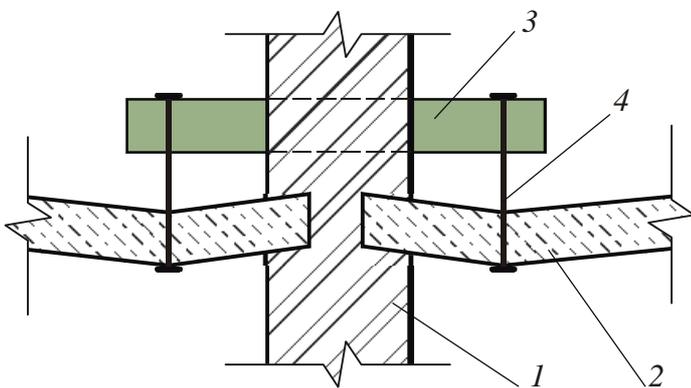


Рис. 6.26. Устранение прогиба перекрытий у несущих стен:
 1 – стена; 2 – перекрытие; 3 – разгрузочная балка; 4 – стяжной болт

Установка балок в средней части помещений не рекомендуется из-за отсутствия возможности уменьшения их высоты. В этом случае сверхнормативный прогиб панелей перекрытий может быть устранен путем натяжения металлических стержней, устанавливаемых под потолком (рис. 6.27). Для этого в несущих стенах на нижнем уровне потолка просверливают сквозные отверстия, через которые пропускают арматурные стержни, имеющие резьбу на обоих концах. На концы стержней надевают металлические шайбы и, навинчивая гайки, убирают прогиб панелей.

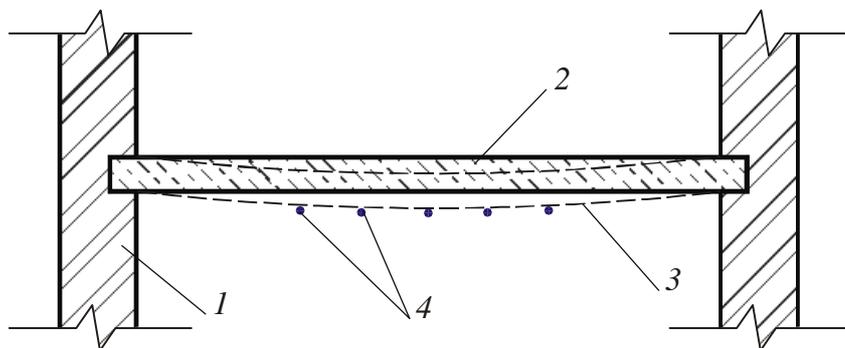


Рис. 6.27. Устранение прогиба железобетонного перекрытия в середине пролета:

1 – стена; 2 – перекрытие в проектном положении; 3 – начальное положение перекрытия; 4 – напрягаемые арматурные стержни

После этого потолок оштукатуривают по металлической сетке или облицовывают листами сухой штукатурки по деревянным брускам.

Разрушение несущих стен в местах опирания на них панелей перекрытий свидетельствует о недостаточной площади опоры. Дефект устраняется путем устройства дополнительной опоры из уголка, устанавливаемого на болтах, пропущенных сквозь стену (рис. 6.28).

Трещины в железобетонных конструкциях перекрытий возникают обычно перпендикулярно рабочей арматуре в результате физико-химических процессов, происходящих в материале, температурных колебаний, перегрузок и неравномерной осадки зданий, ползучести бетона и других причин. Допустимые размеры трещин 0,2...0,5 мм. При достижении арматурой предела пластичности ширина трещин в изгибаемых конструкциях колеблется в пределах 0,8...2 мм. Чем выше процесс армирования, тем меньше расстояние между трещинами и больше их количество. В перекрестно армированных плитах с опорами по контуру трещины обычно возникают в углах плит в направлении, перпендикулярном диагоналям плит. Наклонные трещины появляются в местах опор конструкций и других участках под влиянием скалывающих напряжений.

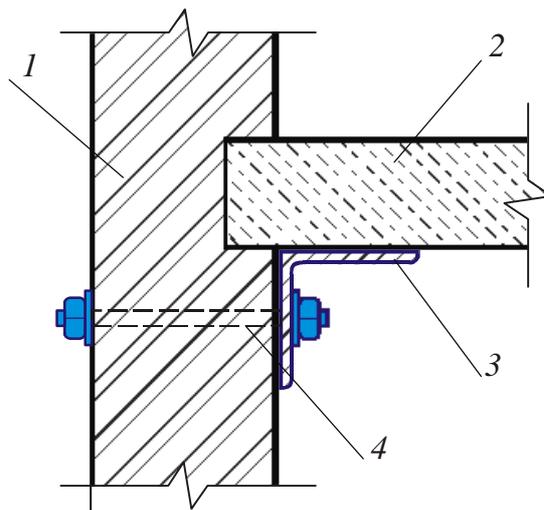


Рис. 6.28. Усиление опорной площадки плиты перекрытия:

1 – стена; 2 – перекрытие; 3 – уголок; 4 – стяжной болт

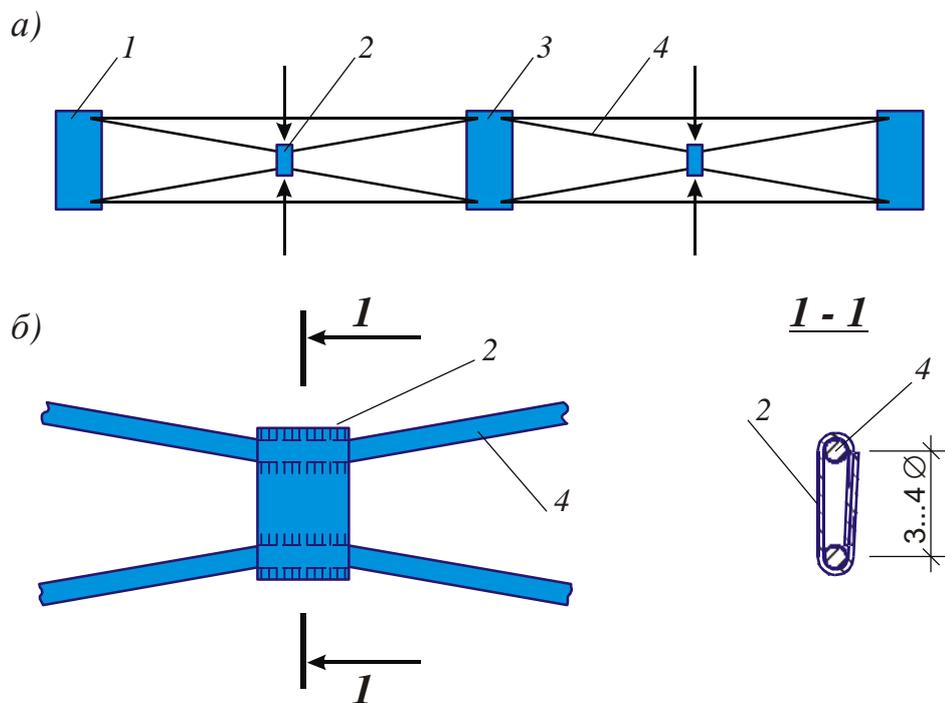


Рис. 6.29. Установка дополнительных затяжек на железобетонную балку:
a – общий вид; *б* – натяжные шпильки; 1, 3 – захваты концевой и промежуточной;
 2 – натяжная шпилька; 4 – дополнительные стержни $\varnothing = 14$ мм

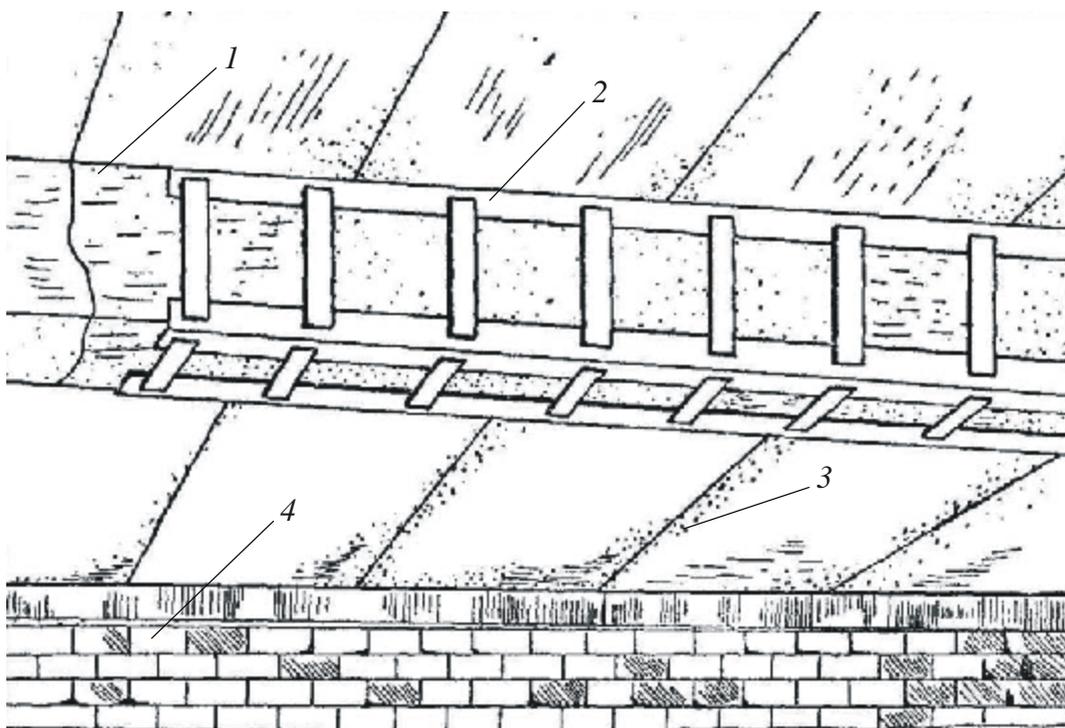


Рис.6.30. Усиление прогона решетчатой стальной балкой:
 1 – прогон; 2 – стальная решетчатая балка; 3 – плита перекрытия; 4 – стена

Ремонт железобетонных балок при появлении сверхнормативных трещин производят путем установки металлических накладок из уголкового стали на поврежденный участок балки или прогона с заделкой трещин эпоксидной или полиэфирной смолой. Балки и прогоны могут усиливаться посредством установки дополнительных стальных затяжек, закрепляемых анкерами на опорах (рис. 6.29); подведения решетчатых стальных балок (рис. 6.30) или устройства металлических решетчатых обойм на железобетонных балках перекрытий. Поврежденный нижний пояс балки или прогона можно усилить с помощью устройства обоймы из металлического листа толщиной 1...2 мм (рис. 6.31).

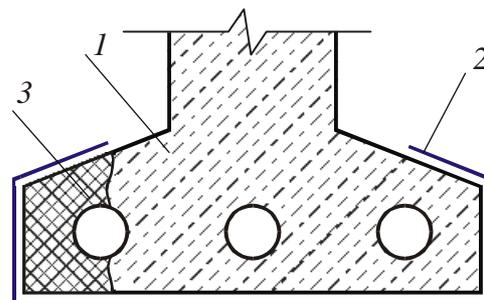


Рис. 6.31. Усиление нижнего пояса балки обоймой из листовой стали:
 1 – балка; 2 – стальной лист $\delta = 1 \dots 3$ мм;
 3 – торкретбетон или эпоксидный раствор

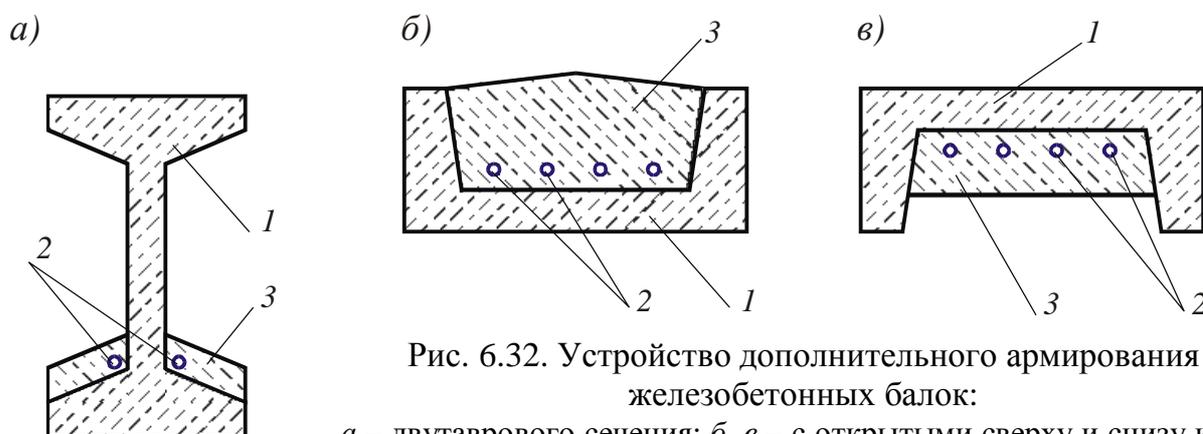


Рис. 6.32. Устройство дополнительного армирования железобетонных балок:
 а – двутаврового сечения; б, в – с открытыми сверху и снизу каналами плиты соответственно; 1 – балка; 2 – дополнительная арматура; 3 – слой полистирольного раствора

В отдельных случаях усиление балок выполняют путем установки дополнительной арматуры, что обеспечивает совместную работу ребер плит и усиливаемой балки (рис. 6.32). Арматурные стержни приклеивают к наружным поверхностям верхнего или нижнего пояса балок (прогонов) с помощью полиэфирных растворов, которые быстро схватываются и имеют прочность на растяжение 20 Па.

Глава 7. ТЕХНИЧЕСКАЯ ЭКСПЛУАТАЦИЯ И ТЕХНОЛОГИЯ РЕМОНТА, УСИЛЕНИЯ СТЕН

7.1. Дефекты стен и причины их возникновения

Стены в зданиях и сооружениях выполняют различные функции. Основное их назначение заключается в защите помещений от влияния климатических факторов (перепад температур, солнечная радиация, осадки, ветер) и других различных воздействий (радиация, ультразвук и т.п.), а также в передаче временных и постоянных нагрузок на фундаменты. При неблагоприятном сочетании вышеуказанных факторов стены в процессе эксплуатации могут терять своё функциональное предназначение, что приводит к необходимости выполнения работ по их ремонту и усилению.

Факторы, приводящие к разрушению стен, подразделяются на две группы: силовые и влияние окружающей среды.

Силовые факторы: неравномерные осадки зданий, увеличение эксплуатационных нагрузок, разрушение мест опирания несущих конструкций, увеличение прогибов перемычек над проемами.

Влияние окружающей среды связано с чрезмерным увлажнением и промерзанием стен; агрессивным воздействием пыли и газов, выделяемых во время работы автотранспорта и предприятий; биологическим воздействием различных грибков, зелени и т.п.

Для обеспечения сохранности и долговечности стен зданий и сооружений необходимо содержать в исправности кровельные покрытия крыш и покрытия всех выступающих частей фасадов, водосточные трубы, карнизы, отделочные слои наружных стен, а внутри помещений поддерживать нормальный микроклимат.

Основными дефектами кирпичных и каменных стен являются:

- отсыревание и замокание (особенно в местах установки водосточных труб, умывальников, ванн и кухонных раковин);
- появление волосяных трещин, как в теле стен, так и в местах сопряжения с балконными плитами, эркерами и непосредственно под ними, особенно в наиболее нагруженных частях стен;
- расслоение рядов кладки, разрушение и выветривание стенового материала;
- провисание и выпадение отдельных кирпичей из оконных и дверных перемычек;
- промерзание.

Основные причины появления сырости и замокания стен следующие:

– чрезмерное увлажнение ограждающих конструкций стен во время строительства (применение влагоемких и гигроскопичных материалов, нарушение правил транспортирования и хранения материалов, переувлажнение при выполнении мокрых процессов и т.п.);

– атмосферное увлажнение как результат нарушения режима эксплуатации (повреждение кровельных покрытий и карнизных свесов водосточных труб, недостаточный вынос карниза при неорганизованном водостоке; увлажнение стен "косым дождем"; повреждение покрытий парапетов, карнизов, балконов и т.д.);

– техническое или бытовое увлажнение из-за проектных ошибок (ошибки при теплотехническом расчете толщины стен, приводящие к образованию точки росы на их внутренней поверхности; отсутствие пароизоляции на внутренней поверхности и наличие влагопроницаемого слоя на наружной поверхности в помещениях с мокрыми технологическими процессами – бани, прачечные; выделение большого количества влаги при сгорании бытового газа и т.д.);

– увлажнение от грунтовых вод ("старение" или повреждение гидроизоляционного материала, отсутствие или брак при устройстве гидроизоляции, поднятие уровня грунтовых вод при обводнении участка застройки и т.д.).

Основные причины промерзания стен:

– ошибки при проектировании (не учтены уровень грунтовых вод и их агрессивность, занижены толщины конструкций стен и т.д.);

– нарушение технологии производства строительно-монтажных работ (применение влагоемких материалов или материалов с заниженными теплотехническими характеристиками, отсутствие дополнительной теплоизоляции в местах опирания плит перекрытий или балок и т.д.);

– неправильная эксплуатация зданий и сооружений (повреждение гидроизоляции и кровли и, как следствие, увлажнение стен, протечки инженерных коммуникаций и т.д.).

Трещины и деформации в стенах зданий и сооружений возникают в результате неисправности фундаментов и осадки оснований, отсутствия температурных и осадочных швов, промерзания стен, перенапряжения стен под опорами балок и в перемычках, низкой прочности каменных материалов и раствора, промерзания грунтового основания и т.д.

Сохранность и долговечность стен зданий и сооружений, как и других несущих и ограждающих конструкций, обеспечивается грамотной технической эксплуатацией данного конструктивного элемента и всего здания в целом.

При наличии постоянной сырости на внутренних поверхностях наружных стен или на внутренних стенах, особенно в санитарных узлах, необходимо установить причину повышенной влажности, проверив при этом состояние и функционирование санитарно-технических систем, а также состояние облицовки стен в санузлах, ванных комнатах и кухнях.

При наличии сырых пятен на стенах требуется отбить штукатурку в этих местах, выявить причины образования сырости, устранить источник, просушить эти места и восстановить штукатурку.

При обнаружении на стенах зданий и сооружений трещин глубиной 3 см и более следует немедленно установить маяки, организовать за ними наблюдение с записью результатов контроля в специальном журнале. В случае развития трещин, что фиксируется по разрыву маяка, надо срочно принять меры по временному укреплению стен до проведения специальной экспертизы и разработки необходимых мероприятий по устранению причин выявленных деформаций. Только после этого выполняются работы по заделке трещин.

В процессе эксплуатации особое внимание обращают на те места стен, где в зимнее время наблюдается их промерзание и повышенное продувание.

В местах, где возникает усиленное промерзание и продувание, необходимо отбить штукатурку откосов у оконных и дверных проемов, тщательно проконопатить паклей, смоченной в гипсовом растворе, зазоры между оконными (дверными) коробками и поверхностью стен с последующим восстановлением штукатурки.

При промерзании наружных углов зданий и сооружений требуется утеплить стены изнутри, используя эффективный утеплитель, или дополнительно установить в этих углах стояки центрального отопления.

Если усиленное продувание и промерзание наблюдается в местах прохождения осадочных швов, то необходимо тщательно проконопатить осадочный шов промасленным жгутом и восстановить отделочный слой.

Нижние части углов стен в арочных сквозных проездах зданий защищают от повреждения путем заделки уголков или обшивки углов зданий листовым железом на высоту 1,5...2 м от поверхности отмостки.

Пробивать оконные и дверные проемы в стенах зданий без разрешения начальника КЭЧ района запрещается.

Для стен крупнопанельных и крупноблочных зданий характерны следующие дефекты: потеря герметичности и раскрытие трещин вертикальных и горизонтальных швов, разрушение защитного слоя арматуры панелей, коррозия закладных деталей и соединительных элементов, разрушение раствора в швах, трещины в панелях и блоках, разрушение или отслоение утепляющего слоя в двухслойных панелях, промерзание стен и др.

Техническая эксплуатация стен крупнопанельных зданий имеет свои особенности.

В случае обнаружения на внутренней поверхности стен трещин глубиной 3 см и более, а также отслоения фактурного слоя или облицовочной плитки необходимо установить маяки. Если по показаниям маяков дальнейшее развитие деформаций стен прекратилось, то трещины следует заделать раствором и материалом, однородным с материалом стен.

При дальнейшем развитии деформаций результаты наблюдений доводятся до сведения руководства КЭЧ района и принимаются срочные меры к временному креплению или усилению поврежденных участков стен.

В случае появления трещин на наружной фактуре блоков или панелей, не связанных с понижением несущей способности стен, следует установить пределы распространения трещин, а также прочность сцепления фактурного слоя с

основным материалом стен путем легкого простукивания деревянным молотком. При наличии глухого звука, свидетельствующего о недостаточном сцеплении цементно-песчаного фактурного слоя со стеновым материалом, все поврежденные участки необходимо отбить с последующим восстановлением фактурного слоя на том же растворе с предварительной подготовкой поверхности основания.

При выпучивании облицовки стен или выпадении отдельных плиток следует простучать стены деревянным молотком, снять слабо держащиеся плитки и установить их вновь на цементно-песчаном растворе после насечки и промывки водой или укрепить плитки специальными анкерами. Если запасные плитки отсутствуют, то поврежденные места затирают цветным цементно-песчаным раствором заподлицо со смежными плитками, не допуская нарушения внешнего облика фасада здания.

При появлении протечек или продуваний через стыки наружных стен производится герметизация стыков. При отсутствии герметика стыки проконопачивают просмоленным жгутом и оштукатуривают с наружной и внутренней стороны.

При обнаружении продувания или промерзания в местах сопряжения оконных или дверных (балконных) коробок с панелями необходимо дополнительно проконопатить и загерметизировать щели по периметру между коробками и откосами стеновых панелей.

В случае появления влаги или плесени над окнами в местах сопряжения плит перекрытий с наружной стеной и в местах, где установлены подоконные блоки, необходимо горизонтальные швы с наружной стороны очистить от раствора и тщательно проконопатить их промасленным жгутом с последующей зачеканкой цементно-песчаным раствором на саморасширяющемся цементе. После устранения причин увлажнения сырые места стен со стороны помещения требуется просушить.

При проведении осмотров в полносборных зданиях особое внимание следует обращать на внутренние несущие стены с вентиляционными панелями. Для того чтобы обеспечить нормальный воздухообмен в помещениях, надо проверить вентиляционные каналы путем опускания гири на веревке с чердака или крыши, а при засорении каналов – прочистить их.

При появлении сырости на внутренних поверхностях крупноблочных зданий в местах прохождения каналов мусоропроводов необходимо утеплить стены слоем "теплого" штукатурного слоя или шлакобетона толщиной 6...8 см по металлической сетке.

Наличие постоянной сырости в наружных углах зданий из крупных блоков или панелей свидетельствует о недостаточной их теплоустойчивости. Чтобы не допустить этого, углы с внутренней стороны дополнительно утепляют после тщательной просушки стен или устанавливают в них стояки центрального отопления.

При промерзании многослойных наружных стеновых панелей вследствие некачественного их изготовления на заводе или излишнего увлажнения утеплителя необходимо в местах промерзания вскрыть теплоизоляционный слой до железобетонной оболочки, заменить утеплитель на более эффективный и вос-

становить защитный слой. Работы следует производить в теплое время года с оформлением акта на скрытые работы по возможности с участием завода-изготовителя панелей.

В случае появления конденсата или наледи на стенках встроенных в подоконные блоки кухонь холодных шкафов или на их дверцах необходимо утеплить стенки шкафов и дверцы, уплотнить притворы в дверцах, проверить работоспособность приборов для открывания вентиляционных отверстий.

При значительной теплопроводности тонкой наружной стенки холодного шкафа в летние солнечные дни повышают теплоустойчивость наружной стены путем ее облицовки эффективными теплоизоляционными материалами с устройством воздушной прослойки между стеной и утеплителем.

В случае высокой влаго- и воздухопроницаемости горизонтальных и вертикальных стыков должны быть выполнены работы по их герметизации.

В стенах крупноблочных и крупнопанельных зданий запрещается пробивать оконные и дверные проёмы. В течение первого года эксплуатации сборных домов не разрешается завешивать стены коврами и другими плотными материалами, устанавливая вплотную к ним громоздкую мебель (шкафы, гардеробы и т.п.).

7.2. Технология работ по ремонту, усилению и утеплению каменных стен

Правильный и эффективный способ устранения дефектов каменных стен может быть выбран лишь на основе тщательного анализа и устранения причин их возникновения. К ликвидации дефектов стен приступают только после получения утвержденного проекта. Данные работы должны выполняться в соответствии с проектом производства работ. Способ производства работ выбирается ремонтно-строительной организацией.

При ведении ремонтных работ необходимо применять такие же или близкие по своим характеристикам материалы, из каких выполнена основная конструкция. Перекладку или кладку новых кирпичных стен в ремонтируемых зданиях ведут по многорядной или однорядной (цепной) системам перевязки кирпича, а столбы, узкие простенки и контрфорсы – по трехрядной системе перевязки. При перекладке отдельных участков стен система перевязки принимается такой же, как и у ремонтируемой стены.

Степень повреждения каменных стен оценивается по потере ими несущей способности и подразделяется на слабую, среднюю и сильную.

Слабые повреждения (до 15%) обусловлены размораживанием, выветриванием и огневыми повреждениями материала стен на глубину не более 5 мм, а также вертикальными и косыми трещинами, которые пересекают не более двух рядов кладки.

Средние повреждения (до 25%) вызваны размораживанием и выветриванием кладки, отслоением облицовки на глубину до 25% толщины, огневыми

повреждениями материалов стены на глубину до 20 мм, вертикальными и косыми трещинами, пересекающими не более четырех рядов кладки, наклоном и выпучиванием стен в пределах одного этажа на величину, не превышающую $\frac{1}{5}$ их толщины, образованием вертикальных трещин в местах пересечения продольных и поперечных стен местными нарушениями кладки под опорами балок и перемычек, смещением плит перекрытий не более чем на 20 мм.

Сильные повреждения (до 50%) – это результат обрушения стен, размораживания и выветривания кладки на глубину до 40% ее толщины, огневых повреждений материала стен на глубину до 60 мм, вертикальных и косых трещин (исключая температурные и осадочные) на высоту не более восьми рядов кладки, наклонов и выпучивания стен в пределах одного этажа на $\frac{1}{3}$ его высоты, смещения стен и столбов по горизонтальным швам или косой штрабе, отрыва поперечных стен от продольных, повреждения кладки под опорами балок и перемычек на глубину более 20 мм, смещения плит перекрытий на опорах более чем на 40 мм.

Разрушенными считаются стены, потерявшие более 50% прочности.

Необходимость устранения вышеуказанных повреждений служит основанием для проведения ремонтных работ.

К работам по ремонту и усилению каменных стен относят: ремонт цоколей зданий, заделку трещин, ремонт и усиление перемычек, усиление отдельных простенков и столбов, обеспечение пространственной жесткости стен, перекладку отдельных участков стен, утепление стен, закладку или устройство проемов, усиление кладки стен инъецированием.

Ремонт цоколей зданий и сооружений заключается в устранении сырости, промерзания, а также деформаций и расслоения кирпичной кладки. При появлении сырости верхний ряд кладки цоколя стесывают под углом 30...40°, а откос оштукатуривают цементным раствором с железнением.

В случае промерзания кирпичной кладки цоколя необходимо повысить его теплоизоляционные свойства. Для этого его оштукатуривают сложным раствором толщиной до 50 мм. Выветрившиеся и деформированные участки удаляют и заменяют новой кирпичной кладкой с обеспечением перевязки со старой кладкой.

В каменных зданиях, исходя из величины раскрытия, различают трещины узкие (1...5 мм), широкие (5...40 мм), не нарушающие целостности кладки, и трещины, имеющие величину раскрытия более 40 мм и нарушающие целостность кладки.

Узкие трещины расчищают, промывают водой и заделывают цементно-песчаным раствором состава 1:3.

Широкие трещины, с раскрытием 5...40 мм и не нарушающие целостности кладки, заделывают в такой очередности: трещину расчищают и промывают водой, обрабатывают цементным молоком, конопатят с внешней стороны сухой паклей на глубину 20 мм, не доходя до верха 50...100 мм, заполняют пластичным цементно-песчаным раствором состава 1:3, удаляют конопатку после необходимого выдерживания раствора, наносят слой жесткого цементно-песчаного раствора на поверхность трещины и стены с последующей затиркой (рис. 7.1).

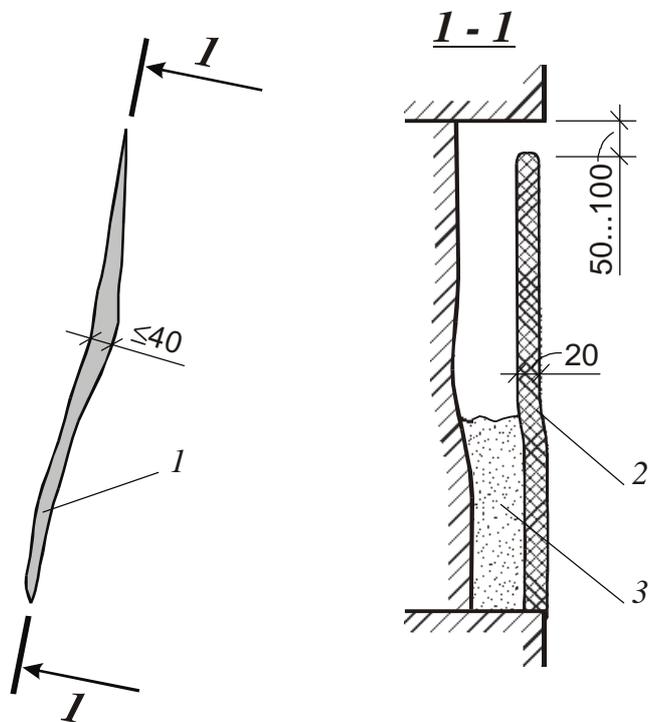


Рис. 7.1. Заделка трещин с раскрытием 5...40 мм:

1 – трещина; 2 – пакля; 3 – цементно-песчаный раствор

Трещины, имеющие величину раскрытия более 40 мм или нарушающие целостность кладки, заделывают кирпичом на цементно-песчаном растворе. Вначале разбирают существующую кирпичную кладку в зоне трещины с двух сторон снизу вверх на ширину 250...500 мм и глубину не менее 120 мм ($\frac{1}{2}$ кирпича). При этом оставляют вертикальные штрабы через четыре ряда кладки на $\frac{1}{2}$ кирпича (рис. 7.2). Поверхность кирпичной кладки тщательно очищают и промывают водой. Затем разобранный участок закладывают кирпичом на цементно-песчаном растворе с перевязкой швов. Зазор между "старой" и новой кладкой зачеканивают пластичным цементно-песчаным раствором с осадкой конуса 14...16 см.

Кирпичную кладку в местах трещин разбирают без предварительного укрепления отдельных участков или всей стены в следующих случаях: если высота трещины не превышает 0,5 высоты этажа; если на стену не действуют горизонтальные нагрузки, приложенные со значительным эксцентриситетом; если расстояние между трещинами не менее 3 м.

Во всех остальных случаях к ремонту трещин приступают только после обеспечения устойчивости стен на весь период производства работ. Металлические анкеры, связи и другие элементы при разборке сохраняются без нарушения их целостности.

При образовании трещин в тонких стенах (толщиной $1\frac{1}{2}$ кирпича и менее) ремонтные работы выполняют следующим образом (рис. 7.3). Над трещиной с одной или двух сторон пробивают борозды и в них устанавливают металлические балки на цементно-песчаном растворе. При установке двух балок их соединяют между собой с помощью стяжных болтов. Затем разбирают кладку стены вдоль всей трещины на всю толщину, очищают поверхность кладки, промывают водой и заделывают разобранный участок кирпичом на цементно-песчаном растворе с перевязкой со "старой" кладкой и сохранением системы перевязки.

Для укрепления сквозных трещин и трещин в виде разрывов в местах сопряжения продольных и поперечных стен применяют металлические накладки из полосовой стали. Накладки устанавливают с двух сторон стены и стягивают между собой болтами. В местах сопряжения стен накладки, наращенные по длине болтами, пропускают через перпендикулярно расположенные стены и заанкеривают.

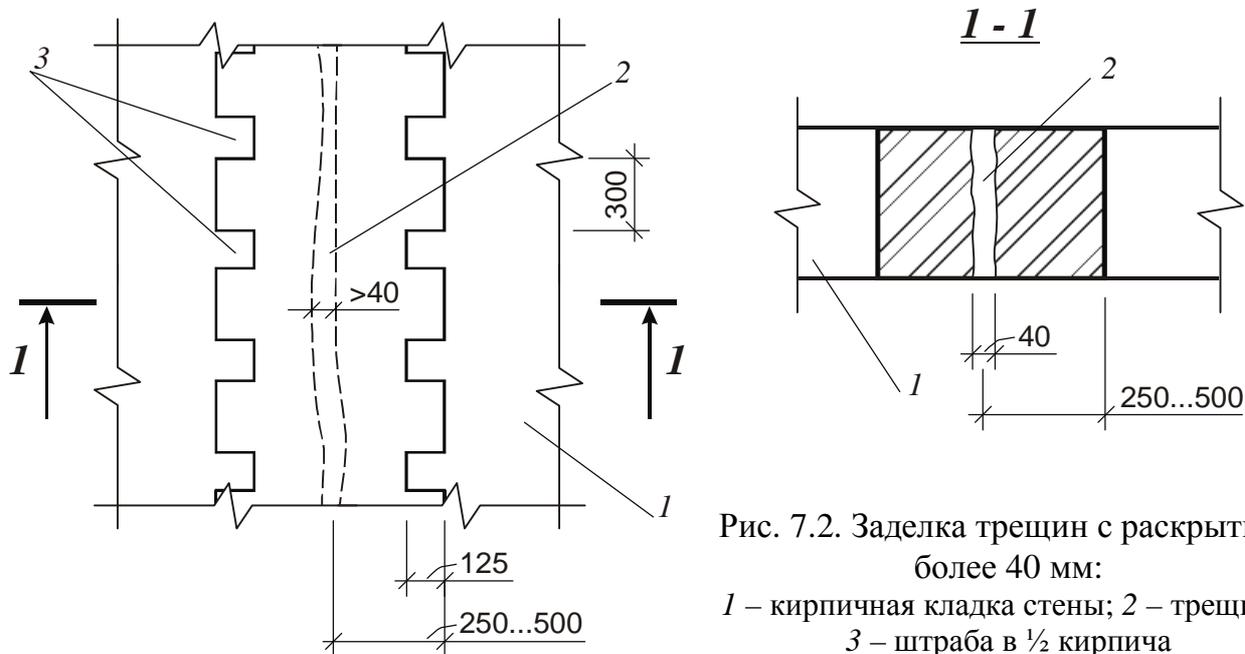


Рис. 7.2. Заделка трещин с раскрытием более 40 мм:
 1 – кирпичная кладка стены; 2 – трещина;
 3 – штраба в ½ кирпича

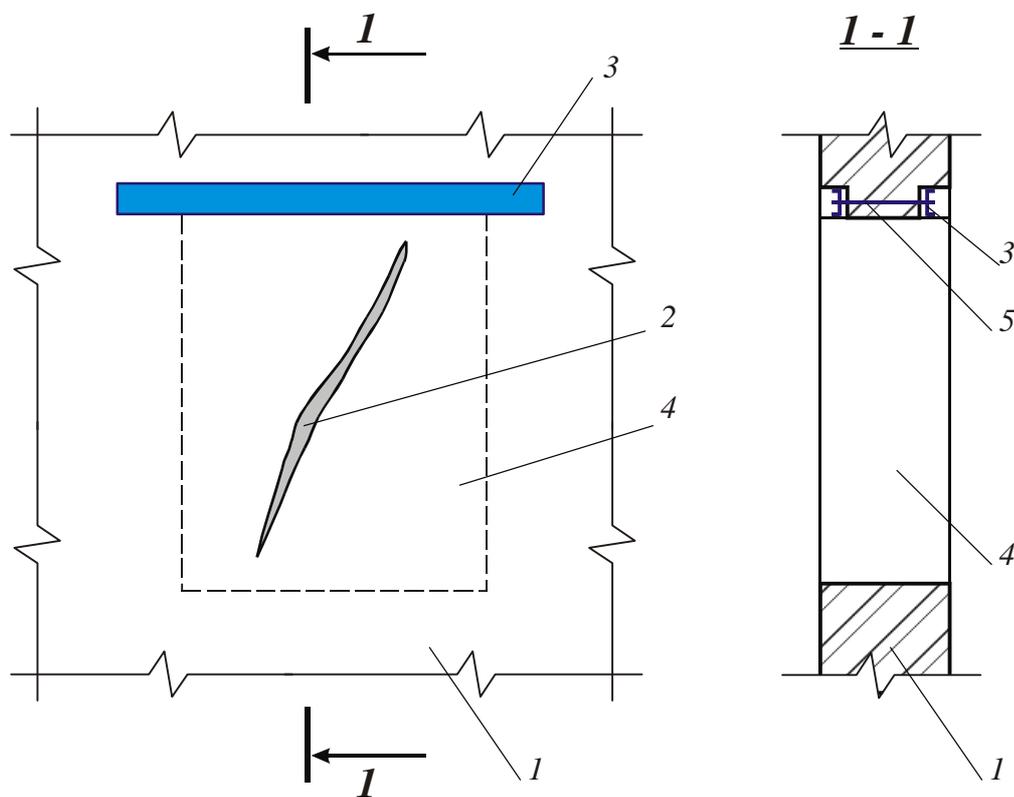


Рис. 7.3. Ремонт "тонких" стен с трещинами шириной более 40 мм:
 1 – стена; 2 – трещина; 3 – металлическая балка; 4 – участок разбираемой кладки;
 5 – стяжной болт

При ремонте перемычек над проемами в каменных стенах выполняют следующие работы: заделку трещин (при их раскрытии 1...3 мм); частичную или полную перекладку, укрепление стальными прокатными профилями, полную замену.

Незначительные трещины в перемычках конопатят с наружной поверхности, смачивают водой и после ее впитывания заполняют пластичным цементным раствором. После схватывания раствора паклю из трещин удаляют.

На неоштукатуренных фасадах оставшиеся углубления затирают цементно-песчаным раствором и расшивают швы. На оштукатуренных поверхностях углубления заполняют в процессе восстановления штукатурного слоя.

При частичной или полной перекладке перемычек демонтируют оконные или дверные блоки, разгружают перемычку путем установки временных стоек. Под перемычкой устраивают опалубку, разбирают перемычку, по слою цементно-песчаного раствора укладывают арматурные стержни диаметром 4...6 мм, выкладывают перемычку из кирпича на цементно-песчаном растворе, после набора раствором требуемой прочности разбирают опалубку и снимают временные стойки. Длина арматурных стержней должна превышать максимальный размер проема в свету не менее чем на 500 мм и иметь на концах отгибы в виде крючков. Количество стержней назначается один на $\frac{1}{2}$ кирпича толщины стены или по расчету. Кирпичную кладку перемычек выполняют по традиционной схеме – от пяты к замку. Нижний ряд рядовых и армокаменных перемычек выкладывают тычками. Клинчатые и арочные перемычки из обыкновенного глиняного кирпича разрешается выкладывать без обтески его на клин за счет устройства перевязки по толщине вертикальных швов. Минимальная толщина шва внизу – не менее 5 мм, вверху – не более 25 мм.

Укрепление перемычек стальным прокатным профилем производится в определенной технологической последовательности (рис.7.4): установка временных стоек под перемычками, расчистка швов кирпичной кладки, устройство в стене сквозных отверстий под стяжные болты, установка уголков с приваренными к ним стальными подвесками, закрепление подвесок стяжными болтами. При усилении перемычек в наружных стенах принимают меры по сохранению их теплозащитных свойств, так как в местах пропуска металла образуются "мостики" холода.

Замена поврежденной перемычки на стальную или сборную железобетонную производят после ее полной разгрузки и укрепления конструкций перекрытия. Работы начинают с наиболее ослабленной стороны стены, где на предварительной разметке пробивают горизонтальную борозду, высота которой должна быть на 40...60 мм больше высоты устанавливаемой перемычки. Борозду очищают от грязи и пыли, промывают водой. Новую перемычку устанавливают в проектное положение на постель из жесткого цементно-песчаного раствора и фиксируют ее положение с помощью клиньев. Пространство между внутренней поверхностью перемычки и стенкой заполняют пластичным цементно-песчаным раствором. Наружные зазоры зачеканивают жестким цементным раствором. К работам с противоположной стороны стены приступают не

ранее чем через 5...6 суток после установки первой перемычки. Если перемычки не заполняют всей толщины стены, то их стягивают между собой болтами.

Усиление столбов и простенков обоями является эффективным способом повышения несущей способности ремонтируемых конструкций.

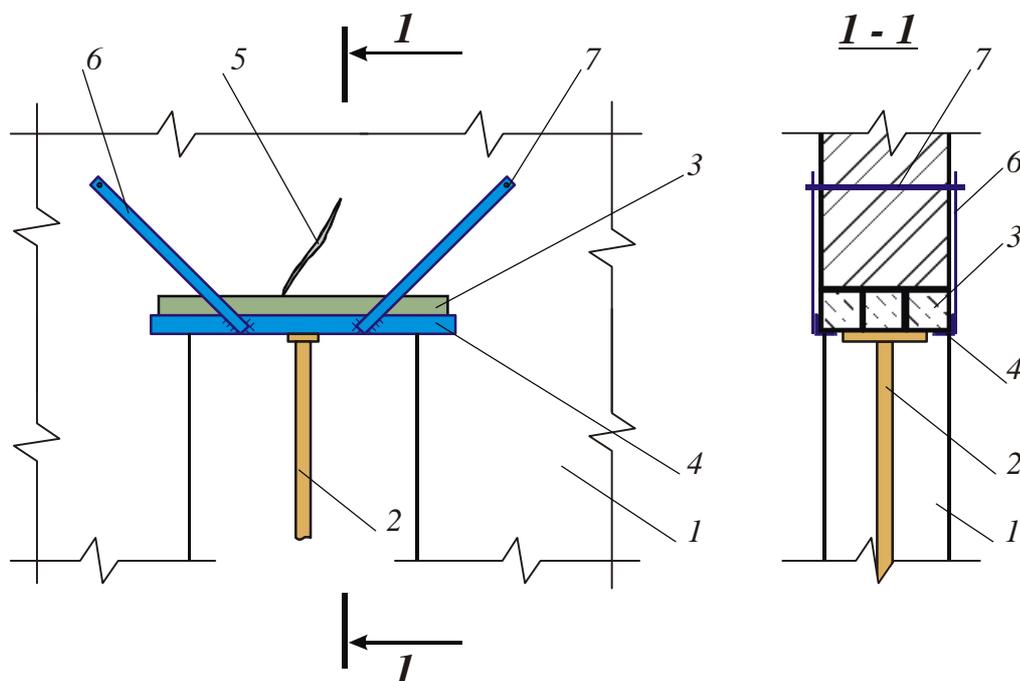


Рис. 7.4. Усиление перемычек большого пролета:

1 – стена; 2 – временная стойка; 3 – перемычка; 4 – уголок; 5 – трещина; 6 – подвеска;
7 – стяжной болт

По характеру работ обоймы подразделяются на три типа:

- сдерживающие поперечные деформации, в результате чего несущая способность усиливаемого элемента возрастает за счет создания объемного напряженного состояния;
- воспринимающие часть нормальных усилий, передаваемых на усиливаемый элемент, за счет увеличения площади поперечного сечения или введения в его "тело" материала с повышенными физико-механическими свойствами;
- комбинированные, выполняющие одновременно функции обойм первого и второго типов.

Стальные обоймы наиболее просты в изготовлении. Они состоят из вертикально устанавливаемых уголков-стоек и соединяющих их планок из полосовой или круглой стали. Основной недостаток стальных обойм – это опасность появления мостиков холода при их установке на наружных стенах. Поэтому необходимо принимать дополнительные меры по утеплению.

Обоймы первого типа устраивают следующим образом (рис. 7.5). Поверхность столба или простенка в местах установки уголков-стоек сечением 120×120×10 мм и планок 120×20 мм тщательно очищают от штукатурки и выравнивают в целях обеспечения плотного их примыкания к поверхности усиливаемого элемента. Уголки-стойки устанавливают в проектное положение по слою цементно-песчаного раствора с фиксацией положения с помощью прово-

лочных скруток или струбцин. Совместную работу обоймы и усиливаемого элемента обеспечивают путем создания предварительного напряжения планок, привариваемых к уголкам. Наиболее простой и надежный способ создания предварительного напряжения – термический. Он заключается в том, что поперечные планки непосредственно перед установкой нагревают до температуры 150...200°С и, не давая им остыть, приваривают к уголкам. Расстояние между поперечными планками не должно превышать толщины усиливаемого элемента.

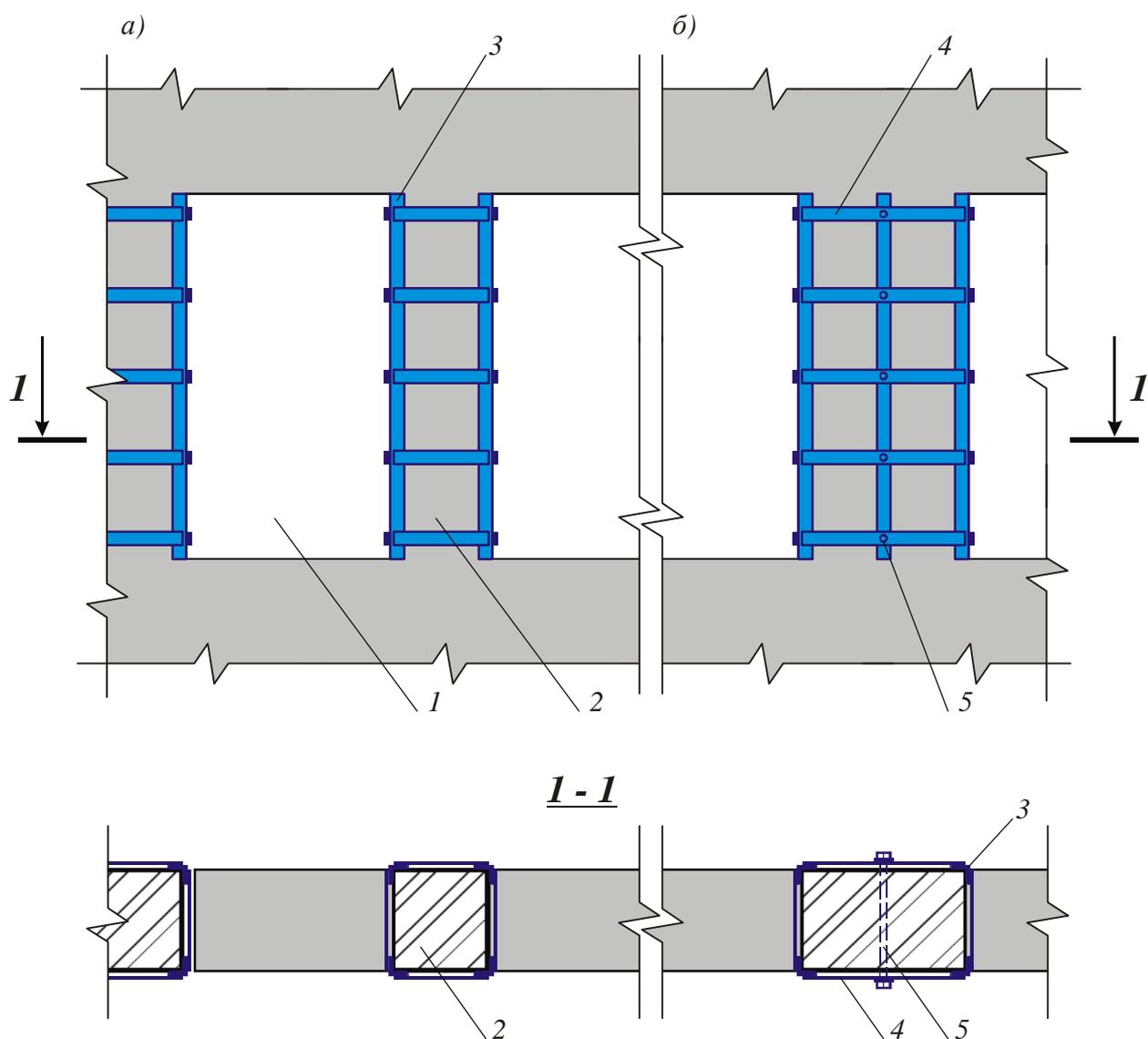


Рис. 7.5. Усиление кирпичных простенков стальными обоймами при отношении ширины к толщине:

$a - \leq 1,5$; $b - > 1,5$; I – проем; 2 – простенок; 3 – уголок $L120 \times 10$;
4 – стальная полоса 120×20 ; 5 – стяжной болт

Обоймы второго типа также выполняют из уголков-стоек и поперечных планок, шаг которых не должен превышать 40 радиусов инерции уголка наименьшего профиля в обойме. Наиболее ответственным этапом установки обойм данного типа является включение их в работу. Чтобы обойма могла воспринимать и передавать вертикальную нагрузку, необходимо обеспечить достаточ-

ную площадь опирания уголка сверху и снизу. Для этого в месте опирания уголков устраивают постель из жесткого цементно-песчаного раствора марки не ниже 100. Для включения обоймы в работу под опоры забивают стальные клинья. Второй способ включения обойм в работу заключается в том, что уголки-стойки заготавливают длиннее, чем расстояние между верхней и нижней опорами, и устанавливают их на место, слегка изогнув по длине (рис. 7.6). Напряжение создается в результате выравнивания уголков стяжными болтами, расположенными по высоте обоймы. После установки уголков в проектное положение их соединяют между собой поперечными планками.

Наибольшего эффекта усиления простенков и столбов можно добиться одновременной установкой обойм и инъектированием в поврежденную кладку цементного раствора.

После установки стальные обоймы защищают от коррозии слоем цементно-песчаного раствора толщиной 25...30 мм по металлической сетке.

Железобетонная обойма (рис. 7.7) представляет собой железобетонную стенку, охватывающую простенок или столб с четырех сторон. Толщина железобетонной стенки составляет: при бетонировании в опалубке – 50...80 мм, при торкретировании – 30...50 мм. Известны два способа усиления: без увеличения сечения элемента и с увеличением.

Устройство железобетонной обоймы включает выполнение следующих процессов: разгрузку элемента, срубку кирпичной кладки на толщину усиления, армирование, установку опалубки, бетонирование обоймы, снятие опалубки и оштукатуривание простенка.

Класс бетона для усиления простенков должен быть не ниже В15. В качестве крупного заполнителя применяют щебень фракции 5...10 мм. Армирование выполняют из сеток и каркасов заводского изготовления. Бетонную смесь укладывают в опалубку послойно, тщательно уплотняя каждый слой вибрированием. Более высокое качество работ получается при устройстве обойм из торкретбетона. Толщина слоя не более 10 мм. Каждый последующий слой наносится после схватывания предыдущего. Количество слоев определяется проектной толщиной обоймы и указывается в проекте.

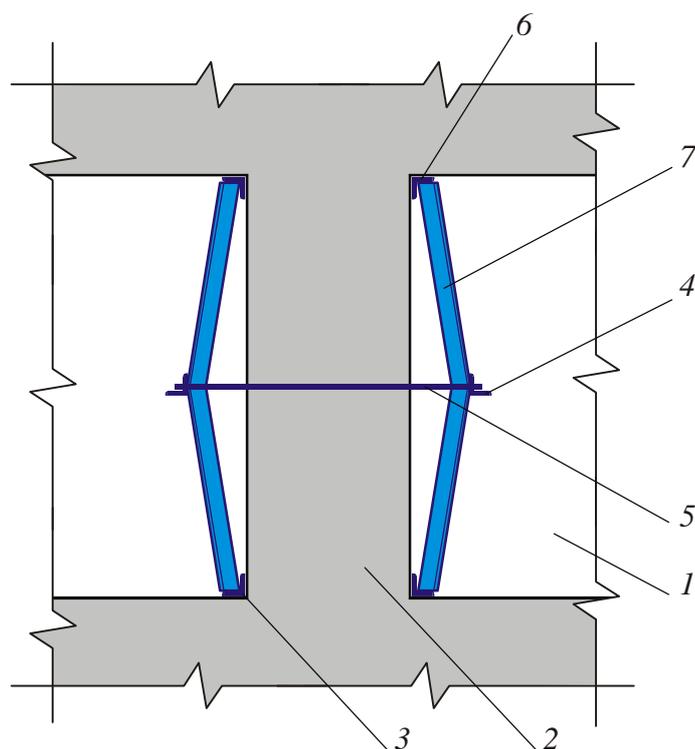


Рис. 7.6. Создание предварительного напряжения в стальной обойме стяжными болтами: 1 – проем; 2 – простенок; 3 – нижний уголок; 4 – поперечная планка; 5 – стяжной болт; 6 – верхний уголок; 7 – уголки-стойки

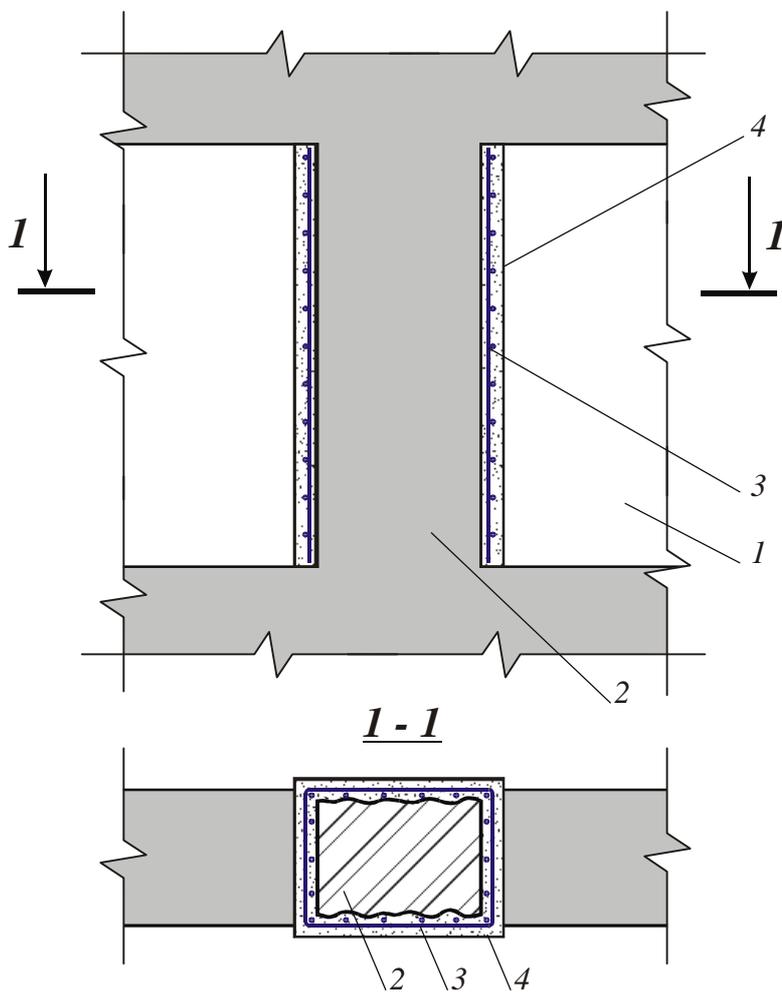


Рис. 7.7. Устройства железобетонной обоймы с увеличением сечения простенка:
 1 – проем; 2 – простенок; 3 – арматурная сетка;
 4 – бетонный слой усиления

ных усилий нецелесообразно из-за небольшой толщины слоя цементно-песчаного раствора.

В процессе эксплуатации зданий и сооружений возникает необходимость проведения ремонтных работ по обеспечению устойчивости и жесткости стен. Основными причинами потери устойчивости стен являются значительные деформации основания или возможность их появления при увеличении нагрузок на фундаменты, например при надстройке этажей.

Для увеличения жесткости стен устанавливают предварительно напряженные стальные тяжи или устраивают железобетонные и армокирпичные пояса.

Установка предварительно напряженных стальных тяжей (рис. 7.8) является наиболее эффективным методом повышения пространственной жесткости зданий при степени износа стен не более 60%. Тяжи выполняют из арматурной стали класса А-I диаметром 30...38 мм. Их устанавливают в борозды, предварительно пробитые по периметру здания в уровне междуэтажных перекрытий. На углах зданий устанавливают опоры из уголка, например L125×10. Данные опоры предохраняют кирпичную кладку стен от местного смятия и передают уси-

Армоцементные обоймы выполняют аналогично железобетонным, только вместо бетона на арматуру накладывают слой цементно-песчаного раствора марки 75...100. При устройстве таких обойм четверти в оконных проемах можно не удалять. В четвертях просверливают отверстия и пропускают через них хомуты. Установленные в проектное положение сетки соединяют между собой сваркой и расклинивают для обеспечения заданной толщины защитного слоя – 20 мм. Оштукатуривание производят послойно вручную или способом торкретирования.

Армированные растворные обоймы усиливают простенки за счет создания в них объемного напряженного состояния. Применение таких обойм для восприятия нормаль-

для обжата на большую площадь. Напряжение тяжей производят с помощью стяжных муфт, ским способом или бинированным методом.

Известен другой вариант установки стальных тяжей – поперек здания на уровне перекрытий каждого этажа или через этаж (рис. 7.9). Стальные тяжи выполняют из круглой, квадратной или полосовой стали. Каждый тяж состоит из двух частей, соединенных между собой с помощью талрепа. Концевые участки тяжей пропускают через отверстия, предварительно просверленные или пробитые в наружных стенах. Затем поочередно с обеих сторон здания устанавливают обрезки швеллера № 16...20 вертикальной полкой к плоскости стены: снаружи или в предварительно пробитую борозду.

Концы тяжей, имеющие винтовую резьбу, пропускают в отверстия швеллеров и навинчивают по две гайки с каждой стороны. Натяжение тяжей осуществляют вначале путем навинчивания гаек, а затем с помощью талрепов. Контроль натяжения осуществляется визуально: при этом тяжи не должны провисать, а при ударе должны издавать чистый, высокого тона звук. При заданном проектном усилии натяжения гайки и талрепы могут завинчивать тарированными гайковертами.

Железобетонные и армокирпичные пояса (рис. 7.10) применяют в основном при надстройке зданий и сооружений. Они служат для равномерной передачи нагрузок на нижележащие стены, восприятия растягивающих усилий, возникающих при неравномерной осадке основания, и обеспечения общей жёсткости здания.

Пояса располагают в уровне междуэтажных перекрытий в виде непрерывных лент на всех капитальных стенах, в том числе и на поперечных. Сечение арматуры принимают согласно проекту или из расчета $6...10 \text{ см}^2$ в зависимости от сечения пояса.

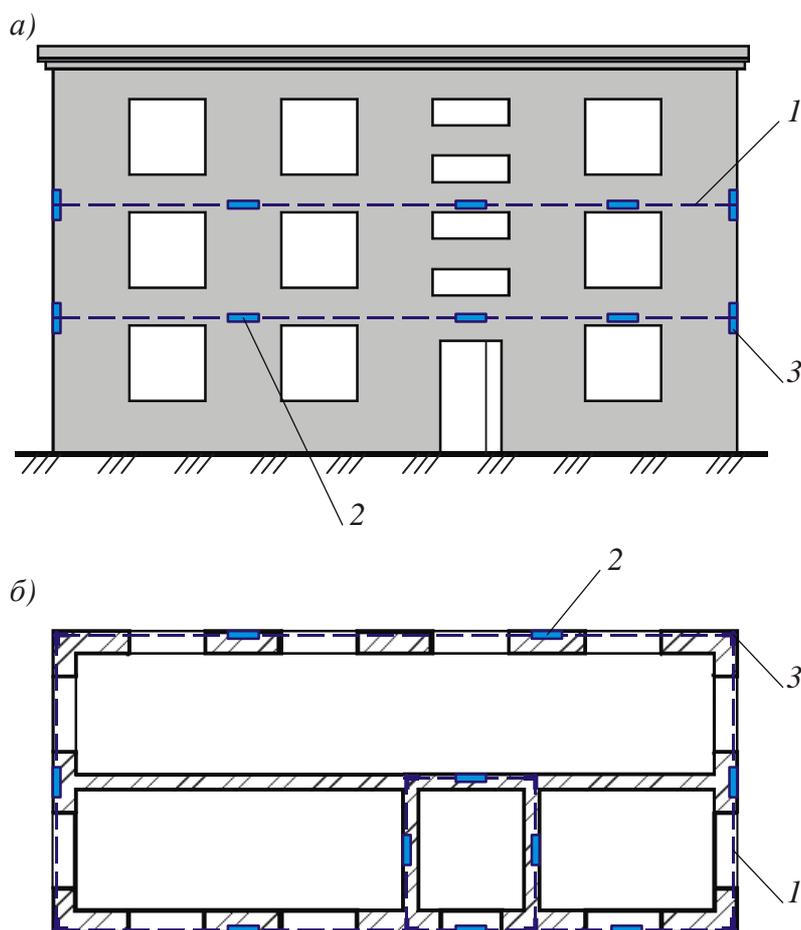


Рис. 7.8. Усиление стен стальными тяжами, устанавливаемыми в стенах:

a – фасад; *б* – план; 1 – стальной тяж; 2 – стяжная муфта; 3 – опорный уголок

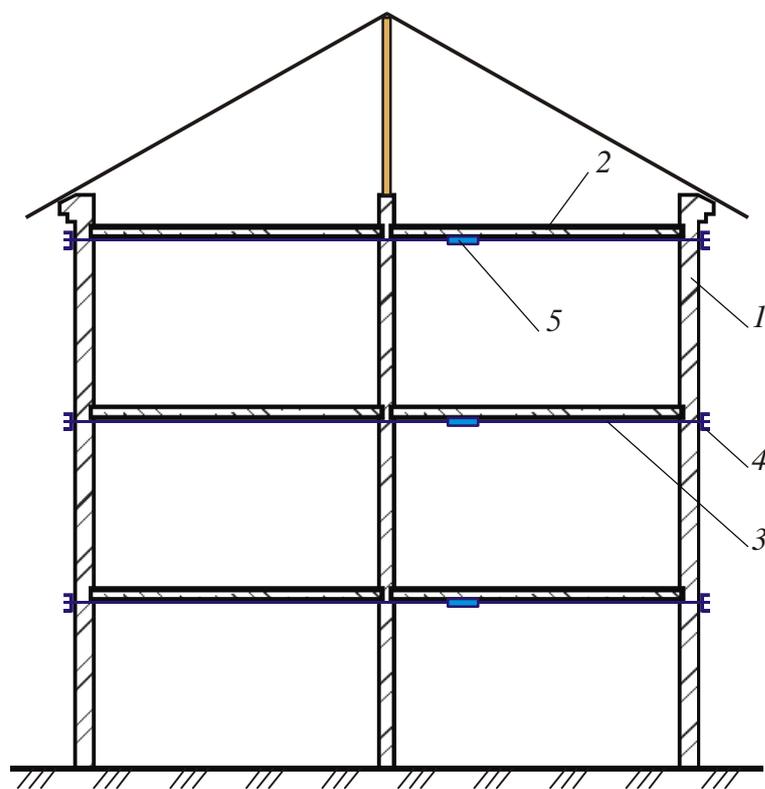


Рис. 7.9. Усиление стен стальными тяжами, устанавливаемыми под перекрытия:
 1 – стена; 2 – перекрытие; 3 – стальной тяз; 4 – распределяющая накладка;
 5 – талреп (стяжная муфта)

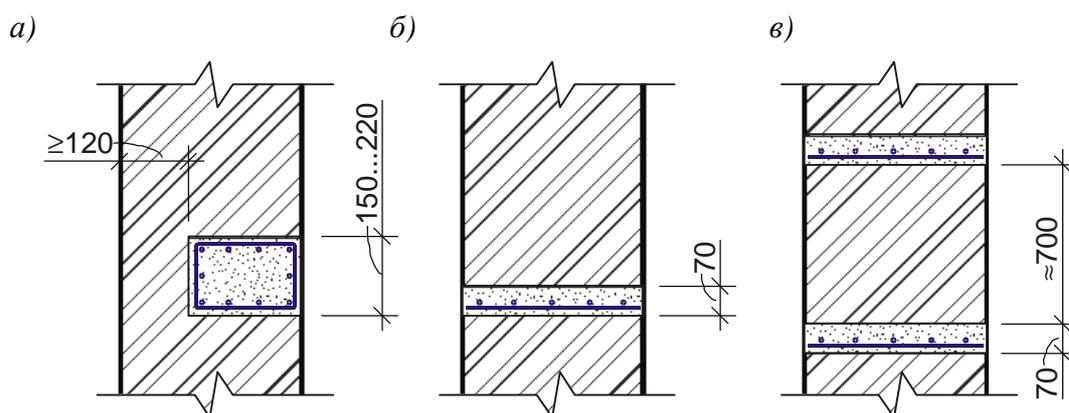


Рис. 7.10. Усиление стен поясами жесткости:
 а – железобетонный пояс; б – армированный шов; в – армокирпичный пояс

В целях сохранения теплотехнических свойств железобетонные пояса на наружных стенах располагают не по всей толщине. На внутренних стенах пояса могут быть по всей толщине стены.

При незначительных деформациях стен устраивают армированные швы или армокирпичные пояса. Армированные швы выполняют толщиной 50...60 мм по всему периметру капитальных стен. Более эффективен армокирпичный пояс, представляющий собой два армированных шва. Армированные швы удалены друг от друга на 4...6 рядов кирпичной кладки и связаны между собой вертикальными стержнями диаметром 4...6 мм.

При перекладке простенков вначале производят его разгрузку (рис. 7.11). Для этого удаляют заполнение смежных оконных проёмов, и в каждый проём устанавливают распорную систему из деревянных стоек, раскрепляемых между собой для обеспечения жесткости и устойчивости.

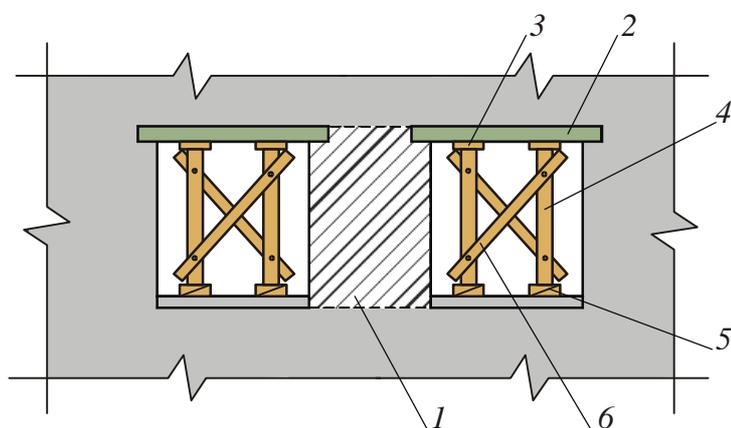


Рис. 7.11. Разгрузка кирпичных простенков:

1 – перекладываемый простенок; 2 – перемычка; 3 – распределяющая доска 50...60 мм;
4 – стойка $d > 20$ см; 5 – деревянные клинья; 6 – временное крепление стоек

Нагрузка от вышележащего перекрытия на нижележащие участки кирпичной кладки или непосредственно на грунт передается через временные стойки путём их расклинивания.

После разгрузки простенок разбирают сверху вниз с помощью отбойных молотков или ручного инструмента. Перекладку простенка выполняют с выпускных подмостей или подмостей, устанавливаемых внутри здания на существующие перекрытия.

Материалы для новой кладки по физико-механическим характеристикам должны соответствовать материалу ремонтируемых стен. Зазор между верхом простенка и старой кирпичной кладкой необходимо тщательно зачеканить цементно-песчаным раствором. Временные распорные крепления удаляют после достижения кладкой вновь выложенного простенка требуемой прочности.

В практике ремонтно-строительных работ могут встречаться три варианта перекладки отдельных участков стен:

первый – перекладка участков многоэтажных кирпичных стен выполняется в процессе проведения комплексного капитального ремонта здания с полной заменой перекрытий;

второй – перекладка полностью или участков несущих кирпичных стен с сохранением опирающихся на них перекрытий;

третий – перекладка участков кирпичных стен с сохранением вышележащей кладки.

В варианте 1 разборка участков многоэтажных кирпичных стен производится ярусно сверху вниз по мере демонтажа перекрытий. Выполнение готовой кирпичной кладки ведется снизу вверх параллельно с устройством перекрытий. При этом должна сохраняться старая система перевязки и обеспечиваться надежная связь новой кирпичной кладки с существующей.

Перекладка несущих кирпичных стен с сохранением существующих перекрытий (вариант 2) ведется с предварительной установкой многоярусных временных разгрузочных устройств. Они будут передавать нагрузку от существующих перекрытий на нижележащие или на грунт основания. Разборка временных разгрузочных устройств должна производиться не ранее чем через 5 суток после возведения последнего яруса новой кирпичной кладки. Работы по перекладке кирпичных стен выполняются сверху вниз. До начала работ по перекладке кирпичных стен должны быть устранены причины, вызвавшие деформации в них (например, усиление основания, ремонт или усиление фундаментов и т.п.).

При перекладке деформированного участка стены (вариант 3) вначале выполняют его разгрузку от вышележащей кладки. Для этого под ним с двух сторон устанавливают разгрузочные балки в предварительно пробитые штрабы. Заводку разгрузочных балок в гнезда осуществляют с наиболее ослабленной стороны стены. Борозды пробивают отбойными молотками под тычковым рядом кладки. При этом ведется тщательное наблюдение за техническим состоянием кирпичной стены. К пробивке борозды с противоположной стороны приступают не ранее чем через 3 суток после установки и заделки балки в первой борозде. Длина борозды должна быть больше длины перекладываемого участка не менее чем на 50 см.

Повышение теплоустойчивости стен достигается путем дополнительной расшивки швов, облицовкой эффективным кирпичом в $\frac{1}{2}$ кирпича и утеплением различными теплоизоляционными материалами.

Дополнительная расшивка швов повышает теплозащитные свойства стен на 15...20%.

Облицовка наружной поверхности стен зданий позволяет повысить их теплозащитные свойства на 30%. Облицовка эффективным кирпичом выполняется в $\frac{1}{2}$ кирпича вплотную к поверхности существующей стены. Перевязка облицовки с существующей стеной производится через каждые 2...3 м по длине и 4...5 рядов по высоте в ложковых рядах с помощью установки тычковых связующих кирпичей. Поэтому в стене предварительно устраивают гнезда сечением 150×90×130 мм.

Утепление наружных стен может выполняться как снаружи, так и изнутри здания.

Создание дополнительного теплоизоляционного слоя снаружи здания имеет ряд преимуществ по сравнению с утеплением изнутри:

- защищает стены от процесса переменного замораживания и оттаивания и других атмосферных воздействий;
- сдвигает точку росы во внешний теплоизоляционный слой, исключая отсыревание внутренней части стены; не уменьшает полезную площадь помещений;
- позволяет выполнять работы без отселения жильцов или создания им дискомфортных условий и т.п.

Основным недостатком этого способа является необходимость устройства лесов по периметру здания.

Известны следующие способы утепления стен: с оштукатуриванием фасадов; с устройством защитно-декоративного экрана; с облицовкой кирпичом; с использованием комплексных плит.

Сущность способа утепления стен с оштукатуриванием фасада заключается в установке и закреплении теплоизоляционных плит с последующим оштукатуриванием и нанесением защитного слоя. Теплоизоляционные плиты крепят к стенам с помощью различных клеев, анкеров, дюбелей или деревянных каркасов.

Технологический процесс устройства теплоизоляции с жестким креплением плит включает следующие операции: подготовку и разметку поверхности стены, приклеивание теплоизоляционных плит с дополнительным их креплением с помощью полимерных дюбелей; установку армированной сетки из стеклянных или полимерных волокон, нанесение грунтовочного состава и устройство декоративного слоя или окраску фасадными красками.

Утепление стен с использованием гибких крепежных элементов выполняется в такой очередности: подготовка и разметка поверхности; крепление к стене гибких крепежных элементов; установка теплоизоляционных плит на крепежные элементы; установка и закрепление оцинкованной штукатурной сетки, нанесение обрызга и грунта; прорезка деформационных швов, нанесение накрывки и окраска фасада.

Общими недостатками способа утепления с оштукатуриванием фасадов являются наличие мокрых процессов и, как следствие, – сезонность при производстве работ и необходимость устройства технологических перерывов.

В целях устранения этих недостатков, а также повышения долговечности отделочных покрытий используют защитно-декоративные экраны.

В качестве защитно-декоративных экранов применяются плоские цементно-волокнистые плиты, подвесные панели-экраны (мраморные панели типа "Мраморок", керамические плиты и т.п.), металлические кассеты, оцинкованные профильные листы, виниловая вагонка.

Работы по утеплению стен выполняются в определенной технологической последовательности: подготовка и разметка поверхности стен, устройство

каркаса, утепление стен, монтаж элементов защитно-декоративного экрана, отделка стыков и примыканий.

Основными недостатками этого способа утепления являются высокая стоимость и низкая механическая прочность защитно-декоративных экранов.

Применение в качестве утеплителя комплексных панелей позволяет значительно повысить производительность труда и качество работ за счет совмещения в них функции теплоизоляции и облицовки. Наиболее известны панели-сэндвичи, имеющие теплоизоляционный слой из минеральной ваты или пенопласта, облицованные с одной или двух сторон металлическими листами.

Усиление массива кирпичной кладки способом инъецирования заключается в нагнетании под давлением в поврежденную кладку цементного или полимерцементного раствора. Растворы, проникая в щели и трещины массива кладки, после затвердевания обеспечивают необходимую ее монолитность.

В случае приготовления растворов необходимо использовать следующие исходные материалы: портландцемент и шлакопортландцемент марки 400 и выше, песок с модулем крупности 1,0...1,5 и ниже, а также пластифицирующие добавки, например нитрит натрия (5% от массы цемента), поливинилацетатную эмульсию ПВА (5% от массы) и др.

Для производства работ применяют цементные, цементно-песчаные, цементно-полимерные и полимерные растворы, обладающие незначительным водоотделением, необходимой вязкостью, требуемой прочностью, малой усадкой и соответствующей морозостойкостью.

Вид применяемых инъекционных растворов и их состав зависят от величины раскрытия трещин:

– для кладки с раскрытием трещин 1,5 см и более используют цементно-полимерные составы 1:0,05:0,3 (цемент : нитрит натрия : песок); цементные составы 1:0,1 (цемент : нафталинформальдегид);

– для кладки с раскрытием трещин до 1,5 мм – полимерные растворы на основе эпоксидной смолы (на 100 кг эпоксидной смолы ЭД-20 или ЭД-16 берут 30 кг модификатора МГФ-9, 15 кг отвердителя ПЭПА и 50 кг тонкомолотого песка), а также цементно-песчаные растворы состава 1:0,1:0,25 (цемент : нафталинформальдегид : тонкомолотый песок) при водоцементном отношении 0,6.

Состав инъекционных растворов назначают в соответствии с требованиями проекта и корректируют с учетом местных условий и используемых материалов.

В кирпичную кладку инъекционные растворы нагнетают под давлением 0,6 МПа.

Плотность заполнения массива кладки контролируют по радиусу распространения раствора, по вытеканию раствора из контрольных отверстий или по намоканию штукатурки.

7.3. Технология работ по ремонту, усилению и утеплению бетонных и железобетонных конструкций стен

Работы по ремонту стен крупнопанельных и крупноблочных зданий выполняют в составе общего комплекса ремонтных работ не ранее чем через 5...6 лет эксплуатации – после стабилизации осадок здания. До начала работ необходимо выявить и устранить причины возникновения дефектов.

Ремонтные работы на фасадах крупнопанельных и крупноблочных зданий производят с наружных лесов или площадок самоподъёмных механизмов.

При отслоении поверхностного слоя панелей или отделочного покрытия на глубину до 30 мм, появлении в поверхностном слое трещин общей длиной более 10 м на 1 м² поверхности стены поврежденные участки расчищают. Арматуру панелей очищают стальными щетками от ржавчины.

Защитный слой панели восстанавливают торкретированием или оштукатуриванием поврежденных участков с сохранением прежней фактуры по форме и цвету.

Наиболее эффективным методом ремонта панелей и блоков стен при значительных повреждениях является торкретирование. При этом важно обеспечить соответствие физико-механических свойств наносимых и заменяемых слоев конструкций стен. В качестве вяжущего предпочтение следует отдавать саморасширяющимся цементам.

Отколы глубиной до 15 см и площадью до 400 см² на отдельных участках устраняют методом пробок. Поврежденные места расчищают до наиболее рациональной геометрической формы, арматуру очищают от коррозии. Подготовленный участок заполняют мелкозернистой бетонной смесью на расширяющемся цементе.

Для неармированных панелей и блоков можно использовать сборные бетонные пробки, которые устанавливают в ремонтируемые участки на раствор заподлицо с основной поверхностью.

Трещины шириной более 0,3 мм при длине более 10 м на 1 м² поверхности стены расширяют металлическими шпателями с удалением ржавчины с обнаженной арматуры, продувают сжатым воздухом. Заделку трещин выполняют раствором на расширяющихся цементах.

Расчистку поврежденных швов производят на глубину 30...50 мм с помощью электро- или пневмолотков и металлических щеток. При этом обязательно удаление нетвердеющей мастики и поврежденных герметиков. Пыль и мелкий строительный мусор удаляют сжатым воздухом. Затем наносят кистями на поверхность расчищенного шва мастику или клей, приклеивают герметик, шов заполняют цементно-песчаным раствором с последующей промазкой поверхности шва нетвердеющими мастиками.

При наличии трещин до 0,3 мм ремонт наружных поверхностей полносборных зданий заключается в их очистке от старой краски, шпатлевки и восстановлении отделочного покрытия.

В осенне-зимний период выявляются места промокания, промерзания и воздухопроницаемости стыков полносборных зданий. Ремонт стыков и швов производят в летний период с фасада здания.

Технологический процесс ремонта стыков и швов состоит из установки средств подмащивания, расчистки, продувки и просушки швов, заделки расчищенных мест мастиками и клеевыми составами с заведением пористых герметизирующих прокладок и покрытием их герметизирующими мастиками, оштукатуриванием цементно-песчаным раствором или оклеиванием синтетическими пленками.

Для герметизации стыков используют упругие прокладки (гернит, бутпор, пороизол и т.д.) и различные герметизирующие мастики, из которых наиболее эффективны тиоколовые мастики и нетвердеющая мастика бутепрол.

Тиоколовую мастику наносят на полимерную пленку, наклеиваемую на стык, на упругие прокладки, заведенные в предварительно расчищенные швы, и непосредственно на шов, заполненный цементно-песчаным раствором (рис. 7.12).

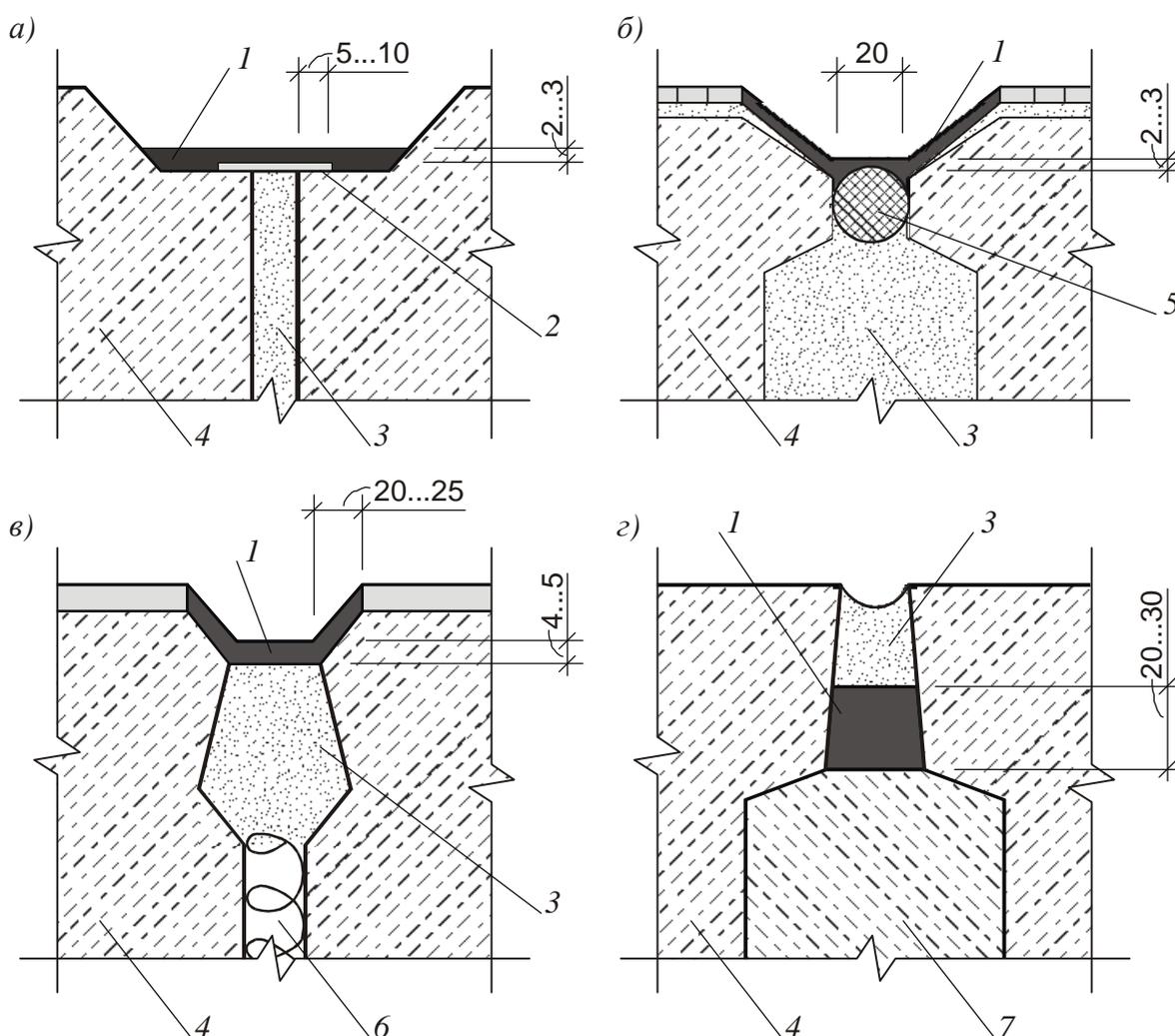


Рис. 7.12. Герметизация швов крупнопанельных зданий при проведении капитального ремонта:

- а* – с применением полимерной ленты; *б* – то же пороизола; *в* – то же просмоленной пакли; *г* – легкого бетона; 1 – мастика; 2 – полимерная лента; 3 – цементно-песчаный раствор; 4 – панели; 5 – пороизол; 6 – просмоленная пакля; 7 – легкий бетон

Технологический процесс герметизации стыков включает следующие операции: осмотр поверхности стыка, расчистку стыка, восстановление цементно-песчаной заделки, подготовку основания под герметик, нанесение герметика и защитную окраску.

Полимерную пленку приклеивают на стык с помощью синтетического клея или тиоколовой мастики с заведением пленки на кромки смежных панелей не менее чем на 5 мм.

Упругие прокладки применяются при ширине швов более 10 мм, причем их диаметр должен превышать ширину шва на 30...50%. Перед заведением пороизола поверхность шва покрывают мастикой изол, а при использовании гернита – синтетическим клеем.

Для герметизации стыков, ширина которых превышает стандартные размеры, используют жгуты из пороизола или гернита. Жгуты перед заведением склеивают по длине в стык под углом 45°.

При ширине шва до 10 мм его конопатят смоляной паклей, заклеивают полимерной пленкой и покрывают тиоколовой мастикой. Толщина слоя тиоколовой мастики при нанесении на полимерную пленку, ленту или пористый герметик – 2...3 мм, а при нанесении непосредственно на замоноличенный шов – 4...6 мм. Полоса наносимого герметика должна перекрывать поврежденный участок не менее чем на 20 мм.

Прокладки в виде жгута закатывают в полость подготовленного стыка металлическими роликами или заводят специальными лопатками с обжатием на 30...50%.

Мастикку наносят шприцем, а разравнивают резиновыми шпателями. Толщина слоя – 2...2,5 мм.

Герметизация стыков без применения упругих прокладок может выполняться полиизобутиленовой мастикой или мастикой бутепрол. Шов расчищают на глубину 50...60 мм и ширину 20...30 мм. Расчищенную и обеспыленную поверхность огрунтовывают 3...5% раствором кремнийорганической жидкости ГКЖ-94 или 10% раствором мылонафта.

Мастикку бутепрол подогревают в летних и зимних условиях до 15...20°C и 30...40°C соответственно с помощью электрогерметизатора и подают в стык с обогревающей насадкой.

Полиизобутиленовую мастикку подогревают в термостатах или термошкафах до 80...120°C и нагнетают в шов под давлением пневматическими или ручными шприцами слоем 20...30 мм.

Загерметизированный шов защищают от воздействия солнечной радиации путем окраски составом из алюминиевой пудры и олифы или расшивают цементно-песчаным раствором состава 1:3.

Газо- и водонепроницаемость стыков восстанавливают мастикой "Кровелит". В ремонтируемом стыке кромки смежных панелей очищают от старого герметика и обрабатывают растворителем, уширяя полосу обработки на 3...5 см за пределы границ поврежденного участка. На подготовленную поверхность наклеивают полосу стеклоткани по слою мастики "Кровелит" толщиной

0,2...0,3 мм. После проверки надежности приклеивания к основанию на стеклоткань наносят защитный слой из мастики "Кровелит", наполненной резиновой крошкой в соотношении 9:1.

Кроме "Кровелита", можно также использовать и другие мастики (тиоколовые, эпоксидно-каменноугольные, силиконовые и др.).

Для герметизации вертикальных стыков применяют самоклеящуюся ленту герлен. В качестве основания используют упругие прокладки (гернит, бутопор) или компенсирующие полиэтиленовые пленки, наклеиваемые на цементно-песчаное основание.

Герметизацию горизонтальных швов выполняют путем наклеивания ленты герлен на цементно-песчаное основание. При наклеивании края ленты должны заходить за кромки панелей или блоков не менее чем на 20...30 мм. Основание предварительно просушивают и огрунтовывают праймером из мастики 51-Г-18 по шаблону.

Ленту наклеивают ровно, без складок и воздушных пузырей, причём вначале проклеивают горизонтальные швы, а затем вертикальные. По длине ленты стыкуют с нахлестом: для горизонтальных швов – 60...70 мм, вертикальных – 50 мм, располагая стыки от места пересечения горизонтальных и вертикальных швов на расстоянии не менее 500 мм

Наиболее распространенными дефектами стен полносборных зданий являются протечки в оконных заполнениях и местах установки балконных плит, а также местное промерзание стен.

Протечки в оконных заполнениях устраняют ремонтом или заменой металлических покрытий отливов, герметизацией щелей между обвязкой оконных блоков и панелями (блоками), пристрожкой или ремонтом оконных переплетов с установкой в притворы уплотняющих полиуретановых прокладок, герметизацией стекол в переплетах. При герметизации щели между коробкой и панелью (блоком) расширяют и углубляют до 20...30 мм. Затем шов уплотняют просмоленной паклей и заделывают полиизобутиленовой мастикой с помощью деревянного шпателя. Шов после герметизации заделывают цементно-песчаным раствором с расшивкой.

Для устранения протечек в местах установки балконных плит разбирают конструкцию пола, вскрывают стык и расчищают шов между балконной плитой и панелью (блоком) стены. Расчищенный шов на глубину 20...30 мм заполняют полиизобутиленовой мастикой и расшивают цементно-песчаным раствором. Затем восстанавливают цементно-песчаную стяжку, гидроизоляцию, конструкцию пола с уклоном 0,05.

Промерзание отдельных участков наружных стен ликвидируют путем устройства дополнительных утепляющих слоев по всей площади стены в пределах помещения. О промерзании участков стен судят по их отсыреванию со стороны помещений. При незначительных отсыреваниях внутреннюю поверхность стены промывают, просушивают и наносят слой штукатурки толщиной 30...35 мм.

При сильном промерзании поверхность стены подсушивают, наносят слой обмазочной гидроизоляции и дополнительно утепляют слоем плиточного утеплителя или легкого монолитного бетона толщиной 50...70 мм.

Подготовка поверхности стены к утеплению включает следующие операции: разборку пола, очистку и насечку поверхности стены, установку деревянных пробок (диаметр – 15...20 мм, глубина – 6...70 мм) в шахматном порядке с шагом 500...600 мм, установку и закрепление металлической тканой сетки с ячейкой 10×10 мм.

При устройстве монолитной теплоизоляции в гнезда вместо деревянных пробок заделывают металлические штыри диаметром 6...8 мм для крепления арматурной сетки. Арматурную сетку можно крепить дюбелями с помощью строительного пистолета. Затем закрепляют арматурную сетку и укладывают легкую бетонную смесь способом торкретирования или с использованием опалубки. После снятия опалубки поверхность стены затирают цементно-песчаным раствором, просушивают и восстанавливают отделочное покрытие.

При утеплении стен плитными утеплителями укладку плит ведут вплотную к стене с перевязкой швов с армированием каждого ряда проволокой диаметром 2...3 мм, прикрепляя ее к металлическим штырям, предварительно заделанных в стену.

При промерзании стен в углах утепление производят в каждую сторону от углового пересечения с перекрытием границы промерзающего участка на 100...150 мм (рис. 7.13). Гнезда для металлических штырей сверлят с шагом 150...200 мм. Для утепления используют легкие растворы или плитные утеплители.

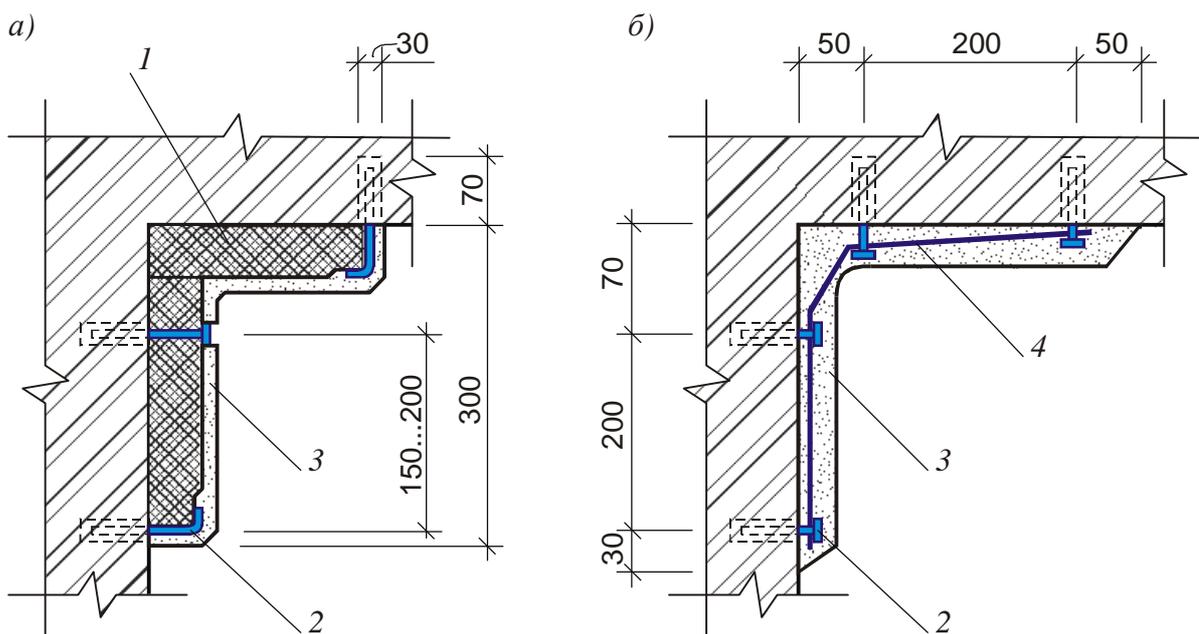


Рис. 7.13. Утепление внутренних углов зданий с использованием утеплителя: а – плитного; б – монолитного; 1 – утеплитель; 2 – анкер; 3 – штукатурка; 4 – арматурная сетка

Утепление трехслойных панелей, имеющих скрытые пустоты, осуществляют путем инъецирования газобетонных смесей. Границы пустот определяют простукиванием. В каждой пустоте сверлят два отверстия: одно на 100...150 мм ниже верхней границы пустоты, второе на 100...150 мм выше ее середины.

Газобетонную смесь готовят за 5 мин до инъецирования внутри помещения в специальной бачке, который имеет смесительное устройство. Вначале в бачок загружают цемент, заливают воду с $t = 60^{\circ}\text{C}$ и производят перемешивание до получения однородной массы. Затем добавляют алюминиевую пудру, разведенную жидким мыльным раствором, и снова перемешивают смесь в течение одной минуты. Бачок имеет два шланга. По шлангу, подсоединенному к нижней части бачка, подается сжатый воздух от компрессора. По шлангу, присоединенному к верхней части бачка, газобетонная смесь с помощью сжатого воздуха нагнетается внутрь пустоты через нижнее отверстие. Через 10...15 мин после приготовления смесь начинает вспучиваться, заполняя весь ее объем. Излишки газобетонной смеси выходят через верхнее отверстие. Через сутки отверстия заделывают цементно-песчаным раствором состава 1:3.

Ремонт разрушенных коррозией металлических закладных и соединительных деталей крупнопанельных зданий очень трудоемок. Основная сложность восстановления прочности и жесткости соединительных узлов состоит в том, что для ремонта каждого узла требуется индивидуальный подход для принятия конструктивного и технологического решения. Для ремонта соединительные узлы вскрывают последовательно друг за другом. Поврежденные коррозией участки восстанавливают сваркой, усиливают или заменяют в зависимости от характера и степени разрушения. После восстановления прочностных параметров соединительных узлов металлические поверхности очищают от грязи, ржавчины и отслоившихся защитных покрытий, наносят антикоррозионное покрытие и замоноличивают. Особое внимание при замоноличивании соединительных узлов следует обращать на защиту их от увлажнения и промерзания. На ремонт каждого соединительного узла составляется исполнительная схема с ведением журнала работ.

Глава 8. ТЕХНИЧЕСКАЯ ЭКСПЛУАТАЦИЯ, ТЕХНОЛОГИЯ РЕМОНТА И ВОССТАНОВЛЕНИЯ ГИДРОИЗОЛЯЦИИ ЗДАНИЙ И СООРУЖЕНИЙ

8.1. Техническая эксплуатация и возможные дефекты гидроизоляции зданий и сооружений

Гидроизоляция является важнейшим конструктивным элементом любого здания и сооружения. Она в значительной степени влияет на долговечность как отдельных конструктивных элементов, так и здания или сооружения в целом.

В связи со своим предназначением гидроизоляция выполняет функции антифильтрационной и антикоррозионной защиты.

Функции антифильтрационной защиты:

- защита от попадания грунтовых вод в подвальные помещения надземных сооружений, а также в заглубленные сооружения;
- предотвращение утечек воды, мазута и других горюче-смазочных материалов из бассейнов, резервуаров и других сооружений.

Назначение антикоррозионной защиты:

- защита зданий и сооружений, их конструктивных элементов от химических агрессивных вод (минерализованных грунтовых и поверхностных вод, морских вод, промышленных стоков);
- защита конструктивных элементов зданий и сооружений от агрессивного совместного воздействия воды и воздуха атмосферы (наземные сооружения, гидросооружения в зоне переменного уровня и т.п.);
- защита от электрохимической коррозии блуждающих токов (опор линий электропередачи, надземных трубопроводов и т.д.).

Анализ и обобщение опыта эксплуатации воинских зданий и специальных фортификационных сооружений (СФС) позволили выявить в них наиболее уязвимые места, в которых чаще всего возникают дефекты и повреждения гидроизоляции.

В наземных зданиях наиболее уязвимые места повреждения гидроизоляции представлены на рис. 8.1.

Основными причинами их возникновения являются: повреждения гидроизоляции при деформации фундаментов и стен, старение гидроизоляционных материалов; отсутствие гидроизоляции или брак при ее устройстве; повреждение облицовки цоколя или применение неморозостойких материалов; поднятие уровня грунтовых вод при обводнении участка застройки; отсыпка грунта вокруг здания выше уровня расположения горизонтальной гидроизоляции или ее низкое расположение от верхнего уровня отмостки (ниже 100...150 мм); механические повреждения гидроизоляции в процессе эксплуатации и т.п.

Для обсыпных арочных и каркасно-панельных, а также котлованных сооружений наиболее уязвимые места повреждения гидроизоляции показаны на рис. 8.2, 8.3 и 8.4 соответственно.

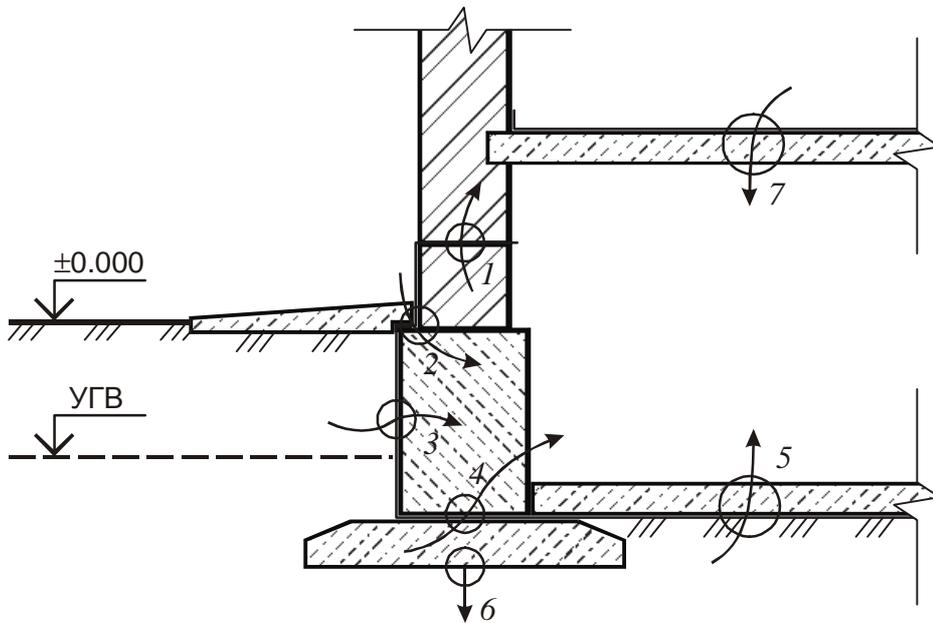


Рис. 8.1. Характерные места повреждения гидроизоляции наземных зданий и сооружений: 1 – горизонтальная гидроизоляция стен; 2 – вертикальная гидроизоляция цоколя; 3 – вертикальная гидроизоляция стен подвала; 4 – горизонтальная гидроизоляция стен подвала; 5 – горизонтальная гидроизоляция полов подвала; 6 – зона застоя или притока воды; увлажнение и вымывание основания и т.п.; 7 – гидроизоляция перекрытий в санузлах

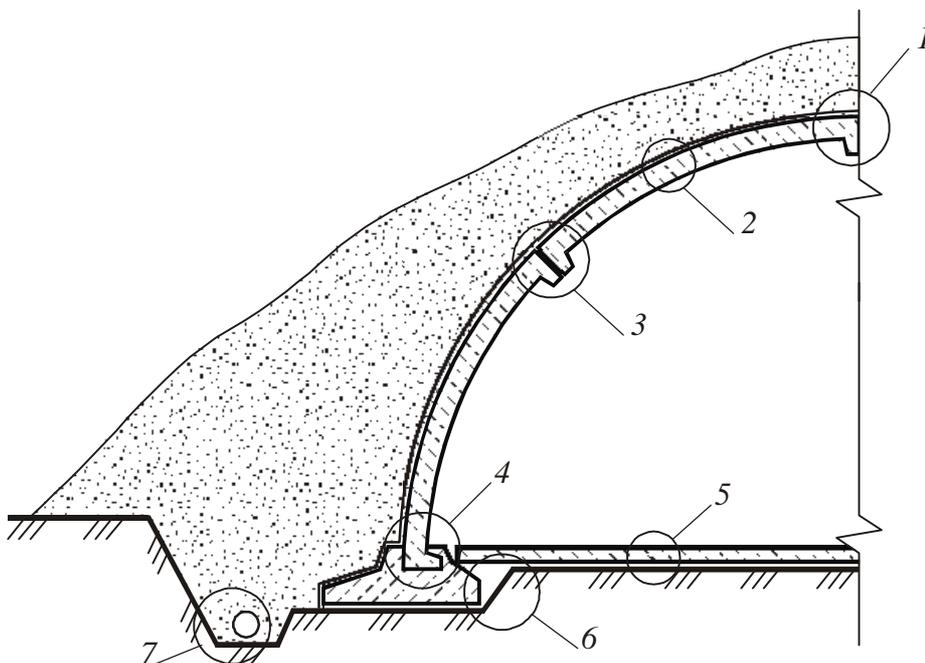


Рис. 8.2. Характерные места повреждения гидроизоляции в обсыпных арочных сооружениях: 1 – замковая часть; 2 – примыкание полуарок к торцевым стенам; 3 – стык полуарок; 4 – опорная часть; 5 – пол; 6 – деформация основания; 7 – повреждение дренажа

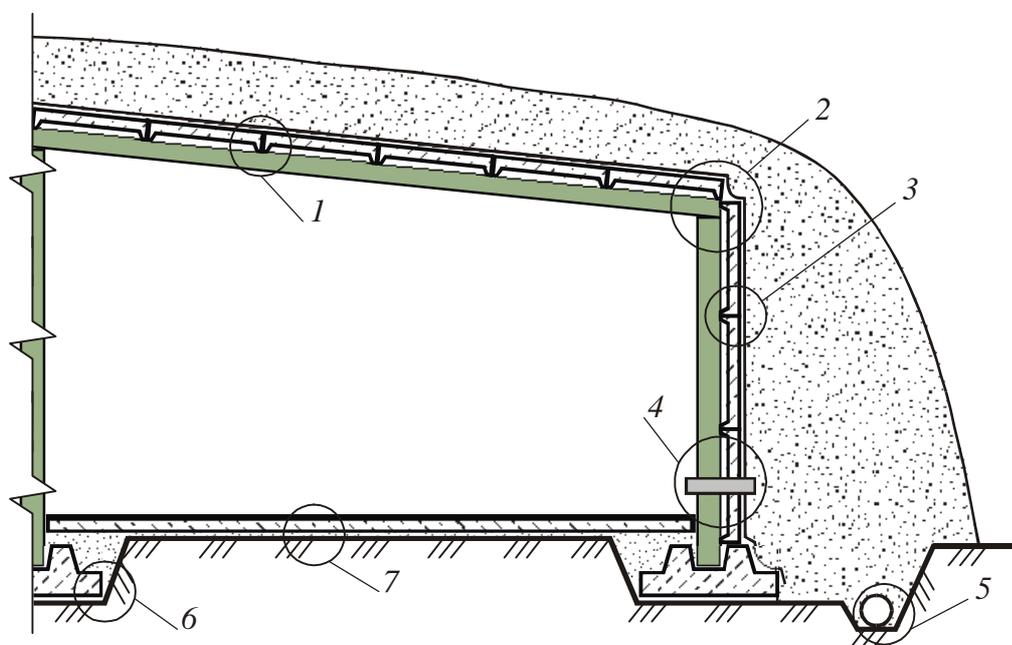


Рис. 8.3. Характерные места повреждения гидроизоляции в обсыпных каркасно-панельных сооружениях:

1 – деформация прогонов в пролете; 2 – сопряжение вертикальной и горизонтальной гидроизоляции; 3 – разрыв гидроизоляции при осадках грунта обсыпки, отсутствие дренирующего слоя, повреждение защитной стенки; 4 – места ввода инженерных коммуникаций; 5 – повреждение дренажа; 6 – деформация основания; 7 – пол

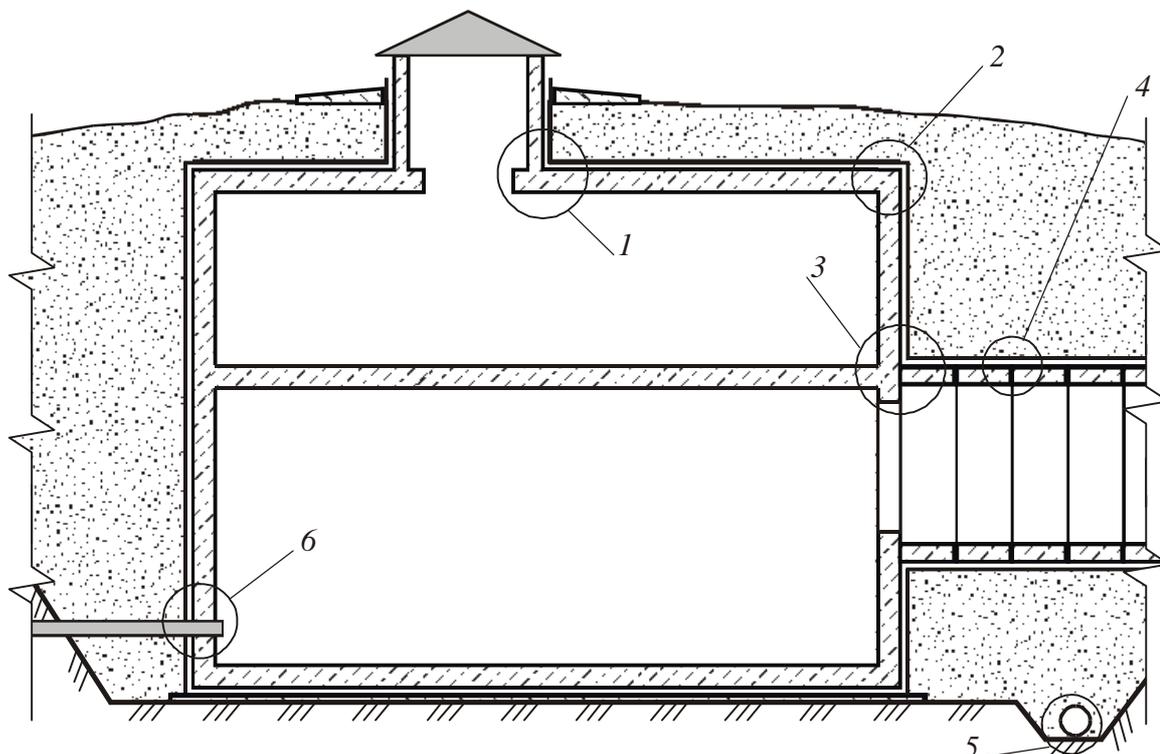


Рис. 8.4. Характерные места повреждения гидроизоляции в заглубленных котлованных сооружениях:

1 – сопряжение вертикальной и горизонтальной гидроизоляции у вентиляхты; 2 – то же в монолитных конструкциях; 3 – то же в местах сопряжения сооружения с подходной потерней; 4 – деформация сборных элементов подходной потерни; 5 – повреждение дренажа; 6 – место ввода инженерных коммуникаций

Основными причинами повреждения гидроизоляции в этих сооружениях являются следующие:

- обратная засыпка пазух и обваловка сооружений с незащищенным гидроизоляционным покрытием грунтом, содержащим строительный мусор, каменные включения и т.п.;
- отсутствие дренирующего слоя грунта в обсыпке сооружений;
- брак при устройстве гидроизоляции (некачественная подготовка основания, нарушение технологии производства работ, применение некачественных или недолговечных материалов);
- механические повреждения покрытия при строительстве и эксплуатации сооружения;
- старение гидроизоляционных материалов;
- недостатки проектных решений (например, в выборе материалов для гидроизоляции и т.д.);
- неравномерные осадки основания отдельных конструктивных элементов сооружения;
- повреждения дренажной системы;
- повреждения в местах ввода инженерных коммуникаций.

Знание уязвимых мест и причин, способствующих повреждению гидроизоляции, очень важно для инженера-эксплуатационщика. Это позволяет более внимательно относиться к ним при проведении плановых и внеочередных осмотров, а также при планировании и выполнении ремонтных работ.

8.2. Технология работ при ремонте и восстановлении гидроизоляции зданий и сооружений

Ремонт и восстановление гидроизоляционных покрытий зданий и сооружений являются трудоемким и дорогостоящим процессом. При этом следует учитывать расположение уровня грунтовых вод по отношению к поврежденным участкам гидроизоляции. Течи могут быть постоянными (то есть под напором грунтовых вод) и сезонными (при весеннем паводке, после ливневых дождей). Это также необходимо знать при выборе способов и времени производства ремонтных работ.

Работы по ремонту и восстановлению гидроизоляционных покрытий должны вестись с учетом следующих требований:

- технологическая последовательность работ, применяемые материалы должны быть указаны в ППР;
- ППР на выполнение этих работ должен разрабатываться только на основе результатов обследования конструктивных элементов зданий и сооружений с обязательным выявлением причин повреждения гидроизоляции, а также с учетом уровня грунтовых вод;
- до начала ремонтно-восстановительных работ должны быть закончены работы по устранению причин нарушения гидроизоляционных покрытий;

- материалы, которые применяются для ремонтно-восстановительных работ, должны соответствовать требованиям ГОСТ и ТУ;
- ремонтируемые поверхности должны быть тщательно подготовлены в соответствии с требованиями ТУ к поверхностям для соответствующего типа гидроизоляции;
- изолируемые поверхности должны быть защищены от увлажнения на весь период производства работ;
- при наличии грунтовых вод их уровень должен быть понижен на весь период производства работ;
- отремонтированное гидроизоляционное покрытие должно предохраняться от повреждений как в процессе производства работ, так и по его окончании;
- на участках, где выполняются ремонтно-восстановительные работы, проведение других работ не допускается.

Ремонтно-восстановительные работы по гидроизоляционным покрытиям являются сложным технологическим процессом, который состоит из подготовительных и транспортных работ, основного процесса по ремонту или восстановлению гидроизоляции и работ по устройству защитного покрытия.

Подготовительные работы более трудоемки и продолжительны, чем при устройстве новой гидроизоляции. Объем работ зависит от вида и места расположения гидроизоляции, а также от типа сооружения. Например, при ремонте гидроизоляции стен подвалов в подготовительный период дополнительно выполняют следующие технологические операции: понижение уровня грунтовых вод на 0,4 м ниже поврежденного участка; отрывку траншей около фундамента для вскрытия гидроизоляции; разборку защитной стенки; уточнение места повреждения гидроизоляции; удаление поврежденной гидроизоляции с расширением границ ремонта до 1 м в каждую сторону.

В общем случае подготовка ремонтируемых поверхностей и транспортные процессы осуществляются так же, как и при устройстве новых гидроизоляционных покрытий.

Работы по ремонту или восстановлению большинства видов гидроизоляции практически ничем не отличаются от работ по устройству их вновь. При этом особое внимание следует уделять выполнению таких технологических процессов, как подготовка ремонтируемых поверхностей, обработка мест примыкания существующей и вновь устраиваемой гидроизоляции.

Наибольшую сложность при проведении капитального ремонта зданий и сооружений представляет ремонт или восстановление горизонтальной гидроизоляции стен. Данные работы производятся путем восстановления ее цельности и непрерывности. Основная особенность выполнения ремонтно-восстановительных работ заключается в труднодоступности места ремонта или восстановления горизонтальной гидроизоляции, поскольку наружные и внутренние стены, как правило, при проведении капитального ремонта зданий и сооружений сохраняются.

Известны следующие способы ремонта и восстановления горизонтальной гидроизоляции:

- метод "подсечки" с устройством гидроизоляции из рулонных материалов;

- метод "подсечки" с устройством гидроизоляционного покрытия из холодных асфальтовых мастик;
- устройство металлоизоляции из нержавеющей стали;
- метод зарядной компенсации;
- метод гидрофобизации;
- электротермический способ.

Устройство рулонной гидроизоляции методом "подсечки" выполняют участками длиной 1...1,5 м. Для этого фундамент по периметру разбивают на делянки с таким расчетом, чтобы участки, где одновременно могут производиться работы, были удалены друг от друга на 3...4,5 м, а технологические перерывы между выполнением работ на смежных участках составляли не менее 7 суток (рис. 8.5).

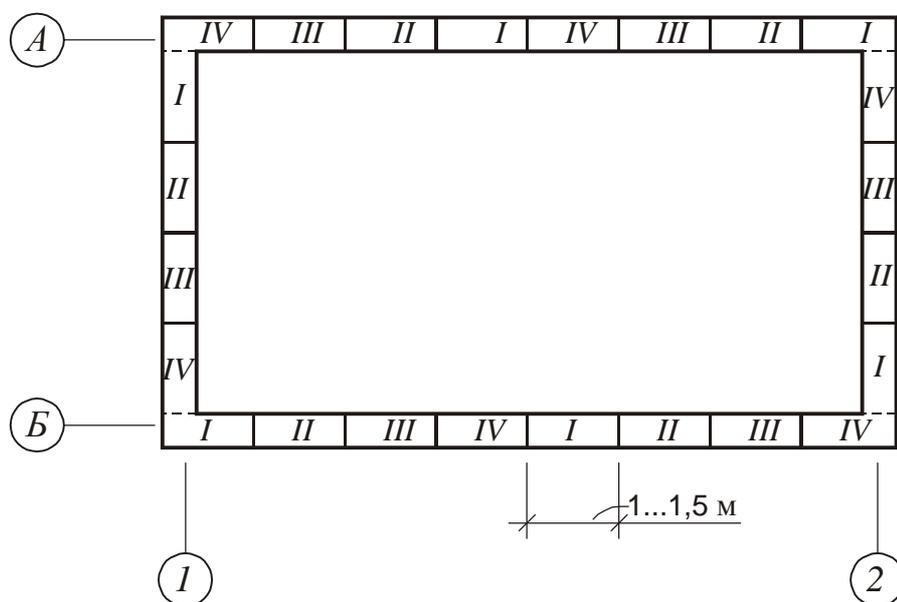


Рис. 8.5. План разбивки фундамента на делянки:
I... VI – очередность выполнения работ

Перед началом работ проводят мероприятия по предотвращению возможных осадок конструкций здания. Затем с одной или обеих сторон фундамента (в зависимости от размеров фундамента, цоколя и стены) устраивают шурфы шириной 0,6...0,8 м и глубиной на 0,5 м ниже горизонтальной гидроизоляции стен. На очередном ремонтируемом участке (рис. 8.6) в месте прохождения гидроизоляции под тычковым рядом разбирают 3...4 ряда кирпичной кладки на всю толщину стены. В процессе разборки удаляют поврежденный гидроизоляционный слой. Нижнюю поверхность разобранной кладки очищают, промывают, выравнивают стяжкой из цементно-песчаного раствора и просушивают. На подготовленную и огрунтованную поверхность наклеивают 2...3 слоя рулонного гидроизоляционного материала. Наклейка осуществляется таким образом, чтобы рулонный гидроизоляционный ковер выходил за пределы стены на 30...50 мм с каждой стороны, а по длине оставляют запас для нахлеста с гидроизоляцией соседнего участка не менее чем на 200 мм. Затем восстанавливают

кирпичную кладку на цементно-песчаном растворе состава 1...2 или 1...3, соблюдая перевязку швов кладки на смежных участках. Верхний зазор между старой и новой кладкой тщательно зачеканивают цементным раствором на расширяющемся цементе.

При восстановлении горизонтальной гидроизоляции с помощью холодной быстросохнущей незамерзающей асфальтовой мастики (БСНХА) подготовительные работы выполняют аналогично первому способу. Подготовленную нижнюю поверхность разобранной кладки огрунтовывают рабочим составом БСНХА : $H_2O = 1 : 1$ с последующей сушкой в течение 5...10 часов.

Затем наносят три слоя мастики с технологическими перерывами перед нанесением очередного слоя в двое-трое суток. При отрицательной температуре наружного воздуха технологический перерыв может достигать 10 суток. Нанесение мастики осуществляют вручную (ОК = 8 см) или механизированным (ОК = 15 см) способом. Общая толщина гидроизоляционного покрытия составляет 10...15 мм.

Восстановление горизонтальной гидроизоляции стен с использованием волнистых листов из нержавеющей стали (длина 0,8...1,0 м, высота волны 40...60 мм, толщина 2...4 мм) позволяет значительно повысить ее надежность и долговечность. Для этого в стене с помощью специального оборудования делают сквозной пропил, в который последовательно заводят стальные листы, создавая непрерывный водонепроницаемый экран (рис. 8.7). Зазор между листами и поверхностью кирпичной кладки зачеканивают раствором на саморасширяющемся цементе. Работы выполняют по делянкам длиной 1...1,5 м с соблюдением технологического перерыва, необходимого для набора раствором требуемой прочности. Современное отечественное и зарубежное оборудование позволяет выполнять в ограждающих конструкциях стен сплошные пропилы глубиной соответственно до 0,6 и 1,0 м.

Метод зарядной компенсации основан на создании в ограждающих конструкциях стен противонапорного заряда, одноименного с существующим в любом здании электромагнитным полем, способствующим подъему вверх капиллярной влаги (рис. 8.8). Данный заряд создается путем установки в стену стальных диполей, выполняемых из специальной наэлектризованной стали

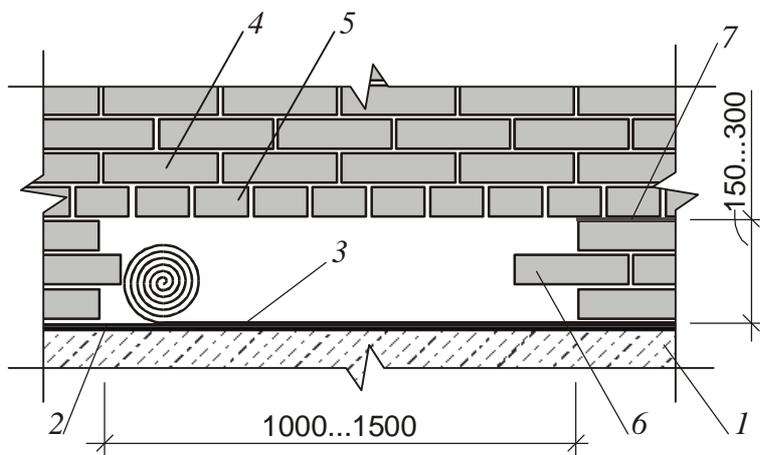


Рис. 8.6. Восстановление горизонтальной гидроизоляции стен методом "подсечки":

1 – фундамент; 2 – выравнивающий слой из цементно-песчаного раствора с огрунтовкой; 3 – рулонная гидроизоляция; 4 – кирпичная стена; 5 – тычковый ряд; 6 – новая кирпичная кладка; 7 – зазор, зачеканенный цементным раствором

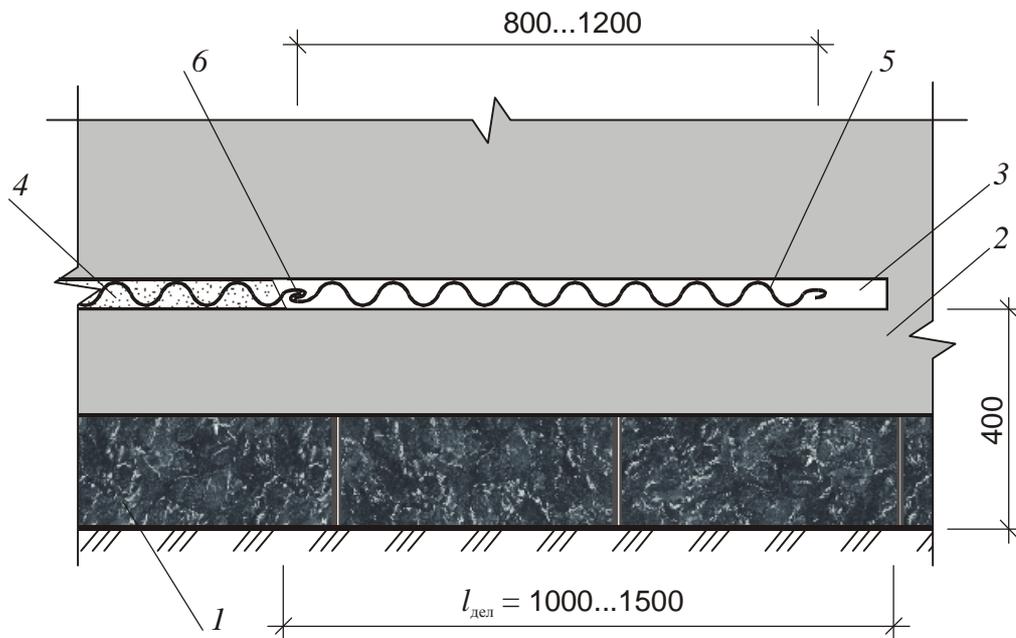


Рис. 8.7. Устройство металлической гидроизоляции:
 1 – цоколь; 2 – стена; 3 – сквозной пропил; 4 – зачеканка раствором; 5 – стальной лист из нержавеющей стали; 6 – замковое соединение

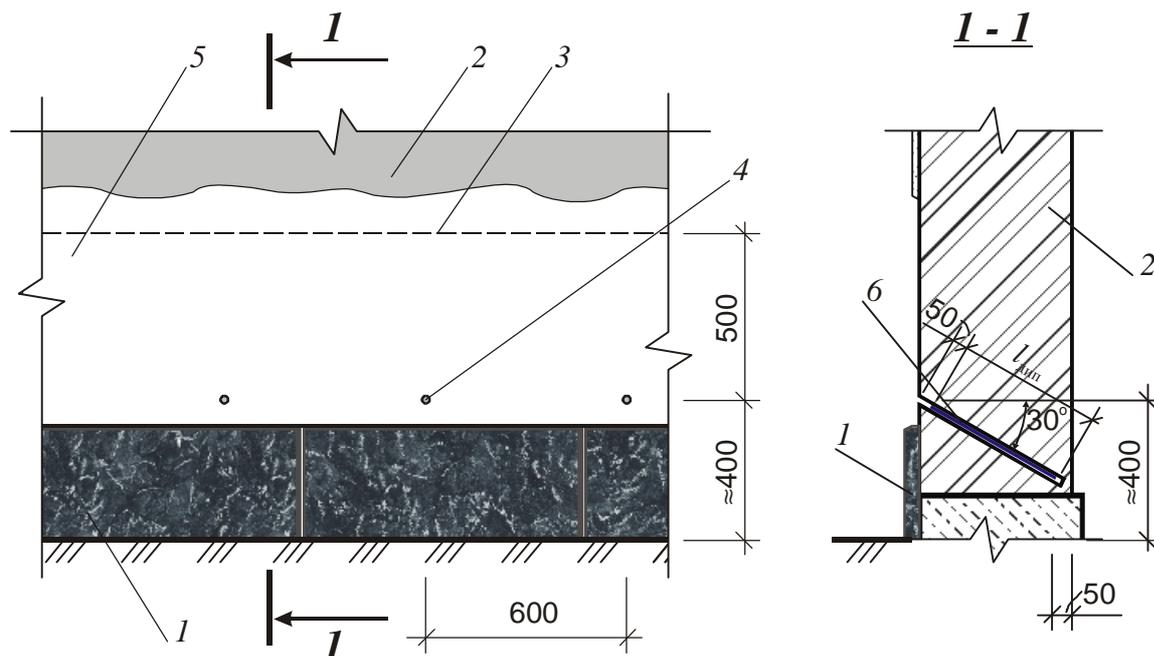


Рис. 8.8. Устройство горизонтальной гидроизоляции методом зарядной компенсации:
 1 – цоколь; 2 – стена; 3 – граница сырости; 4 – отверстия $\text{Ø} 40...45$ мм;
 5 – удаленная штукатурка; 6 – диполь

диаметром 10...12 мм. Длина диполей определяется расчетом и зависит от толщины стен.

Работы производят в следующем порядке. По фасаду здания выше границы сырости на высоту не менее 50 см срубают штукатурку. В стене на уровне 40...50 см от отмотки под углом 30° сверлят сверху вниз наклонные отверстия с шагом 600 мм. Устье отверстий не доходит до внутренней поверхности стены на 50 мм. В просверленные отверстия устанавливают диполи, длина которых на 40...50 мм меньше длины отверстий. Затем отверстия зачеканивают цементно-песчаным раствором.

Эффективным способом восстановления горизонтальной гидроизоляции кирпичных стен является инъектирование кладки гидрофобизирующими составами. При инъектировании гидрофобизирующей рабочей смеси в толще стены происходят сложные физико-химические процессы, в результате которых образуется сплошной гидроизоляционный слой.

Инъектирование гидрофобизирующих составов в кирпичную кладку стены (рис. 8.9) выполняется в такой последовательности: разметка в стене мест устройства шпуров; сверление шпуров; первая сушка стены; инъектирование рабочего раствора, вторая сушка; заделка устья шпуров цементно-песчаным раствором. Работы ведет звено из трех человек: бурильщик, электрик и изолировщик.

Перед восстановлением гидроизоляции стены очищают от загрязнения, фронт работ разбивают на захватки длиной 5...6 м. Шпуры сверлят в уровне заложения изоляции с шагом 400...600 мм; диаметр шпуров – 25...40 мм, глубина – 0,7...0,9 толщины стены. Сверление осуществляют с помощью специального оборудования, состоящего из рабочего инструмента и ходовой тележки. В качестве рабочего инструмента используют бурильный бензомолоток или электрический перфоратор. Ходовая тележка обеспечивает удобство передвижения рабочего инструмента по фронту работ, горизонтальность и требуемую глубину сверления. В стесненных условиях шпуры сверлят без тележки. При наличии препятствий шпуры сверлят выше или ниже их с сохранением шага.

Одновременно с этим монтируют сушильную установку. Стены сушат трубчатыми электрическими нагревателями (ТЭН), которые подключают к сети с помощью сварочного преобразователя ПСП-500. Стены сушат непрерывно по всей длине до достижения влажности не более 8%.

К моменту завершения сушки изолировщик готовит к работе инъекционную установку, т.е. приготавливает рабочий раствор и заливает его в дозировочные бачки. Для рабочих растворов используют гидрофобизирующие кремнийорганические жидкости ГКЖ-10 и ГКЖ-11, которые хорошо растворяются в воде. Рабочий раствор приготавливают в чистой таре при температуре воды не ниже 10°C. Концентрация рабочего раствора (табл. 8.1) зависит от начальной влажности кирпичной кладки и определяется рабочим проектом. Ее контролируют ареометром, занося результаты контроля в журнал производства работ.

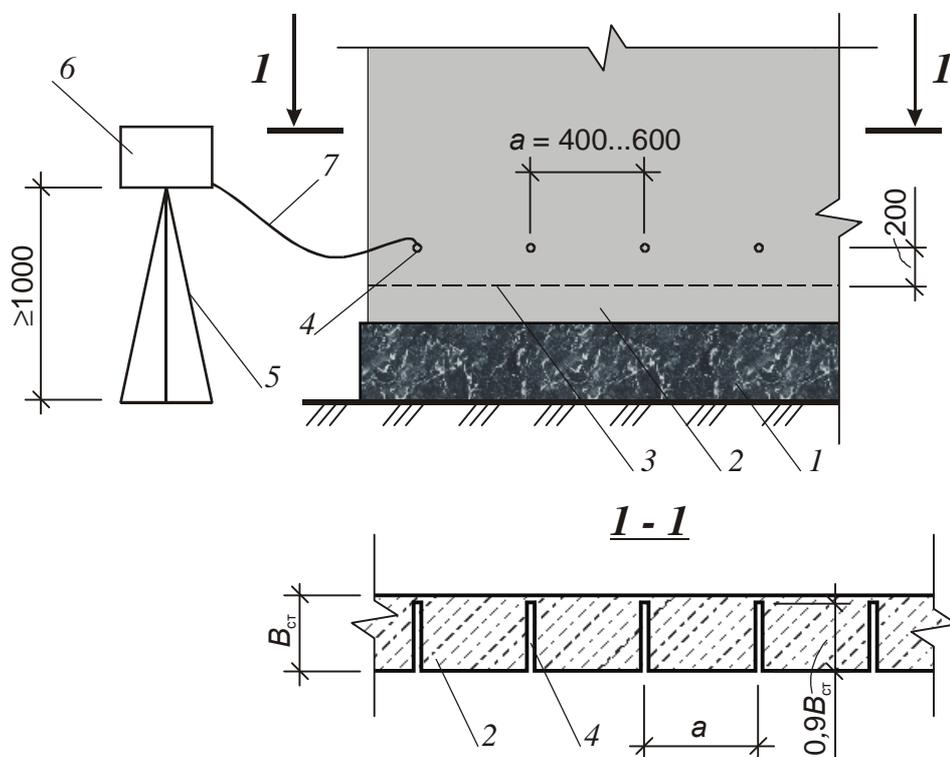


Рис. 8.9. Устройство горизонтальной гидроизоляции стен методом гидрофобизации:
 1 – цоколь; 2 – кирпичная стена; 3 – уровень старой гидроизоляции; 4 – шпур $\varnothing 25...40$ мм;
 5 – штатив; 6 – дозировочный бачок; 7 – рабочий шланг

Таблица 8.1

Расход товарного раствора ГКЖ-10 (ГКЖ-11)
 на 1 л рабочего раствора, г

Содержание основного вещества в товарном растворе, %	Концентрация рабочего раствора, %			
	2	3	4	5
20	100	150	200	250
21	96	144	192	240
22	92	138	184	230
23	87	130	174	217
24	84	126	168	210
25	80	120	160	200
26	77	115	154	192
27	74	111	148	185
28	71	107	142	178
29	68	101	135	169
30	66	100	133	166
31	64	97	128	161
32	62	94	124	156
33	60	90	120	150
34	58	88	117	147
35	57	86	114	143

Инъекционная установка состоит из двух штативов с подвижными штангами, 10...12 дозирочных бачков и инжекторов. Бачки снабжены запорными вентилями, водомерными стеклами для контроля за расходом раствора и резиновыми шлангами для подключения к инжекторам. Подачу раствора в кирпичную кладку осуществляют циклично (0,5 ч – подача раствора, 2 ч – перерыв) под гидростатическим давлением 700...1000 мм: 8 циклов – для плотной кладки; 5 циклов – для трещиноватой. Отверстия при инжецировании герметизируют с помощью штуцеров и резиновых втулок, имеющихся на наконечниках.

По завершении инжецирования в шпуровые отверстия устанавливают ТЭН и производят окончательную сушку кирпичной кладки до влажности 5%. После окончания сушки и извлечения ТЭН устье шпуров на глубину 100...150 мм заделывают цементно-песчаным раствором. Раствор приготавливают на расширяющемся цементе с добавкой ГКЖ-10 в количестве 1,5...2% от массы цемента.

По данным треста "Оргтехстрой" управления капитального ремонта Санкт-Петербурга трудозатраты на устройство 100 м горизонтальной гидроизоляции стен толщиной до 700 мм составляют 140 чел.-дн, а расход рабочего раствора ГКЖ-10 – 3...4 м³.

Контроль влажности кирпичной кладки стен проводят до и после их просушивания, а также до и после инжецирования гидрофобизирующих составов.

Влажность материала стены определяют непосредственно около отверстий и между ними с помощью нейтронного влагомера или весовым методом.

При весовом методе берут пробы материала стены на глубине не менее 5 см от ее поверхности и затем в строительной лаборатории устанавливают влажность материала по стандартным методикам.

Нейтронный влагомер состоит из плутониево-бериллиевого источника излучения, заключенного в двух полусферах защитного корпуса, преобразователя и регистрирующего прибора (рис. 8.10). Питание регистрирующего прибора осуществляется от сети переменного тока напряжением 220 В. Верхнюю полусферу отделяют от нижней, соединяют с преобразователем и вновь устанавливают на нижнюю полусферу. После этого включают прибор и измеряют количество медленных электронов (n_1), образующихся в течение одной минуты. Количество замеров – не менее трех. Далее верхнюю полусферу с преобразователем отсоединяют от нижней, закрепляют на поверхности стены (рис. 8.11), определяя также количество медленных электронов (n_2), образующихся в течение одной минуты. Опыт повторяют три раза. В зависимости от соотношения n_1/n_2 по тарировочному графику находят влажность материала стены.

В зимних условиях все виды работ выполняют из подвальных помещений. Инжецируемый пояс стены утепляют снаружи на высоту не менее одного метра на весь период производства работ, включая просушивание стены. Гидрофобизирующие составы наружных стен следует предварительно подогреть до температуры 60...80°C. Подогрев рабочих составов для внутренних стен необходим при температуре в подвальных помещениях ниже +5°C.

Горизонтальную гидроизоляцию стен в существующих кирпичных зданиях можно создавать электротермическим способом. Гидроизоляционный слой об-

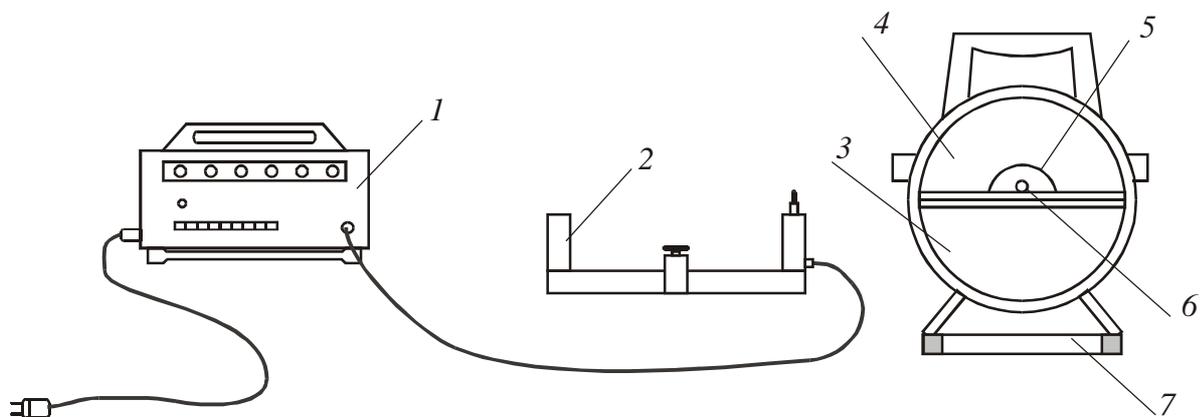


Рис. 8.10. Нейтронный влагомер:

1 – регистрирующий прибор; 2 – преобразователь; 3 и 4 – нижняя и верхняя полусфера защитного корпуса; 5 – отражатель; 6 – источник нейтронного излучения; 7 – подставка

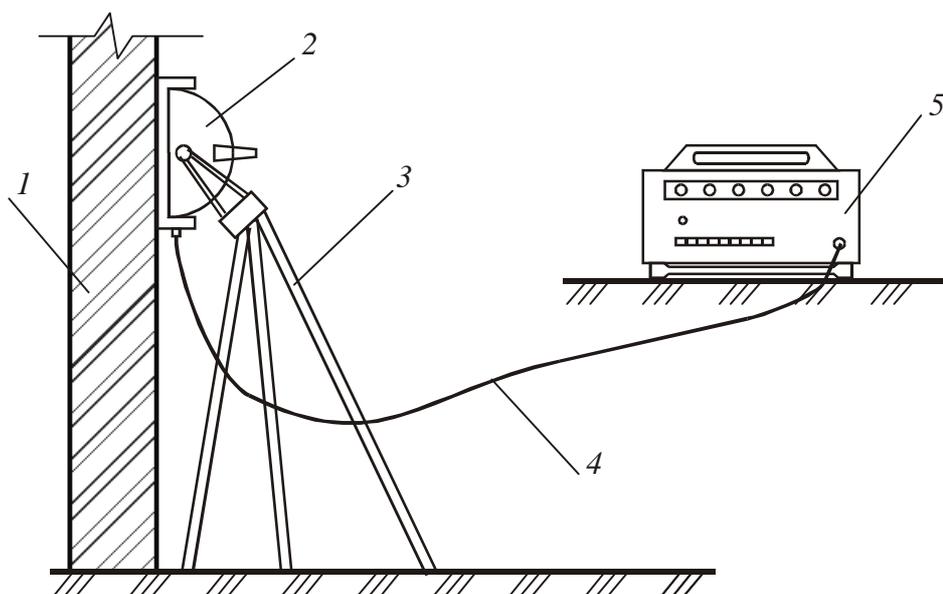


Рис. 8.11. Измерение влажности стен с помощью нейтронного влагомера:
1 – стена; 2 – влагомер; 3 – кронштейн; 4 – кабель; 5 – регистрирующий прибор

разуется расплавлением кирпичной кладки при температуре 1400...1600°C с помощью карборундового стержня, вставляемого в заранее просверленное в стене сквозное отверстие диаметром 30 мм на уровне горизонтальной гидроизоляции (рис. 8.12). К карборундовому стержню через автотрансформатор АТСД-1000 подводят электрический ток и нагревают его до необходимой температуры. Кирпичная кладка

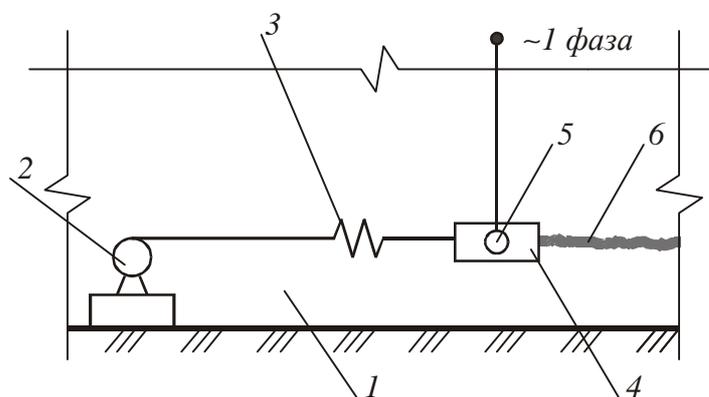


Рис. 8.12. Устройство гидроизоляции в кирпичной стене электротермическим способом:
 1 – стена; 2 – лебедка; 3 – тарированная пружина; 4 – графитовая плашка; 5 – карборундовый стержень; 6 – гидроизоляционный слой

вокруг стержня, перемещаемого лебедкой со скоростью 0,4...0,6 м/ч, оплавляється на толщину 10...15 мм. Усилие от лебедки передается на стержень через трос и тарированную пружину, регулирующую давление на стержень до 3 Па. При движении стержня расплавленная масса, вытеканию которой препятствуют боковые графитовые плашки, постепенно охлаждается, затвердевает и образует кристаллический слой, обладающий высокими гидроизоляционными свойствами.

Глава 9. ТЕХНИЧЕСКАЯ ЭКСПЛУАТАЦИЯ И ТЕХНОЛОГИЯ РЕМОНТА ПЕРЕГОРОДОК, СТОЛЯРНЫХ ИЗДЕЛИЙ, ЛЕСТНИЦ И ПОЛОВ

9.1. Техническая эксплуатация и технология ремонта перегородок и столярных изделий

9.1.1. Техническая эксплуатация и ремонт перегородок

Грамотная техническая эксплуатация внутренних перегородок предусматривает регулярное устранение появляющихся в результате их физического износа дефектов. Основными, наиболее часто встречающимися дефектами перегородок являются: зыбкость, выпучивание и местные повреждения, трещины в теле перегородок, а также в местах их сопряжения с несущими стенами, перекрытиями, дверными коробками, в местах установки санитарно-технических приборов и прохождения трубопроводов; выпадение облицовочных плиток, неплотности примыкания плинтусов к перегородкам и полу.

Обнаруженная зыбкость крупнопанельных перегородок по линии их сопряжения со смежными конструкциями устраняется устройством их дополнительного крепления к несущим стенам и междуэтажным перекрытиям.

При появлении трещин или местных повреждений на поверхности перегородки необходимо произвести простукивание и удаление слабодержащегося отделочного слоя (штукатурного, затирочного). После выявления и устранения причин появления трещин и повреждений осуществляется оштукатуривание и затирка поврежденных мест с их последующей чистовой отделкой.

В случае выпучивания перегородок, выполненных из мелкозернистых гипсобетонных или пенобетонных плит, в вертикальной плоскости производят осмотр их и смежных с ними конструкций. После выявления причин вспучивания усиливают конструкции вертикальными обоями, схватками, сжимами и т.п. При необходимости осуществляют переборку или замену дефектных деталей перегородки.

Если трещины появились в местах сопряжения перегородок со стенами или между собой, то следует проверить правильность их крепления и, если требуется, усилить. Появившиеся трещины необходимо расшить, очистить от пыли и тщательно проконопатить паклей или минеральным войлоком, смоченными в гипсовом молоке. Конопатка не должна доходить до лицевой поверхности перегородки на 20...30 мм. Этот зазор снаружи заделывается штукатурным раствором.

При появлении щелей в местах прохождения трубопроводов, их необходимо проконопатить паклей, смоченной в растворе алебаstra, а затем заделать известково-алебастровым раствором на всю толщину перегородки. Аналогично

ликвидируются значительные трещины, образовавшиеся между дверной коробкой и перегородкой.

Обшивка каркасных перегородок, выполненная из гипсокартонных листов, древесностружечных плит и других листовых материалов, ремонтируется путем удаления поврежденного листа целиком или отдельными вставками в пределах ячейки каркаса.

В перегородках, отделяющих санитарно-технические узлы от других помещений, может появиться сырость. Ее причинами чаще всего являются нарушение температурно-влажностного режима помещений, отсутствие или повреждение гидроизоляции между помещениями, а также замачивание перегородок при их эксплуатации. Ремонт каркасных перегородок, подвергнутых увлажнению, осуществляется путем снятия сырых листов (плит) с одной или двух сторон перегородки, просушкой или заменой заполнителя и заменой поврежденной гидроизоляции. Элементы металлического каркаса, поврежденные коррозией, а также деревянного, поврежденные гнилью, после вскрытия перегородок, подлежат очистке (металлический каркас) или замене (деревянный каркас). После этого выполняется обязательное антикоррозионное покрытие или антисептирование всего каркаса. Снятые с перегородки облицовочные листы или плиты заменяются новыми.

Для восстановления звукоизолирующей функции каркасных перегородок в местах их примыкания к стенам и междуэтажным перекрытиям устраиваются дополнительные упругие прокладки. Слежавшийся засыпной или плитный минеральный заполнитель восстанавливается по всей площади перегородки.

Несущие панельные перегородки запрещается перемещать и разбирать, нельзя пробивать в них сквозные отверстия и устраивать проемы.

9.1.2. Техническая эксплуатация и ремонт столярных изделий

В ходе технической эксплуатации оконные, дверные блоки а также другие столярные изделия, установленные в жилых и воинских зданиях, подвергаются регулярному осмотру. В ходе осмотра выявляют:

- состояние поверхности столярных изделий, обращая внимание на наличие признаков загнивания древесины;
- состояние дверных и оконных петель, запорных устройств.

Для проветривания помещений в окнах должны быть сделаны форточки или фрамуги. Створки оконных переплетов при проветривании помещений должны закрепляться ветровыми крючками. Переплеты, открывающиеся наружу, не следует открывать в дождливую погоду. На зиму окна должны закрываться и утепляться. Подготовка окон к зиме должна выполняться с соблюдением следующих правил:

- стекла переплетов промываются теплой водой и протираются бумагой (не тряпкой);
- заделка окон на зиму производится в сухую погоду, когда стекла окон не потеют;

- укладывать между переплетами вату, опилки и другие влагоемкие материалы запрещается;
- щели между внутренними переплетами и оконными коробками тщательно заделываются;
- вентиляционные каналы в наружных (уличных) переплетах во избежание образования конденсата на стеклах не заклеиваются.

Наиболее частым дефектом, образующимся в ходе технической эксплуатации оконных блоков, является появление трения и упора закрывающихся оконных створок в раму. Этот дефект возникает из-за ослабления системы петель или их износа. Возможной причиной его могут служить также разбухание материала створок, ослабление угольников оконной рамы.

При ослаблении или износе петель целесообразно произвести их замену. В отдельных случаях поднять уровень навески створок возможно с помощью подложенных в петли шайб. Взаимное положение оконных створок и рамы может нарушаться в результате набухания и усыхания древесины. Тогда необходимо принять меры по защите поверхности от увлажнения.

«Заедание» рам может быть вызвано неправильным креплением углов створки, низким качеством применяемой древесины или некачественной склейкой рам и створок, отсутствием крепежа или коррозии металлических угольников на углах рам. В этом случае ремонт выполняется расклиниванием и проклеиванием углов створок, закреплением их скрепами и металлическими угольниками.

При появлении недопустимых зазоров между рамой и створками необходимо выяснить причины возникновения указанного дефекта. Ими могут быть усушка древесины, неправильная подгонка элементов изделий или износ уплотняющих прокладок. Образовавшиеся зазоры из-за усыхания древесины ликвидируются путем прикрепления к притвору оконной рамы деревянной рейки толщиной 5...15 мм. В случае механического износа элементов запорной арматуры производится их подгонка или замена на новые. Изношенные уплотняющие прокладки заменяются новыми после их удаления и тщательной прочистки зазоров.

В процессе эксплуатации оконных блоков иногда наблюдается запотевание стекол, потемнение оконных рам, их загнивание. Эти явления могут быть вызваны проникновением атмосферных осадков в пространство между рамами. Происходит это вследствие частичного или полного выпадения оконной замазки, отсутствия или некачественного крепления оконного штапика, неправильного исполнения соединения оконных сливов и коробки. Ремонт начинается с проверки крепления оконного стекла в раме и качественной промазки всех фальцев новой оконной замазкой взамен старой изношенной. Поврежденные деревянные поверхности рамы очищаются от отслаивающегося покрасочного слоя и, после просушивания, подготавливаются к окрашиванию масляными составами. Загнивающие деревянные детали следует удалить и заменить новыми. Металлический слив из жести или алюминия должен быть прикреплен к оконной раме в соответствии с проектом.

Створки наружных дверей, а также двери помещений, в которых бывает большое скопление людей (спальни, столовые, зрительные залы, учебные аудитории и т.д.) должны открываться наружу. Запоры и створки входных дверей должны обеспечивать быстрое и легкое их открывание. Перед началом зимнего периода эксплуатации зданий и сооружений на наружных дверях необходимо установить пружины, автоматические дверные запоры, противовесы, выполнить утепление тамбуров и входных устройств.

В результате негативного воздействия окружающей среды, а также в ходе технической эксплуатации дверей образуется ряд дефектов, при появлении которых дальнейшая нормальная их эксплуатация становится невозможной.

Трение дверного полотна о пол возникает из-за неровностей пола или повреждения конструкции дверного полотна – его провисания. Реже причиной трения может стать коробление порога. Указанный дефект устраняется путем надевания дополнительных шайб на штыри дверных петель. Если этого недостаточно, то рекомендуется произвести срезку (стесывание) низа дверного полотна. Покоробленный порог исправляется острожкой его рубанком.

Коробление дверной обвязки является конструктивным дефектом, который возникает вследствие низкого качества применяемой древесины, а также из-за большой разности температур наружного и внутреннего воздуха. Обвязка может также покособиться, если при неисправной дверной арматуре прилагаются значительные усилия для закрытия дверей. Исправление искривления дверной обвязки целесообразно начинать с ремонта арматуры. Если, после приведения в порядок дверной арматуры, искривление превышает более 10 мм, то для ликвидации искривлений и прогибов возможно применение деревянных клиньев. С этой целью в бруске дверной обвязки со стороны вогнутости делаются надпилы поперек волокон на глубину $\frac{1}{4} \dots \frac{1}{3}$ толщины бруска. В пропилы забиваются на клею клинья из твердой древесины, имеющие угол заострения в $30 \dots 40^\circ$ (рис. 9.1). Шаг надпилов зависит от величины искривления бруска и составляет 200...300 мм. Забитые в надпилы клинья срезаются вровень с поверхностью и заделываются.

Люфты дверного полотна, образовавшие недопустимые зазоры между полотном и обвязкой, ухудшают общее состояние дверей. Чаще всего зазоры и

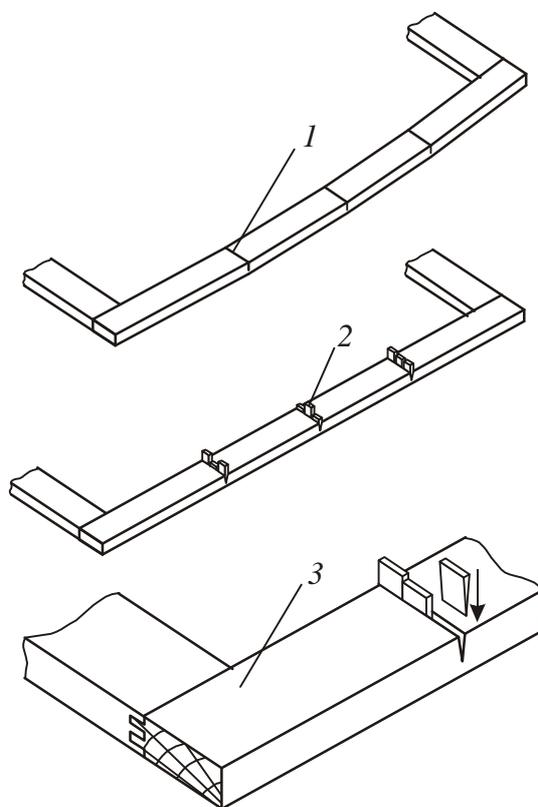


Рис. 9.1. Ремонт покоробленной рамы створки двери раскливанием:
1 – распилы; 2 – клинья; 3 – рама

люфты вызываются дефектами дверной арматуры. Это проявляется в том, что со стороны петель образуется зазор между коробкой и дверным полотном, а со стороны притвора полотно ударяется о коробку. Ремонт начинается с подгибания дверных петель и регулировки запорных устройств и гнезд до их совпадения. Если таким способом дефект устранить не удастся, то производится замена петель и запоров. Зазоры, являющиеся следствием усыхания древесины, устраняются наложением на торцы дверного полотна деревянных реек с их последующим окрашиванием в тон полотна.

Отслоение листов обшивки дверных полотен из фанеры, листов ДВП возникает в результате попадания влаги на двери. Отслоившиеся листы обшивки ремонтируют, приклеивая их к раме под прессом. Трещины, небольшие отколы в обшивке полотна заделываются шпатлевочными материалами.

Повреждение дверных наличников происходит чаще всего в углах из-за внешнего воздействия, а также усыхания древесины. Пазы, образующиеся в местах соединений, шириной до 3 мм, заделываются гипсом на клею или шпатлевкой. Щели и пазы шириной более 3 мм ликвидируются с помощью заплат. Отставшие или отслоившиеся наличники крепятся гвоздями или шурупами. Наличники, поврежденные в результате естественного износа, ремонтируются вставками на клеевых соединениях в изношенных местах.

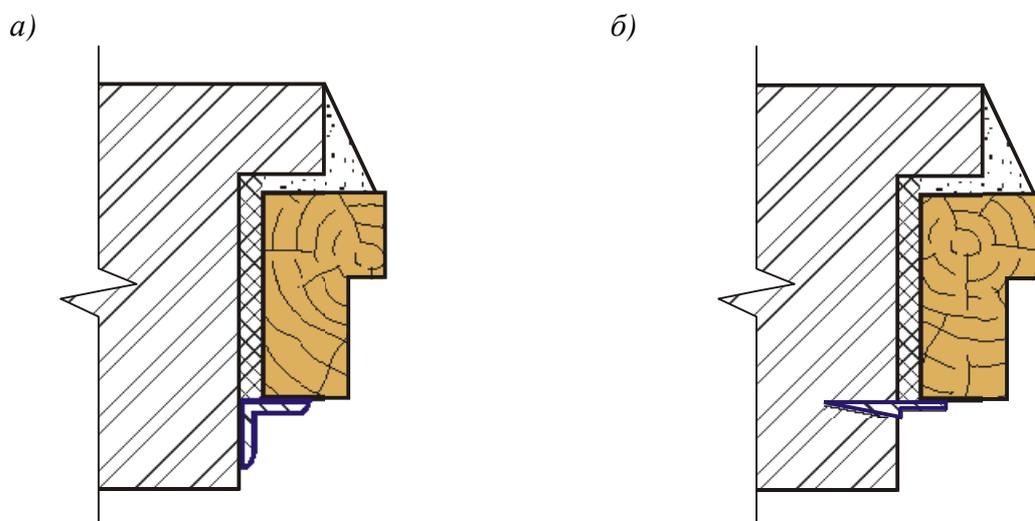


Рис. 9.2. Дополнительное усиление крепления дверной коробки:
a – металлическими уголками; *б* – металлическими клиньями

Расшатывание дверной коробки, возникшее из-за некачественного крепления ее в проеме или вследствие грубой эксплуатации, ликвидируется путем устройства дополнительного крепления к стенам посредством стальных уголков или клиньев (рис. 9.2). Места установки дополнительных крепежных элементов закрываются рейкой, закрепляемой на дверной коробке.

9.2. Техническая эксплуатация и технология ремонта лестниц

Обеспечение нормального технического состояния лестниц достигается качественным содержанием в исправном состоянии лестничных маршей (ступеней), лестничных площадок, перил, окон, входных дверей на лестничную клетку. Лестничные клетки должны иметь круглосуточное достаточное освещение: днем – естественное, ночью – искусственное. Перед началом отопительного сезона все проходящие через лестничные клетки трубопроводы должны быть утеплены.

Наиболее часто при эксплуатации лестниц встречается естественный износ ходовой части ступеней и их механическое повреждение. Износ ходовой части ступеней приводит к облому кромок, образованию волнистой поверхности. Перемещение тяжелых и громоздких предметов может вызвать образование трещин, выбоин и отколов (рис. 9.3). Повреждения ступеней из железобетона или естественного камня в виде трещин, отколов и выбоин ремонтируются путем установки вставки в дефектном месте из монолитного бетона в виде "ласточки хвоста" (рис. 9.4). Перед заделкой вырубка поврежденного места очищается от пыли и мусора струей сжатого воздуха и промывается водой. Отремонтированные поверхности в течение 7...14 суток должны быть защищены от механических воздействий и периодически увлажняться.

Волнистые участки ступеней удаляются фрезерованием их поверхности. Истертые и скользкие поверхности ступеней обрабатываются в целях придания им необходимой шероховатости. После соответствующей обработки на поверхность обработанных ступеней наклеивается резиновый или пластмассовый коврик, материал которого устойчив к истиранию и пригоден для защиты кромок.

Проступи и отдельные ступени, имеющие изломы в результате их естественного износа или механического повреждения, на лестницах по сборным косоурам заменяются новыми. Демонтаж ступеней ведут сверху вниз. Новые ступени монтируют снизу вверх, обращая внимание на правильное положение плоскостей проступей.

Ослабление стоек лестничных перил приводит к их расшатыванию. Причинами расшатывания стоек в железобетонных лестницах являются: сильная коррозия металлических стоек, промерзание бетона у их основания, механические воздействия, воздействие влаги. Места заделок стоек перил необходимо периодически обследовать. На начальной стадии развития дефекта расшатавшиеся лестничные перила допускается укреплять заделкой стоек в гнездах с заливкой их цементно-песчаным раствором состава $M_c : M_s = 1:1$ (рис. 9.5). При ремонте более значительных дефектов устраивается новое гнездо или заменяются изношенные стойки перил. В отдельных случаях при невозможности замены расшатанной стойки разрешается установка металлических пластин, приваренных к стойкам двух смежных маршей (рис. 9.6). При ремонте стоек перил висячих лестничных маршей производится установка консольных упоров, заделываемых в торцах ступеней и привариваемых к стойкам на $\frac{1}{3}$ высоты ниже поручня.

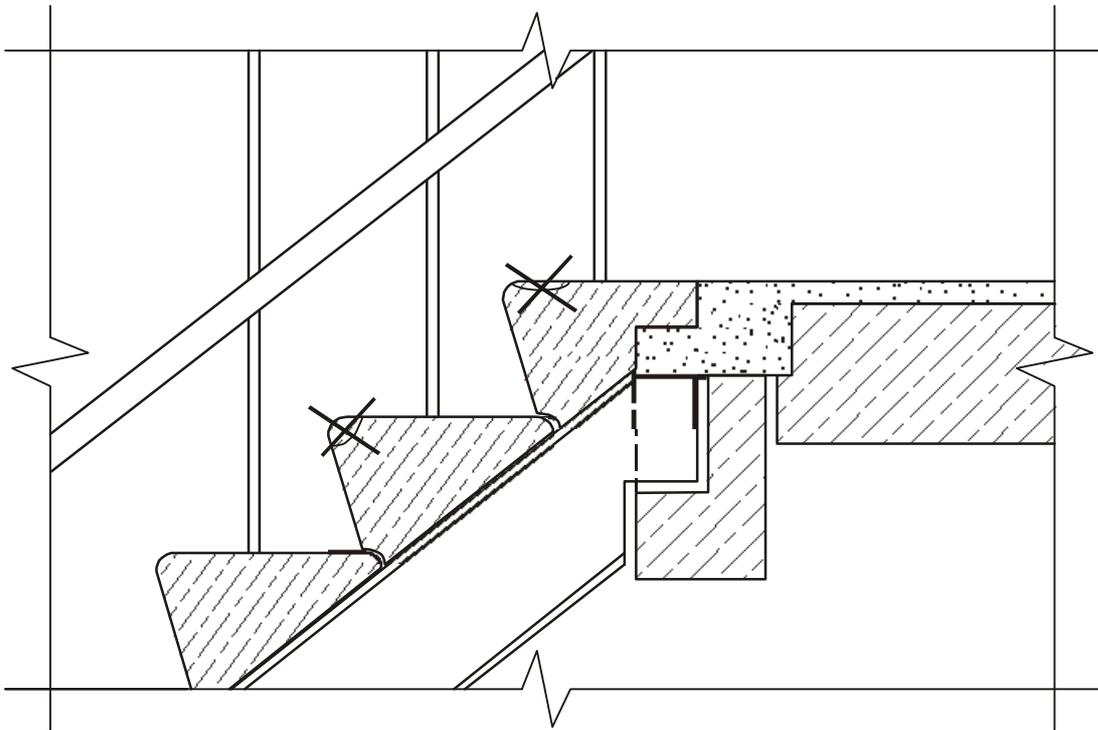


Рис. 9.3. Образование сколов и разрушений железобетонных ступеней лестниц

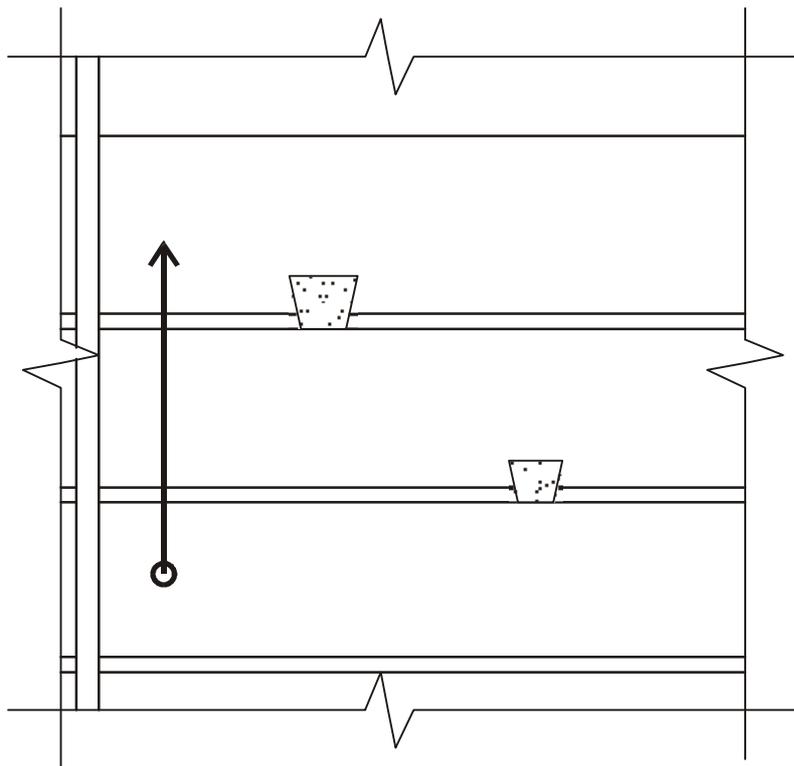


Рис. 9.4. Ремонт дефектных мест железобетонных ступеней монолитной вставкой в виде "ласточкиного хвоста"

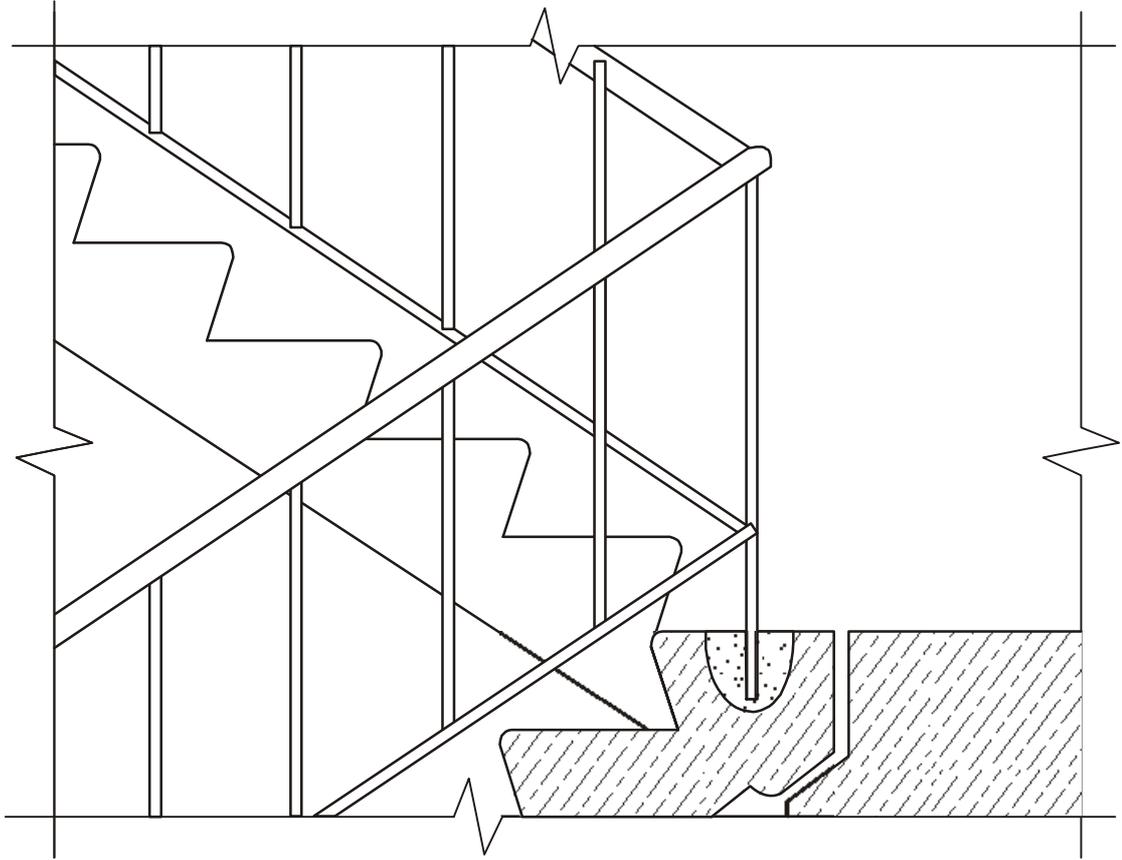


Рис. 9.5. Закрепление стоек ограждений лестничных маршей в гнездах цементно-песчаным раствором

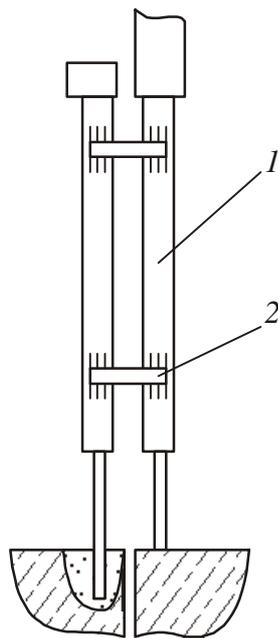


Рис. 9.6. Закрепление стоек ограждения лестничных маршей накладными пластинами:
 1 – стойки ограждений смежных лестничных маршей; 2 – накладная металлическая пластина

На ступеньках наружных лестниц при их частом увлажнении и попеременном замораживании и оттаивании происходит выкрашивание крупного заполнителя, возникают изломы, наблюдается отслоение верхнего слоя бетона. Такие явления наблюдаются в случаях применения для изготовления лестничных ступеней бетона низкой морозостойкости. Ремонт таких лестниц является лишь временным мероприятием. В таких случаях наиболее целесообразно произвести полную замену железобетонных ступеней или лестничных маршей на новые, выполненные из бетона высокой морозостойкости.

У лестниц, подвергнутых тепловому (вследствие произошедшего пожара) или другому воздействию, могут быть деформированы несущие железобетонные конструкции, нарушена их целостность, оголена металлическая арматура и т.д. Пригодность к ремонту такой лестницы в целом и ее отдельных элементов определяется в зависимости от степени повреждений только на основе экспертного обследования и проведения на его основе дальнейших мероприятий.

Металлические лестницы, лестницы из металлических конструкций крайне редко используются в жилых зданиях из-за их высокой пожароопасности. В большинстве своем они применяются в зданиях и сооружениях специального назначения для подхода на соответствующие технологические посты, посты управления и т.п. Их отличительной особенностью являются высокие ступени (более 200 мм) и двусторонние перила.

Возникающие при их эксплуатации изгибы несущих элементов, трещины и изломы соединительных элементов, деформации ступеней вследствие статического или динамического перенапряжения устраняются заменой или усилением несущих элементов в соответствии с ожидаемыми статическими или динамическими нагрузками. Деформированные ступени заменяются новыми. Против возможного прогиба устраиваются ребра жесткости.

Истертость и отполированность ступеней вследствие их длительного механического износа ликвидируются путем замены ступеней на новые или созданием на рабочей поверхности вновь шероховатости.

При коррозионном повреждении всех или части стальных конструкций лестницы в первую очередь устраняются причины, вызвавшие увлажнение, затем производится очистка от коррозии конструктивных элементов, пригодных к использованию, с обязательной последующей антикоррозионной обработкой.

Пригодность к дальнейшей эксплуатации металлических лестниц, подвергнутых тепловому воздействию при пожаре, определяется на основе экспертного заключения в зависимости от степени поражения ее отдельных элементов или всей лестничной конструкции в целом.

9.3. Техническая эксплуатация и технология ремонта полов

9.3.1. Техническая эксплуатация полов

Полы являются важным конструктивным элементом здания, воспринимающим и противостоящим многим функциональным и технологическим воздействиям (нагрузки, теплопередача, влага, вибрация, удары, истирание, химические и тепловые влияния).

Условия предполагаемой эксплуатации пола определяют набор и конструктивное исполнение его отдельных слоев. Пол содержит следующие элементы: покрытие, прослойки, стяжки, подстилающие, гидро-, тепло- и звукоизоляционные слои, лаги, столбики под лаги и др. Основным элементом пола – покрытие, которое непосредственно подвергается эксплуатационным воздействиям.

Назначение полов заключается в противостоянии механическим повреждениям от хождения людей, передвижки мебели и т.п., а в промышленных зданиях и от перемещения грузов, агрессивного действия щелочей, кислот и других химических веществ, а также в снижении тепло- и звукопроводности и создании необходимых санитарно-технических условий в помещениях.

В процессе эксплуатации полы подвергаются усушке, усадке, истиранию, поэтому должны периодически восстанавливаться. Степень износа и периодичность восстановления зависят от качества материала пола и интенсивности его износа.

Рекомендуемая минимальная продолжительность эффективной эксплуатации полов зданий и сооружений приведена в табл. 9.1.

Основные требования по эксплуатации полов:

- предохранение от механических повреждений;
- поддержание их в чистоте и сухими;
- своевременное восстановление защитной окраски.

Запрещается бросать на пол и волочить по нему тяжелые грузы, проливать на пол масла и другие жидкости.

Система технического обслуживания должна быть направлена на сохранение качественного состояния пола, предупреждение преждевременного износа и обеспечение его надежного функционирования в течение всего периода эксплуатации.

Техническое обслуживание полов включает работы по контролю технического состояния, по поддержанию их работоспособности или исправности, по обеспечению санитарно-гигиенических требований к помещениям.

Техническое состояние полов определяется путем внешнего осмотра и по данным, полученным в процессе эксплуатации. В необходимых случаях, по решению назначенной комиссии по проведению общего осмотра зданий и сооружений, проводится вскрытие конструктивных элементов.

При общем осмотре особое внимание обращается на недостатки, вызванные нарушением правил пользования полами и их содержания, снижающих эксплуатационные качества и долговечность.

*Рекомендуемая минимальная продолжительность эффективной
эксплуатации полов зданий и объектов*

Полы	Продолжительность эксплуатации до капитального ремонта (до замены), год	
	Жилые здания	Здания и объекты коммунального и социально-культурного назначения
Из керамической плитки по бетонному основанию	60	30
Цементные с мраморной крошкой	40	20
Дощатые шпунтованные:		
– по перекрытиям	30	15
– по грунту	20	10
Паркетные:		
– дубовые на рейках (на мастике)	60 (50)	30 (25)
– буковые на рейках (на мастике)	40 (30)	20 (15)
– березовые на рейках (на мастике)	30 (20)	15 (10)
– из паркетной доски	20	10
Из твердой древесноволокнистой плиты	15	8
Мастичные на поливинилцементной мастике	30	15
Асфальтовые	8	4
Из линолеума безосновного	10	5
Из линолеума с тканевой или тепло-, звукоизолирующей основой	20	10
Из поливинилхлоридных плиток	10	10
Из каменных плит:		
– мраморных	50	25
– гранитных	80	40

Все неисправности пола, выявленные при осмотре, записываются в акт общего осмотра зданий и сооружений, составляемый в двух экземплярах по установленной форме, а также в журнал учета технического состояния, специальные карточки учета. В этих документах должны содержаться:

- оценка технического состояния конструкций пола;
- выявленные дефекты;
- места их нахождения;
- причины, вызвавшие эти дефекты;
- сведения о выполненном при осмотре ремонте.

Периодичность осмотров полов составляет 12 месяцев. Техническое обслуживание конструкций полов выполняется силами штатного эксплуатационного персонала и личного состава воинских частей, эксплуатационных и ремонтно-

строительных организаций Минобороны России. В ходе работы принимаются меры по устранению обнаруженных дефектов или повреждений.

Лица, занятые эксплуатацией и ремонтом полов, должны хорошо знать их устройство, условия работы конструкций, технические нормативы на материалы и конструкции, требуемые для ремонта. Они по внешним признакам и с помощью измерительных средств должны уметь оценить техническое состояние конструкций, выявить наиболее уязвимые места, выбрать самые эффективные способы и средства предупреждения и устранения дефектов.

9.3.2. Дефекты полов и способы их устранения

В процессе эксплуатации зданий и сооружений в конструкциях полов могут появляться различные дефекты и повреждения (рис. 9.7). Каждый дефект характеризуется причинами его возникновения, размерами повреждений и возможными последствиями. Поврежденные участки покрытий пола приводят к ускоренному разрушению остальной его части. Поэтому обнаруженные дефекты следует своевременно устранять.

В процессе проведения осмотров и выявления дефектов и повреждений конструктивных элементов пола необходимо определить главную причину их возникновения. Основными причинами преждевременного износа элементов пола являются: ошибки при проектировании, нарушение технологии выполнения строительных работ, неправильная эксплуатация. Степень повреждения полов во многом зависит от конструкций и материалов, из которого они выполняются.

Правильный и эффективный способ устранения дефектов и повреждений конструкций полов может быть разработан лишь на основе тщательного анализа и устранения причин их возникновения. Он имеет существенное значение для дальнейшей работы конструкции, влияет на ее долговечность, снижает дополнительные расходы на ремонтно-восстановительные работы и на эксплуатацию здания или сооружения.

Характерные дефекты, причины их возникновения и способы устранения приведены в табл. 9.2.

Способ производства ремонтных и восстановительных работ выбирается исходя из технического состояния зданий и сооружений, обеспеченности материальными ресурсами, выделенных ассигнований на ремонт и возможностей привлечения внутренних ресурсов эксплуатирующей организации.

Таким образом, результаты оценки состояния конструктивных элементов полов позволяют выявить дефекты, определить степень и границы повреждений для того, чтобы своевременно и качественно отремонтировать их.

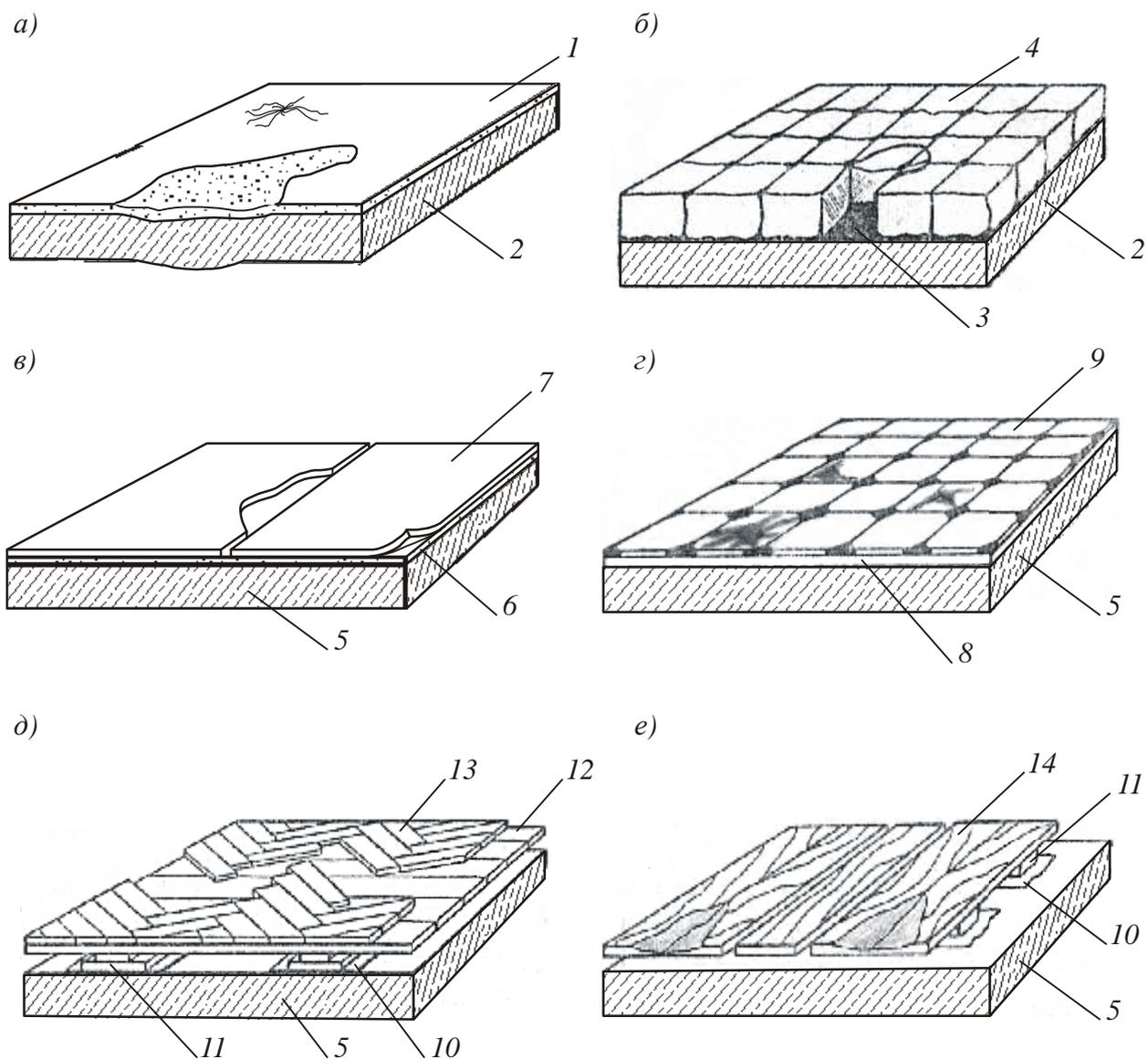


Рис. 9.7. Характерные дефекты и повреждения полов:

a – цементно-бетонный; *б* – из брусчатки; *в* – из линолеума; *г* – из керамических плиток; *д* – паркетный; *е* – дощатый; *1* – цементное покрытие; *2* – бетонное основание; *3* – мастика; *4* – камень; *5* – железобетонное перекрытие; *6* – стяжка; *7* – линолеум на мастике; *8* – цементный раствор; *9* – метлахская плитка; *10* – рубероид; *11* – лага; *12* – доска основания; *13* – паркетная клепка; *14* – доска половая

Характерные дефекты, причины возникновения и способы их устранения

№ п/п	Наименование дефектов и повреждений	Причины дефектов и повреждений	Способы ремонта
1	<p>Деревянные полы <i>Дощатый пол</i></p> <p>Истирание, износ отдельных досок Усушка древесины и образование в полу щелей Коробление и выпирание досок Гниение досок</p> <p>Зыбкость пола</p> <p><i>Паркетный пол</i></p> <p>Износ и выпадение клепок</p> <p>Проседание отдельных клепок, уложенных на мастике</p>	<p>Недостаточная прочность древесины</p> <p>Использование древесины повышенной влажности Избыточное увлажнение</p> <p>Использование сырой, неантисептированной древесины, увлажнение ее в процессе эксплуатации или недостаточная вентиляция подполья Слабое крепление и подгонка досок</p> <p>Истирание. Слабое основание. Непрочная древесина. Частая острожка паркетного пола Сосредоточенная нагрузка</p>	<p>Удалить негодные доски и заменить новыми с прифуговкой кромок и одновременной проверкой лаг, столбиков Сплотить полы с добавлением новых досок</p> <p>Устранить источник увлажнения, обеспечить вентиляцию, укрепить основание, перестелить пол сухими досками Заменить антисептированными элементами пола, устранить источник увлажнения, обеспечить вентиляцию</p> <p>Сколотить пол с пристрожкой и подгонкой старых и постановкой новых досок, покрасить пол</p> <p>Отремонтировать основание, заменить отдельные клепки новыми с последующей пристрожкой их в одной плоскости с существующими На подготовленное основание уложить паркетные клепки, произвести циклевку и покрыть подготовленное основание лаком</p>
2	<p>Монолитные полы</p> <p>Разрушение пола</p> <p>Выбоины</p>	<p>Осадка основания. Механическое воздействие на пол</p> <p>Механическое воздействие</p>	<p>Поврежденное основание разобрать, грунтованное основание уплотнить трамбованием, по нему послойно уложить бетон</p> <p>Поврежденный участок удалить, основание очистить от пыли и грязи, смочить водой, уложить и уплотнить раствор (бетонную смесь), поверхность заглазить</p>

№ п/п	Наименование дефектов и повреждений	Причины дефектов и повреждений	Способы ремонта
	Истирание	Длительная эксплуатация. Низкое качество материалов	Расчистить верхний слой поврежденных мест до основания, насечь и смочить основание, нанести раствор (бетонную смесь) и заглазить поверхность, подогнав ее под общую поверхность пола
3	<p>Полы из синтетических материалов</p> <p>Отслоение или вспучивание материала (линолеум, релин, плитка ПВХ)</p> <p>Износ, механическое повреждение</p> <p>Истирание материала</p>	<p>Некачественная мастика. Нарушение технологии настилки материала. Переувлажнение основания пола</p> <p>Длительная эксплуатация</p> <p>Неровность основания. Интенсивное использование пола</p>	<p>Снять кусок или лист вспученного синтетического материала и вырезать новый кусок несколько больших размеров, просушить и восстановить основание, наклеить новый материал</p> <p>Удалить поврежденные участки, очистить и просушить основание, уложить новый линолеум</p> <p>Основание тщательно очистить, наклеить новый синтетический материал, соблюдая выполнение всех технологических операций</p>
4	<p>Полы из минеральных материалов</p> <p>Механическое разрушение и истирание покрытия</p> <p>Отставание плиток от основания</p>	<p>Механическое воздействие на пол. Длительная эксплуатация</p> <p>Низкое качество материалов. Нарушение технологии при устройстве полов. Переувлажнение основания</p>	<p>Очистить основание от старого раствора и поврежденных плиток, удалить пыль и смочить основание, заполнить эти места цементно-песчаным раствором состава Ц:П=1:3 и уложить плитки, тщательно подогнав их под общую поверхность пола</p> <p>Уложить новые плитки, соблюдая выполнение всех технологических операций</p>

9.3.3. Ремонт и содержание полов

В целях систематического и своевременного проведения работ по предохранению конструкций полов от преждевременного износа и устранению возникших мелких дефектов, повреждений и неисправностей проводится текущий ремонт с периодичностью, обеспечивающей эффективную их эксплуатацию. Ремонт полов осуществляется по заранее составленному годовому плану с учетом результатов осмотров и разработанной сметно-технической документации.

Перечень основных работ по их текущему ремонту включает:

- замену отдельных участков покрытия;
- замену (устройство) гидроизоляции в отдельных санитарных узлах с полной заменой покрытия;
- заделку выбоин, трещин в цементных, бетонных, асфальтовых полах;
- сплачивание дощатых полов.

Капитальный ремонт, как правило, включает восстановление всех изношенных элементов полов или замену их на более долговечные и экономичные, улучшающие эксплуатационные показатели. Так, например, полы из синтетических материалов – линолеумов, плиток и наливные – гигиеничны, красивы, удобны в эксплуатации: они хорошо моются теплой водой и натираются восковыми мастиками, трудоемкость их в 5...6 раз меньше, чем дощатых, и в 10...12 раз, чем паркетных полов.

Монолитные мастичные и наливные бесшовные полы, выполненные на основе синтетических материалов – поливинилацетатной мастики, полимерных смол, полимерцементных составов, в 3...4 раза прочнее и дешевле линолеумов и более удобны в эксплуатации. Отсутствие в них швов позволяет отнести их к наиболее гигиеничным, рекомендуемым как для жилых и общественных, так и для производственных зданий. В зависимости от добавляемых пигментов они могут быть любого цвета.

Бетонные, цементно-песчаные и мозаичные покрытия полов встречаются в подвалах, санитарных узлах, на лестничных площадках и в других местах общего пользования. Их ремонт, как правило, заключается в полной смене или в повторном устройстве покрытия.

При устройстве монолитных покрытий полов контролируются:

- качество материалов и подготовка основания;
- правильность укладки полуфабрикатов в покрытие;
- условия твердения и прочность материалов покрытия;
- ровность поверхности и качество ее обработки;
- величина просадки покрытия под нагрузкой.

Перед началом ремонта удаляются разрушенные элементы пола, очищенные поверхности насекаются и увлажняются водой.

При ремонте этих полов необходимо учитывать, что крупность щебня или гравия не должна превышать 15 мм или 0,6 толщины покрытия.

Новый слой покрытия должен быть того же состава и цвета, что и ранее уложенный. Жесткие смеси должны быть тщательно уплотнены.

Бетонную смесь или цементно-песчаный раствор разравнивают правилом по уровню сохранившихся участков пола и до начала схватывания заглаживают затирочными машинами или металлическими гладилками.

При уходе за свежеложенными смесями обеспечивают нормальные тепловлажностные условия для их твердения.

Поверхность бетонных покрытий шлифуют отделочными машинами по достижении прочности, при которой исключается выкрашивание заполнителя. При шлифовании обрабатываемая поверхность должна быть покрыта тонким слоем воды. Мелкие царапины, трещины и поры на поверхности пола заделывают перед окончательной шлифовкой путем затирки цементом с добавлением каменной муки.

Поверхность пола после ремонта увлажняют водой в течении 7...10 суток.

К устройствам современных полов, применяемых в производственных комплексах, предъявляются определенные требования по прочности, долговечности, износостойкости, содержанию пыли в воздухе, ударостойкости и др. Поэтому в целях значительного повышения технологических характеристик при ремонте монолитных покрытий применяют новые технологии:

- укладку поверх уложенного бетонного основания защитных покрытий (например, полимерного);
- втирание в верхний слой свежеложенной и выровненной бетонной смеси специальных сухих составов;
- использование строительных добавок (в частности, универсальных полипропиленовых волокон).

Ремонт покрытий из штучных материалов (плит, плиток и унифицированных блоков) начинают с простукивания пола, удаления разрушенных и отслоившихся материалов. Места их установки расчищают на необходимую глубину и обеспыливают. Старые плитки очищают от загрязнения и с тыльной стороны покрывают раствором или мастикой, устанавливают на подготовленное место и легким постукиванием осаживают до уровня существующего пола. Излишки раствора или мастики, выступившие из швов, удаляют.

Считается, что лучшим напольным покрытием в помещениях является покрытие из натурального дерева. Древесина – это идеальный во многих отношениях, экологически чистый природный материал, достаточно прочный и износостойкий, не вызывающий особых проблем в эксплуатации.

При ремонте и устройстве покрытий полов из древесины контролируются:

- качество материалов и антисептирование лаг, прокладок и досок;
- правильность укладки лаг, досок черного пола и досок покрытия;
- влажность воздуха в помещениях и влажность материалов;
- качество сплачивания досок покрытия, правильность крепления их к основанию;
- ровность покрытия;
- величина просадки покрытия под нагрузкой.

Дощатые полы ремонтируются в случае разрушения лаг и покрытий. Столбики под лаги выполняют из обыкновенного глиняного кирпича прочностью не менее 7,5 МПа и цементно-песчаного раствора прочностью ниже 2,5 МПа. Все деревянные части пола должны изготавливаться из древесины хвойных и лиственных пород (кроме осины, тополя и липы) при влажности материалов не более 18% и перед укладкой обязательно антисептироваться.

Элементы дощатого пола (лаги, доски, плинтуса, подкладки и др.) поступают на объекты, как правило, в готовом виде. Ремонт дощатых полов производят с соблюдением следующих указаний:

- разрушенные или загнившие доски удаляют и заменяют новыми;
- размеры заменяемых досок, плинтусов должны соответствовать требованиям СНиП 3.04.01-87 и ранее уложенным элементам;
- острожку провесов выполняют после ремонта и сплачивания полов во всем помещении.

Расстояние между осями лаг, укладываемых по плитам перекрытий, должно быть 0,4...0,5 м, а при укладке на отдельные опоры в зависимости от толщины лаг:

- 40 мм – 0,8...0,9 м;
- 50 мм – 1,0...1,1 м.

Под лаги кладут гидроизоляционный материал (рубероид, толь и т.п.) в два слоя. Пространство между лагами заполняют утеплителем.

Доски однослойного и верхнего слоя двухслойного покрытия располагают по направлению света, падающего из окон, а в помещениях с определенным направлением движения (например, в коридорах) – по направлению движения. Дощатое покрытие закрепляют гвоздями длиной в 2...2,5 раза больше толщины покрытия, прибивая каждую доску к каждой лаге. Доски покрытия тщательно сплачивают. Неровности поверхности досок и провесы между ними устраняют острожкой, используя паркетно-строгальные машины. Зазоры между элементами пола и стенами (перегородками) перекрывают плинтусом или гантелями после устранения провесов досок покрытия.

Ремонт паркетных полов зависит от их конструкции. Они ремонтируются в тех случаях, когда меняются перекрытия или нарушены отдельные элементы пола. При этом цвет, текстура древесины, а также размеры паркета должны подбираться в точном соответствии с ремонтируемым полом.

В паркетных полах снимают изношенные и отставшие планки, ремонтируют основание и укладывают новые планки с креплением теми же способами, которыми был ранее уложен паркет.

Для наклейки паркета следует применять быстротвердеющие мастики при толщине клеевой прослойки не более 1 мм и площадью приклейки не менее 80%. Полы, уложенные на мастике, разрешается строгать не ранее чем через 4...5 суток после укладки паркета.

Паркет с пазами и шпунтом укладывается на основание с прокладкой слоя строительного картона и прикрепляется к черному полу гвоздями длиной 50...60 мм.

Новые планки пристрагивают до уровня пола и производят сплошную циклевку покрытия. Уменьшение толщины паркета при острожке и циклевке не должно превышать 1,5 мм.

При устройстве покрытий из полимерных материалов контролируются:

- качество материалов и подготовка основания;
- толщина прослойки;
- качество наклейки;
- ровность поверхности;
- правильность рисунка пола;
- величина просадки покрытия под нагрузкой.

Линолеум, ковры, рулонные материалы из синтетических волокон и поливинилхлоридные плитки перед приклейкой должны вылежаться до исчезновения волн при температуре не ниже 15°C и плотно прилегать к основанию.

Основание должно быть тщательно выровнено и просушено, влажность не должна быть выше 6%. Если произошло отслоение линолеума, вызванное повышенной влажностью основания или нарушением технических условий производства работ, необходимо покрытие снять, очистить тыльную сторону от мастики, просушить основание и уложить листы на новой мастике.

Вздувшиеся места линолеума или релина исправляют путем прокалывания вздувшегося места, разглаживанием и наложением на выровненное место груза.

Ремонт покрытий из полимерных плиток заключается в удалении изношенных и отслоившихся плиток. После этого основание очищают от старой мастики, при необходимости ремонтируют, высушивают, обеспыливают, затем на основание наносят мастику и укладывают новые плитки, плотно прижимая к основанию.

Глава 10. ТЕХНИЧЕСКАЯ ЭКСПЛУАТАЦИЯ И РЕМОНТ ОТДЕЛОЧНЫХ ПОКРЫТИЙ

Отделочные покрытия зданий и сооружений выполняют две функции:

- *техническую*, направленную на защиту несущих и ограждающих конструкций от атмосферных воздействий, влажности, загрязненности воздуха и вредного влияния дымовых газов, на улучшение санитарно-гигиенических, технологических и других факторов при эксплуатации зданий;
- *декоративную*, заключающуюся в повышении архитектурной выразительности здания и его интерьеров.

Отделочные покрытия выполняются в виде штукатурки (покрытие раствором), облицовки, малярной обработки поверхности лакокрасочными материалами и пастами, оклейки обоями и пленками.

Повреждение отделочных покрытий приводит к преждевременному износу несущих и ограждающих конструкций, ухудшению их эксплуатационных качеств, внешнего вида и внутреннего уюта.

10.1. Техническая эксплуатация и технология ремонта наружной отделки

В целях сохранности фасадов зданий и сооружений в период их эксплуатации необходимо осуществить осмотр и проверку состояния наружной отделки. Такая проверка проводится, как правило, в весенне-летний период для своевременного устранения причин появления дефектов и определения объемов предстоящих ремонтных работ.

До начала ремонтных работ на фасадах зданий и сооружений требуется выполнить следующие работы:

- произвести ремонт кровли, водосточных труб и других водоотводных устройств;
- выполнить ремонт оконных переплетов и наружных дверей;
- отремонтировать кирпичную кладку стен, парапетов, дымовых труб и вытяжных устройств;
- удалить все неиспользуемые крюки, подвески, деревянные пробки, гвозди и другие элементы крепления, находящиеся на фасаде;
- защитить детали фасада, которые могут быть повреждены во время ремонтных отделочных работ;
- выполнить ремонт электропроводки на фасаде здания;
- разработать ППР, утвердить и согласовать его в установленном порядке;
- выполнить комплекс организационных и технических мероприятий по обеспечению безопасности производства работ на фасадах;
- завезти в необходимых количествах материалы, конструкции, изделия.

Наружная отделка зданий отличается большим многообразием. Поэтому будет целесообразно рассмотреть причины появления дефектов и технологию ремонта наиболее распространенных видов отделки фасадов, таких как штукатурки, облицовки плиткой и окрасочных покрытий.

10.1.1. Ремонт штукатурных покрытий фасадов

Планированию ремонтных работ должно предшествовать диагностическое обследование, с помощью которого определяют техническое состояние штукатурных покрытий, влажность, состав штукатурного раствора. Кроме того, при наличии высолов на ремонтируемых поверхностях необходимо установить наличие солей в стене: хлоридов, нитратов, сульфатов и др.

Техническое состояние штукатурных покрытий определяют визуально и простукиванием.

При визуальном осмотре оштукатуренных поверхностей фасадов обращают внимание на наличие и состояние трещин, местных повреждений, сырых пятен, особенно в углах у карнизов, балконов и у водосточных труб.

Простукиванием по поверхности штукатурки деревянным молотком определяют не только прочность сцепления штукатурки со стеной, но и прочность штукатурного раствора. При обнаружении дефектных участков штукатурки сразу устанавливают объемы предстоящих ремонтных работ.

Наиболее распространенными дефектами штукатурки фасадов являются: трещины на поверхности; дутики; физическое и химическое разрушение материала штукатурки; отслаивание штукатурного слоя от стены.

Трещины на поверхности штукатурки могут быть следствием перенапряжения или просадок несущих и ограждающих конструкций, нарушения сроков и технологии штукатурных работ, механических повреждений.

Об осадках несущих и ограждающих конструкций в большинстве случаев можно судить по вертикальным и наклонным трещинам в штукатурке. При этом необходимо выяснить причину просадок и принять меры по их прекращению. Если конструкции здания испытывают напряжения, превышающие их прочность, то она разрушается – это так называемые трещины перенапряжения.

К типичным нарушениям технологии выполнения штукатурных работ следует отнести неправильный подбор и приготовление штукатурных составов, одновременное нанесение толстого штукатурного слоя. Часто трещины на штукатурке фасадов появляются из-за усадочных напряжений, образующихся при чрезмерно быстром высыхании штукатурки. Усадочные трещины могут возникнуть также из-за разного качества слоев штукатурки. Так, если в раствор затирочного слоя ввести больше вяжущего, чем в грунт, то вследствие напряжений, возникающих в результате усадочных деформаций, растрескивается и вообще может отвалиться верхний затирочный слой.

Штукатурка на фасадах может также растрескиваться, если она наносится сразу, еще до усадки швов кладки стен, на которую требуется около шести месяцев). Такой дефект может быть исправлен только после усадки стен.

К образованию “дутиков” на поверхности штукатурки приводит наличие в штукатурных растворах негашеной извести, кусочков угля или комочков глины.

Физическое и химическое разрушение материала штукатурки является результатом естественного старения, агрессивного атмосферного воздействия, повышенной влажности и загрязненности воздуха.

Штукатурный слой отслаивается от стены из-за нарушения технологии штукатурных работ и замачивания штукатурки. Это может быть следствием нанесения штукатурных слоев на пересушенную или замоченную промерзшую поверхность, покрытую ледяной пленкой. Замачивание штукатурки может происходить атмосферной и технологической влагой в результате недостаточного напуска крыш, дефектов карнизных и оконных свесов, разрушения водосточных труб, аварийных протечек систем водо- и теплоснабжения. Замерзшая влага в порах между штукатуркой и стеной приводит к отслаиванию, растрескиванию и обрушению штукатурного слоя.

Ремонт штукатурных покрытий производят при влажности стен, не превышающей 5%. Вначале счищают или отбивают отслаивающиеся, отшелушивающиеся и рассыпающиеся участки штукатурки. Кроме того, сбивают штукатурку, имеющую высолы. При высоком содержании солей частично выбивают раствор из швов между кирпичами. Очищенную от штукатурки с высолами поверхность стены обрабатывают нейтрализующими растворами. Вид нейтрализующих реагентов, их концентрацию назначают в соответствии с рекомендациями строительной лаборатории. Перед оштукатуриванием поверхность очищают и промывают. На каменных и бетонных поверхностях, кроме того, делают насечку. Оштукатуривание этих участков выполняют с полным соблюдением технологии штукатурных работ с устройством обрызга, грунта и накрывочного слоя.

На остальной площади фасадов, имеющей трещины, выбоины, сколы и другие механические повреждения расшивают трещины, протирается или сдувается пыль, смачивается основание и перетирается штукатурка.

Ремонт “дутиков” целесообразен только по истечении довольно длительного времени, после полного разложения примесей в ранее выполненной штукатурке. При этом расчищается место их образования, удаляются все частицы негашеной извести (обычно в виде белой смеси), глины или угля, продувается сжатым воздухом, смачивается и перетирается раствором.

10.1.2. Ремонт облицовки фасадов

Облицовка фасадов выполняется природным камнем (гранит, мрамор, песчаник, известняк, травертин) или искусственными изделиями (морозостойкие керамические плитки и ковры из них, изделия из шлакоситалла, стекло-

кремнезита, сигра, стекломрамора). Облицовочные природные камни закрепляются к стене с помощью стальных креплений. Зазоры между стеной и облицовочными плитами (пазухи) заполняются цементно-песчаным раствором, приготовленным на пуццолановом портландцементе марки не ниже 300.

Крепление искусственных облицовочных плиток осуществляют цементно-песчаными растворами. Для облицовки белого цвета в растворе используют портландцемент, для цветной – пуццолановый. Швы между плитками тщательно заполняют цементно-песчаным раствором на песке с модулем крупности не более 1,2. С учетом требований проекта для заделки швов можно применять белый, серый или цветной раствор. Облицовку панелей крупнопанельных зданий выполняют в заводских условиях при их изготовлении.

К наиболее распространенным дефектам фасадов, облицованных искусственными плитками, относится их “выпучивание” с последующим отслоением и выпадением. Причины этого явления: механические повреждения; слабое сцепление облицовки с конструктивным материалом стены; увлажнение атмосферой и технологической влагой; замерзание воды в подплиточном слое; разные усадки материала стены и облицовки; температурные деформации и деформации от осадки здания.

Восстановление облицовки фасадов, выполненных искусственными плитками, производят в такой последовательности. Отслоившиеся плитки снимают, а остальные проверяют на отрыв вакуумными присосками или методом простукивания. Старый цементный раствор отбивают, поверхность подготавливают для крепления новых плиток (выполняют насечку, очистку и увлажнение, затем набрызг цементно-песчаным раствором состава $M_c : M_s = 1 : 3$). После схватывания набрызга приступают к облицовке. Новые плитки укладывают на цементно-песчаном растворе с пластификатором (например, мылонафтом, 1...2 кг/м³ раствора) и сразу заполняют швы между плитками, поверхность плитки протирают ветошью. Через 3...4 суток плитки промывают водой. На стены крупнопанельных домов приклеивание новой плитки можно осуществлять на цементно-латексной или известково-битумной мастике.

К дефектам облицовки фасадов из природного камня следует отнести: загрязнение поверхности; ржавые потеки; нарушение связи облицовки со стеной; разрушение материала облицовки и излом плитки; смещение плит облицовки за плоскость стены; поверхностное разрушение камня.

Загрязнение поверхности происходит из-за запыления камня светлых пород известняка, ракушечника. Поверхность очищают наждачной шкуркой с использованием штукатурно-затирочных машин типа СО-86А или СО-112А.

Ржавые потеки на поверхности плитки образуются вследствие попадания на стальные крепежи влаги. Поэтому при производстве облицовочных работ необходимо следить за тем, чтобы крепежи применялись из оцинкованной, нержавеющей стали или латуни, качественно заполнялись раствором пазухи и швы между плиткой. Для удаления ржавых пятен применяют 15% раствор лимонно-кислого натрия; лимонно-кислый аммоний; порошок тиосульфата натрия.

Нарушение связи облицовки со стеной происходит из-за температурных деформаций облицовки и стен, низкого качества облицовочных работ. Так, неудовлетворительное заполнение и уплотнение пазух и швов цементно-песчаным раствором приводит к попаданию воды в образовавшиеся пустоты и ее замерзанию. Низкое качество подготовки облицовочных плит перед установкой (без обеспыливания, промывки, увлажнения, удаления масляных пятен) является причиной плохого сцепления материала плиты и раствора. Отслоившиеся плиты закрепляют наклонными штырями. Также может быть осуществлена замена отдельных плит или участков облицовки.

Разрушение материала облицовки, излом плит является следствием просадок и деформаций стен. Низкое качество гидроизоляции швов в накрывных плитах парапетов, составных подоконниках, элементах междуэтажных карнизов вызывает смещение плит облицовки за плоскость стены. Смещенные и разрушенные плиты подлежат замене.

Поверхностное разрушение камня происходит из-за агрессивного действия атмосферы, неправильного выбора типа камня для облицовки. Для остановки процесса разрушения камня выполняют очистку поверхности пескоструйными аппаратами или штукатурно-затирочными машинами с последующей гидрофобизацией.

10.1.3. Ремонт малярных покрытий фасадов

Окраску фасадов зданий осуществляют перхлорвиниловыми (ПХВ, ЦПХВ, ХВ-161), силикатными, органосиликатными (ОС-12-03) составами, кремний-органической эмалью КО-174 различных цветов и оттенков.

Наиболее характерными дефектами и повреждениями малярных покрытий на фасадах являются: отслоение покрытий; растрескивание; пузырение; высолы на окрашенной поверхности; видимые рабочие швы, места приработки участков покрытия; пятнистость покрытия; меление, пыление; конденсация паров на внутренних поверхностях стен; эстетические погрешности.

Отслоение малярных покрытий на фасадах происходит в силу ряда причин. Во-первых, окрасочные составы зачастую наносят на запыленную, рыхлую, осыпающуюся поверхность штукатурки или шпатлевки. Во-вторых, сильно впитывающие грунтовочные слои (гипсовые штукатурки и шпатлевки, толстые слои старых малярных покрытий) иногда быстро впитывают воду из связующего материала, вызывая его пережог, а затем и отпадение покрытия. Для снижения впитывающей способности грунта необходимо хорошо выполнять глубокую пропитку. В-третьих, замерзание высыхающего еще не затвердевшего покрытия приводит к его отслоению. Поэтому водоэмульсионными составами разрешается пользоваться только при температуре наружного воздуха выше 5°C. Наличие ледяной пленки на окрашиваемой поверхности также приводит к шелушению малярных покрытий. В-четвертых, пропуски и огрехи в окраске позволяют проникать влаге под покрытие, что становится причиной отслаивания не только окрасочного покрытия, но и штукатурки.

Нанесение за один раз толстого слоя краски высокой вязкости вызывает ее растрескивание, поскольку в процессе высыхания происходит усадка малярного покрытия, под действием которой возникают напряжения в пленке, превышающие предел прочности на растяжение, и на покрытии образуются трещины. Причинами, приводящими к растрескиванию малярных покрытий, также могут быть: неправильный подбор вида и окрасочного состава; растрескивание штукатурного или шпатлевочного основания.

Пузырение слоя краски на поверхности фасадов вызывается повышенной влажностью пористой поверхности грунтовочного слоя и неиспарившимся растворителем при нанесении многослойного покрытия.

Дефекты и повреждения малярных покрытий на фасадах в виде отслоения, опадания, растрескивания и пузырения устраняются следующим образом: очищается дефектный окрасочный слой, производится шпатлевка, шлифовка и оштукатуривание зачищенных мест, а далее окрашивается вся поверхность.

Высолы на окрашенной поверхности образуются вследствие выхода на поверхность из нижележащих слоев стены растворимых солей. Для борьбы с этими дефектами устраняют причины замокания стен, просушивают штукатурку и очищают металлической щеткой, поверхность оштукатуривают масляными составами или нитрокраской, зашпатлевают, шлифуют, оштукатуривают и заново окрашивают.

Видимые рабочие швы, места приработки участков (захваток) покрытия и его пятнистость могут быть вызваны неоднородностью и неодинаковой всасывающей способностью грунтовочного слоя, браком в работе, отклонением по качеству используемых материалов. Эти дефекты устраняются дополнительным оштукатуриванием и окраской.

Меление, пыление покрашенных поверхностей фасадов обусловлено использованием окрасочных составов, предназначенных для внутренних работ, плохим перемешиванием или содержанием в окрасочных составах излишнего количества пигмента либо наполнителя. Дефект устраняется повторной окраской поверхности новым составом рабочей густоты.

Неправильный подбор окрасочных составов может привести к снижению паропроницаемости стены и образованию конденсата влаги на внутренних поверхностях стен. Сопротивление диффузии паров возрастает также с увеличением толщины слоя малярного покрытия, имеющей, как правило, хорошую пропускную способность. Способы и целесообразность устранения этого дефекта определяются конкретно для каждого случая.

Эстетические погрешности окрашенных фасадов, связанные с образованием потеков краски и ржавой воды, стекающей с выступающих металлических конструкций (например, с подставок под флаги, рекламных конструкций, балконных решеток и т.д.), загрязнением поверхности и поселением колоний пауков, портят внешний вид фасадов. Загрязнения удаляются чисткой фасадов. Потечи ржавчины могут быть предотвращены за счет соответствующей антикоррозионной обработки металла или замены металлических конструкций пластмассовыми.

10.2. Техническая эксплуатация и технология ремонта внутренней отделки

Оценку состояния внутренней отделки помещений производят одновременно с осмотром стен, подвалов и перекрытий, особо отмечая наличие трещин, сколов и выбоин в штукатурке и лепных украшениях, отслаивание их от основания. При проверке малярных покрытий обращают внимание на отслаивание окрасочных пленок, наличие пятен, выцветов, высолов и других загрязнений на окрашенных поверхностях стен, потолков, радиаторов, труб центрального отопления и водоснабжения. Одновременно проверяется плотность прилегания облицовочных плиток, состояние стен, оклеенных обоями.

Ремонт внутренней отделки помещений начинают с определения дефектных мест, выявления и устранения причин, вызвавших преждевременный износ (протечки в потолках, отсыревание стен и перегородок, высолы, разрушение или осадка несущих конструкций и т.п.).

Кроме того, до начала ремонта внутренней отделки необходимо осуществить следующие работы:

- произвести ремонт кровли, несущих и ограждающих конструкций, электрической и слаботочной проводки, систем отопления, газо- и водоснабжения, канализации;
- выполнить ремонт перегородок, оконных и дверных блоков;
- отремонтировать отопительные печи, дымоходы, систему вентиляции и вытяжных устройств;
- удалить все неиспользуемые крюки, провода, подвески, деревянные пробки, гвозди и т.д.;
- защитить детали интерьеров, которые могут быть повреждены во время ремонтных отделочных работ;
- создать тепловой контур ремонтируемых помещений;
- обогреть и просушить ремонтируемые помещения;
- разработать ППР, утвердить и согласовать его в установленном порядке;
- выполнить комплекс организационных и технических мероприятий по обеспечению безопасности производства работ, пожарной безопасности;
- завести в необходимых количествах материалы, изделия и инструмент;
- укомплектовать бригады отделочников.

10.2.1. Ремонт внутренней штукатурки

В зависимости от свойств и назначения штукатурки внутри зданий подразделяют на следующие виды:

- обычные, эксплуатируемые в нормальных температурно-влажностных условиях, окрашиваемые или оклеиваемые обоями;
- декоративные, имеющие характерную фактуру или имитирующую декоративные природные облицовочные камни;

– специальные, выполняющие защитные функции по гидроизоляции (водонепроницаемые, водоотталкивающие) и теплоизоляции конструкций, а также акустические, химически стойкие, рентгенозащитные.

Основные дефекты внутренней штукатурки, причины их образования, способы контроля технического состояния и определения объемов работ, технология ремонта являются аналогичными штукатурке фасадов. Но есть и специфические дефекты внутренних штукатурных покрытий. Так, трещины в штукатурке внутри помещений могут быть вызваны не только осадкой несущих и ограждающих конструкций, нарушением сроков и технологии выполнения штукатурных работ, быстрым высыханием штукатурки, передозировкой вяжущих, но и изгибами, вибрацией, перемещением перекрытий. Такие же трещины и отслоения возникают, если сборные элементы конструкций перекрытий не очищены от смазки, оставшейся от опалубки. Наиболее часто растрескиваются и выпадают штукатурные русты между плитами перекрытий. Причиной этого является как нарушение технологии замоноличивания и оштукатуривания стыков между плитами перекрытия, так и неравномерная вертикальная нагрузка на плиты. Дефекты такого характера традиционными способами не ликвидируются, поскольку при очередных подвижках трещины образуются вновь. Такие трещины успешно ремонтируются с помощью вкладышей, усиливающих штукатурку (джутовое полотно, сетка рабица, «серпянка»).

Усиливающие вкладыши устанавливаются только после полного удаления растрескавшейся, отслоенной штукатурки, очистки и подготовки поверхности. Ремонт ведется одновременно с изготовлением новой штукатурки с вкладышами. При приработке нового и старого участков штукатурки следует следить, чтобы они соответствовали друг другу по составу материалов, поверхностной обработке, а внешне не отличались друг от друга. Трещины на штукатурке деревянных перекрытий происходят из-за объемных изменений в самой древесине под воздействием изменения влажности, что влечет за собой подвижки. Защитой может служить набивка двухслойной дранки – через нее подвижки практически не передаются на штукатурку.

Причиной образования трещин цементной штукатурки в прачечных и душевых (в штукатурных растворах используется повышенный расход цемента) может быть недостаточное увлажнение твердеющего раствора (по крайней мере, в течение первых семи суток твердения). Это так называемые усадочные трещины. Во время ремонта такой штукатурки не следует забывать об увлажнении поверхности.

Необходимо помнить, что для предохранения штукатурки от усадочных трещин места сопряжений деревянных конструкций с каменными, кирпичными и бетонными требуется обивать металлической сеткой.

Очень неприглядную картину представляют собой пятна проникающих смол на штукатурке дымовых труб. Эти пятна имеют коричневый цвет и издают неприятный запах в помещениях. Появление пятен дегтя свидетельствует о том, что повреждена внутренняя штукатурка. Для восстановления необходимо восстановить внутреннюю штукатурку трубы, а далее отбить снаружи трубы старую штукатурку и снова оштукатурить.

10.2.2. Ремонт внутренней облицовки стен

В эксплуатационный период внутренняя облицовка, в отличие от наружной, подвергается более умеренным воздействиям. Поэтому для облицовки внутренних стеновых поверхностей применяют плитные и профильные детали преимущественно из карбонатных пород и гипсового камня, плитки керамические глазурованные, а также все виды изделий, предназначенных для наружных работ.

К основным повреждениям облицовок из керамических плиток относятся:

- истирание плиток;
- выколы, трещины на отдельных плитках, отслоения лицевой поверхности;
- выкрашивание заполнения швов между плитками;
- отставание плиток.

Истирание поверхности плиток, выколы, трещины на отдельных плитках и профильных деталях, отслоения лицевой поверхности являются следствием механического воздействия на облицованные поверхности в процессе эксплуатации и проведения ремонтных работ.

Выкрашивание заполнения швов между плитками, отставание плиток происходит в результате сильных механических воздействий (например, вблизи дверных коробок, возле крюков и креплений санитарно-технических коммуникаций) и нарушения технологии облицовочных работ.

При замене истертых и поврежденных плиток необходимо сохранять рисунок всей поверхности.

Границы поврежденных участков определяются визуально и простукиванием. Удалению подлежат все поврежденные и слабо держащиеся на растворе плитки.

Облицовку разбирают с помощью зубила или скarpели, сохраняя все пригодные плитки. Вырубку производят от центра плитки к ее краям. После удаления плиток поверхность очищают от раствора и промывают водой, на кирпичных и бетонных поверхностях делают насечку. Деревянные поверхности перед облицовкой обивают металлической сеткой и оштукатуривают цементно-песчаным раствором толщиной не менее 15 мм.

Непосредственно перед укладкой керамической плитки облицовываемая поверхность и сами плитки увлажняют. Далее на поверхность стены наносят цементно-песчаный раствор необходимой толщины и на него сразу укладывают плитку. Посадку плитки заподлицо со старыми или вновь уложенными производят легким постукиванием по плитке рукояткой мастерка. При этом оставляются швы между плитками такой же толщины, как у сохраненных на стене плиток. На участках стен, где полностью заменяется плитка, толщина швов между плитками размером 200×200 мм не должна превышать 3 мм, а между плитками меньшего размера – 1 мм (при плитках первого сорта) и 2 мм (при плитках второго и третьего сортов). В местах пригонки плиток к высту-

пающим частям (пилястрам и др.) разрешается увеличивать толщину швов против указанных размеров, но не более 0,5 мм.

Выкрошенные заполнения швов между плитками расчищаются и после продувки и смачивания водой вновь заполняются раствором.

Незначительные повреждения глазури плиток, по площади не превышающие 10 см², допускается закрашивать эмалевыми красками соответствующего оттенка.

10.2.3. Ремонт малярных покрытий

В процессе обновления и ремонта зданий завершающим этапом являются работы по окраске и оклейке поверхностей обоями. Эти работы выполняются в следующих случаях:

- если окрашенные или оклеенные поверхности загрязнились или пришли в негодность;
- если произошли протечки трубопроводов, системы отопления или кровли;
- если велась реконструкция здания.

Окраска поверхностей внутри помещений производится известковыми, клеевыми и масляными составами. Виды дефектов, состав и технология работ по ремонту малярных покрытий зависят от материала окрашиваемой поверхности и используемых окрасочных составов.

К наиболее распространенным дефектам известковых покрасок относятся появление дутиков, шелушение и отпадание покрытия слоями. Причинами этих дефектов могут быть плохие обеспыливание и грунтовка поверхности, замерзание, использование густого окрасочного состава или нанесение толстого слоя краски за один раз. Этот дефект исправляется очисткой старых слоев, скоблением и повторной окраской.

Известковая побелка желтеет или на ней образуются пятна желтого цвета. Это явление естественного старения, характерное для помещений с газовой плитой или газовой колонкой. Кроме того, в этих помещениях на окрашенной поверхности может осаждаться копоть. Перед перекрашиванием копоть соскабливается, поверхность готовится под окраску.

Для приготовления окрасочных составов используются качественное известковое тесто и щелочные пигменты. Следует помнить, что при передозировке пигментов (качественное известковое тесто может связать не более 10% пигмента) цветная покраска будет стираться рукой и смываться водой. Окраску выполняют с точным соблюдением всех технологических операций.

Очень часто водоэмульсионное покрытие отслаивается пластами в виде пленки. Это происходит из-за того, что основание под покраску было излишне сухим, пористым или грунтовка осуществлялась густым раствором, а также использовалась известковая шпатлевка или наносилась водоэмульсионная краска на старую неразмытую побелку. Дефект исправляется путем очистки покрытия, подшпатлевки, грунтовки увлажненной поверхности и окраски.

На поверхности, окрашенной клеевыми составами, после протечек воды или непредвиденного увлажнения могут появиться высолы водорастворимых солей, вышедших на поверхность из глубинных слоев стены. В этом случае штукатурку высушивают и очищают металлической щеткой, поверхность огрунтовывают белой масляной или нитроэмалевой краской, после высыхания краски выравнивают клеевой шпатлевкой, огрунтовывают купоросной грунтовкой и в завершение окрашивают клеевыми составами обычным способом.

Отслоение или шелушение масляной краски является следствием увлажнения или разрушения строительных конструкций, нарушения тепло-влажностного режима эксплуатации помещений. В этом случае поврежденную окраску удаляют, выполняют шпатлевку, грунтовку и шлифовку этих мест, производят новую окраску всей поверхности.

Иногда нижележащий слой масляной краски проходит через новое покрытие. Это может происходить, если новая краска растворяет пигменты старой. Для исключения этого эффекта новой краске дают возможность высохнуть, покрывают ее двумя-тремя слоями спиртового щелочного лака, после чего поверхность вновь окрашивают.

На поверхности, окрашенной масляными составами, могут появляться ржавые и темные пятна, которые являются следствием растворения и подсыхания к поверхности смолистых и масляных пятен. Дефектные места в этом случае покрывают щелочным лаком и после его высыхания окрашивают заново.

Ржавые пятна на металлических поверхностях и в местах сварных швов указывают на неправильную антикоррозионную подготовку и окраску. На дефектных местах удаляется краска, металл очищается до блеска, обезжиривается ацетоном (уайт-спиритом). Наносится последовательно два слоя грунта АГ-10 С: по сухому слою грунта – первый слой ПХВ-512 (просушивается при температуре 18...23°C), а затем второй.

10.2.4. Ремонт обойных покрытий

Дефекты обоев появляются не только в результате плохого качества производства обойных работ, но и в процессе эксплуатации. Все дефекты обоев устраняются только путем частичной переделки или полной их замены. Наиболее характерные причины, по которым приходится производить ремонт обойных покрытий, – это выцветание обоев, появление на их поверхности пузырей, морщин, ржавых пятен и плесени.

Причинами выцветания, потери цвета обоями могут быть либо непосредственное воздействие солнечных лучей (низкая светостойкость обоев), либо химические воздействия загрязненного воздуха.

Пузырение поверхности, морщинистость обоев являются следствием брака при наклейке обоев. В этом случае старые обои удаляются и наклеиваются новые.

Пятна плесени на обоях появляются на влажных стенах и в плохо проветриваемых помещениях. Перед наклейкой новых обоев требуется устранить неблагоприятные условия, обеспечить проветривание помещений и необходимую теплоизоляцию ограждающих конструкций, обработать плесень раствором медного купороса.

Ржавые пятна на обоях чаще всего встречаются при оклейке поверхностей бетонных панелей, в которых недостаточен защитный слой арматуры или плохо подготовлена поверхность под обои. Для устранения этих дефектов следует обеспечить антикоррозионную защиту и изоляцию арматуры.

При обновлении старых оклеенных поверхностей, если основа еще прочна и не имеет дефектов, подготовительные операции (очистка, шлифовка, заделка отверстий, трещин, грунтовка поверхности, связывание пыли и т.д.) отпадают. Если старые обои хорошо держатся на стене, то их не надо срывать и смачивать, поскольку они могут служить хорошей основой. При наличии дефектов оклеиваемой поверхности (раковины, трещины, наплывы) они перед наклеиванием обоев устраняются. Обои из кожзаменителей при восстановлении полностью снимают с поверхности.

Если обойные работы производятся после известковой побелки, клеевой покраски или нанесения синтетического покрытия, то необходимо:

- при известковой побелке соскоблить слабые участки, а всю поверхность отшлифовать пемзой; если требуется, применяют выравнивающую шпатлевку;
- клеевую покраску смочить водой, а затем счистить;
- при покрытии масляной краской, если поверхность соответствует требованиям, отшлифовать ее пемзой или наждачной бумагой.

После обеспыливания оклеиваемой поверхности на нее наносят тонкий грунтовочный слой раствора целлюлозного клея и выполняют обойные работы в соответствии с технологией для данного вида обоев.

Глава 11. БЛАГОУСТРОЙСТВО И СОДЕРЖАНИЕ ТЕРРИТОРИЙ ВОЕННЫХ ГОРОДКОВ

11.1. Общие положения

Наличие лишь благоустроенного жилища явно недостаточно для обеспечения все возрастающих культурно-бытовых потребностей человека, поскольку помимо всего прочего необходимо иметь и благоустроенную прилегающую территорию. Это положение особенно значимо для военных городков, расположенных в удалении от крупных населенных пунктов.

Основной задачей инженерного благоустройства является повышение уровня условий жизни населения, а также сохранение и улучшение окружающей среды на территории военных городков.

Защищая интересы населения, строительные нормы требуют производить сдачу зданий и сооружений (как отдельно стоящих, так и среди уже существующих благоустроенных объектов) только вместе с благоустройством. Однако если строится или реконструируется комплекс сооружений, например казарменный городок, или еще не проложены все инженерные сети, отдельные здания и сооружения могут вводиться в эксплуатацию с незавершенными в полном объеме работами по благоустройству. Полностью благоустройство выполняется при сдаче всего комплекса зданий и сооружений. Исключения могут составить работы по озеленению, которое производится в ближайший посадочный период. В таких случаях генподрядная организация дает заказчику соответствующее гарантийное письмо.

Работы по благоустройству проводят в два этапа, причем основной объем работ ложится на второй.

На первом (подготовительном) этапе территорию готовят к проведению ремонтно-строительных работ (срезают растительный слой грунта, выкапывают насаждения, разбирают ограды, заборы, малые формы, сборные тротуары, пешеходные дорожки и т.д.).

На втором этапе (завершающем) выполняют: инженерное оборудование территории; устройство проездов, тротуаров, садово-парковых дорожек; устройство оград, заборов, ворот и калиток; озеленение; организацию и устройство спортивных, игровых и детских площадок; устройство наружного освещения, установку скамеек, урн, ваз, оборудование мест для курения и пр.; устройство сооружений санитарного обслуживания; наружных туалетов, мусорных ящиков, выгребных ям; очистку водоемов и прудов, укрепление их берегов.

Организация работ по благоустройству зависит от времени года, влияющего на экономическую целесообразность работ; объемов работ, сро-

ков их проведения и т.п. Поэтому данные работы должны проводиться в строгом соответствии с рабочим проектом.

Рабочий проект на благоустройство территории должен быть согласован с органами по делам строительства и архитектуры, а также с органами коммунальных хозяйств. Для производства работ по благоустройству технадзор заказчика должен получить в районной администрации района разрешение (ордер) на производство этих работ и вручить его исполнителю.

11.2. Инженерное оборудование территорий

Инженерное оборудование территорий включает работы по вертикальной планировке, организации поверхностного водостока, частичному или полному осушению территории, прокладке подземных коммуникаций, защите территорий от подтопления, укреплению склонов и берегов водоемов, сохранению существующих насаждений и уборке территории от мусора, растительных остатков и строительного мусора.

Вертикальная планировка производится в зависимости от конкретных условий в соответствии с проектной и сметной документацией в целях приведения естественного рельефа к состоянию, удовлетворяющему требованиям благоустройства. Она должна обеспечивать: высотную увязку и примыкание всех сооружений к благоустраиваемой территории; поверхностный сток воды; минимальный объем земляных работ и максимальное сохранение существующих насаждений.

При больших объемах перемещения грунта используют бульдозеры, скреперы, грейдеры. Минимальная (до 10 см) планировка участка со срезкой неровностей и засыпкой углублений может производиться вручную.

Прежде всего засыпают углубления и ямы, образовавшиеся при разборке подземных сооружений, стен и фундаментов. Для этого применяют супесчаные и суглинистые грунты; примесь мелкого строительного мусора в них не должна превышать 40...50%; чистый строительный мусор используется только при засыпке дорог. Органический мусор и отходы химических производств исключаются во избежание просадок, отравления почв и т.п.

По завершении грубой или первичной вертикальной планировки приступают к строительству подземных сооружений, прокладке дренажа, водопровода, канализации, а также электрических и телефонных кабелей с учетом требований СНиП 2.07.01-89* "Градостроительство. Планировка и застройка городских и сельских поселений". Наличие и расположение этих простейших видов подземных сооружений определяется согласно проекту.

Под тротуаром или примыкающей к нему полосой зелени на расстоянии не менее 0,6 м от зданий прокладывают кабели слабого тока (радио, сигнализации, междугородной связи и специального назначения), затем кабели телефонной связи, а разрывом от них в 0,5...0,6 м – силовые кабели. Кабели постоянного тока для электротранспорта размещают на удалении 0,5 м от си-

лового кабеля. Остальные подземные сети располагают по возрастающей глубине их заложения к оси улицы.

Прокладка трубопроводов и кабелей под полосами зеленых насаждений возможна лишь под газонами и кустарником.

При размещении подземных сетей в плане и в поперечном профиле улицы помимо горизонтального предусматривают и вертикальное зонирование, необходимое для устройства вводов в микрорайоны и пересечений между сетями в разных уровнях. Максимальную глубину заложения имеют канализационные трубопроводы.

Технологические особенности и гидрогеологические условия играют существенную роль при определении глубины заложения инженерных сетей, которую определяют в обязательном порядке с учетом глубины промерзания грунтов. Минимальную глубину заложения подземных сетей устанавливают с учетом динамических нагрузок на них.

В случаях взаимного пересечения подземных сетей минимальное расстояние в свету по вертикали принимают от 0,15 до 0,5 м в зависимости от их назначения.

Планировка участка и устройство зеленых насаждений должны исключать возможность заболачивания, застоя или повышения уровня грунтовых вод. На глинистых почвах рекомендуется уклон газонов не менее 5%, максимальный уклон участка зеленых насаждений не должен превышать 11%.

Уклоны временного водоотвода должны быть не менее 0,3%.

Рекомендуемая норма осушения территории при озеленении, определяемая расстоянием от уровня грунтовых вод до поверхности почвы, должна составлять не менее 1,5 м.

Избыточное увлажнение устраняют с помощью устройства открытой или закрытой дренажной системы (рис. 11.1). Открытая дренажная система прокладывается обычно на больших территориях. Она состоит из разветвленной сети канав-осушителей (собирателей) и магистральных коллекторов. Закрытая дренажная система представляет собой систему дрен, проложенную на глубине 0,7...1 м от поверхности и включающую также общий коллектор, колодцы, перепады на переходах с одного уровня к другому и т.п.

По рабочим чертежам проекта намечают трассы укладки дрен, места устройства колодцев и т. д., затем по трассам отрывают траншеи установленной глубины (не менее глубины промерзания грунта) и придают им необходимый постоянный уклон (не менее 0,4%). Всасывающие дрены укладывают выше собирательных и под углом к ним – елочкой. Наиболее долговечны керамические или бетонные дрены-трубы, пористые или со специальными отверстиями. Трубы при укладке плотно подгоняют друг к другу торцами, а соединения закрывают специальными манжетами во избежание засорения труб землей. Затем проводят испытание системы еще до засыпки траншей. При этом вся влитая в верхний конец всасывающей дрены вода должна свободно вытекать из нижнего конца – устья. Траншею засыпают сначала крупнозернистым щебнем слоем 30...40 см, затем более мелким щебнем или гравием.

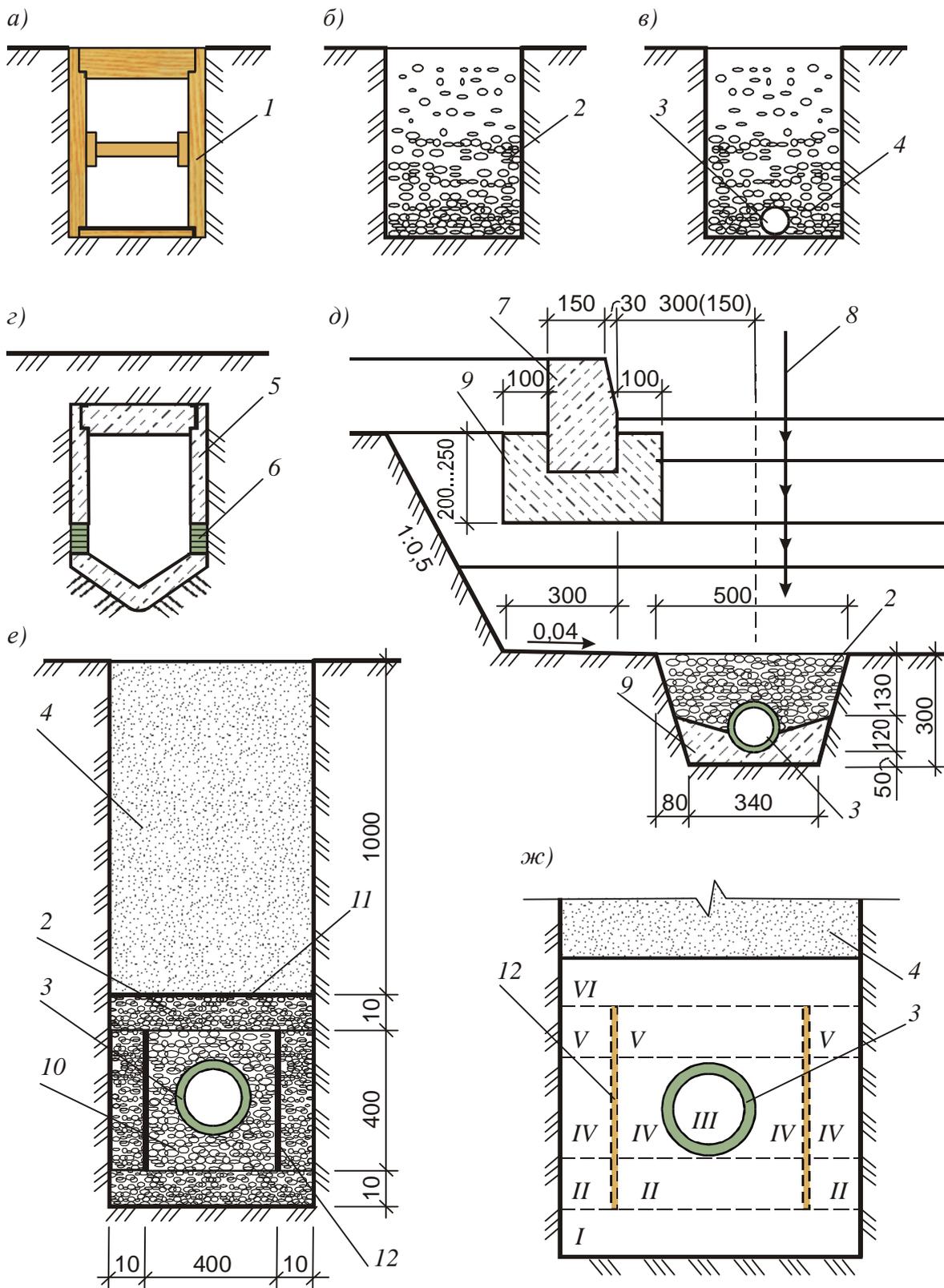


Рис. 11.1. Дренаж:

а – открытый; *б* – закрытый простейшего типа; *в* – закрытый трубчатый; *г* – галерейный; *д* – в конструкции дорожной одежды; *е* – трубчатый глубокого заложения; *ж* – устройство обратного фильтра; *1* – деревянное крепление; *2* – щебень (гравий) фракции 5...10 мм; *3* – дренажная труба; *4* – дренирующая засыпка; *5* – элементы галереи; *6* – дренирующее отверстие; *7* – бортовой камень; *8* – дорожная одежда; *9* – бетонное основание; *10* – обратный фильтр (гравий фракции 10...20 мм); *11* – рогожа; *12* – временный разделительный щит; *I...VI* – последовательность засыпки обратного фильтра

Сверху насыпают слой песчано-гравийной смеси и растительной земли. Устья собирателей и коллекторов укрепляют камнями или бетонируют. Для поддержания необходимого влажностного режима под небольшими площадками обычно устраивают щебеночный дренаж без труб.

На крупных объектах благоустройства необходима прокладка ливневой канализации, включающей лотки, дождеприемные и смотровые колодцы, канализационные трубы, магистральные коллекторы. Сооружение ливневой канализации осуществляется в соответствии с проектной документацией, дождеприемные колодцы при этом располагаются через 150...200 м, а смотровые – через 200...300 м в местах пересечения дорожек, у бровки газона, а вся сеть проектируется вдоль аллей и дорог. Если объект создается на хорошо дренирующих грунтах, то можно обойтись устройством водопоглощающих колодцев через 60...80 м вдоль дорог и на их пересечении.

К инженерным работам относятся также укрепление склонов и берегов водоемов, создание водонепроницаемых замков на дне бассейнов, прудов и др. Для крепления склонов на объектах озеленения, как правило, используют травяной покров и посадку кустарников и деревьев (при крутизне склона не более 30% и высоте склона до 10...12 м). Более высокие и крутые склоны обычно террасируют или несколько сравнивают. Террасы разбивают и планируют с помощью бульдозеров или автогрейдеров на заранее вспаханном склоне, их минимальная ширина 2,5...3 м. Террасы снаружи окаймляют грунтовым валиком и после внесения удобрений и боронования засевают травами.

Сохранение насаждений и отдельных деревьев, кустарников, травяного покрова (луга, поляны) ранее созданных искусственных газонов, находящихся на территории, подлежащей озеленению, должно быть предусмотрено еще в проектной документации. Деревья и кустарники приводят в порядок: обрезают, прореживают кроны, удаляют сухие и поломанные сучья, поросль, рыхлят или создают вновь приствольные лунки, проводят подкормку и полив. Во избежание поломок и повреждений отдельные деревья или группы насаждений (деревья, кустарники) огораживают сплошным забором, стволы обматывают мешковиной, обшивают щитами и досками и т.п.

На строительных площадках корневые системы растений, расположенных близко от проездов, стоянки машин и механизмов, часто нуждаются в защите от механических повреждений. В этом случае рекомендуется засыпать участки слоем гравия 5...10 см, который предотвращает уплотнение почвы и обнажение корней. При повреждении корневых систем для компенсации необходимо сделать частичную обрезку ветвей, лучше со стороны повреждения, обязательно замазав срезы.

Прокладка инженерных коммуникаций в зависимости от рельефа местности и характера планировочных работ может проводиться как до вертикальной планировки (когда требуется выполнить значительный объем дополнительной подсыпки), так и после (при необходимости срезки грунта).

Коэффициент уплотнения грунтов насыпей должен быть не менее 0,95, а под покрытиями не менее 0,98. Толщина щебеночных, гравийных и песча-

ных подушек под фундаменты сооружений благоустройства должна быть не менее 10 см.

Уплотнение грунта в стесненных условиях при засыпке водопропускных труб, опор и в конусах мостов осуществляют с применением специальных уплотняющих средств виброударного или ударного действия. Не допускается уплотнение трамбуемыми плитами на расстоянии менее 3 м от искусственных сооружений и при высоте засыпки над трубой менее 2 м. Разрешается у труб производить отсыпку и послойное уплотнение грунта продольными (по отношению к трубе) проходами бульдозера и катков. При этом отсыпку и уплотнение грунта ведут с обеих сторон трубы слоями одинаковой толщины.

11.3. Дорожные работы

Улично-дорожная сеть составляет часть городской территории, ограниченной красными линиями и предназначенной для движения транспорта и пешеходов, прокладки различных сетей инженерного оборудования, размещения зеленых насаждений.

Ширина улиц и дорог устанавливается с учетом их категории и в зависимости от следующих факторов: расчетной интенсивности движения транспорта и пешеходов; типа застройки; рельефа местности; требований защиты населения от шума, пыли, выхлопных газов автомобилей, способов отвода дождевых и талых вод; размещения подземных инженерных сетей, зеленых насаждений, оросительных каналов и др. Многообразие условий, влияющих на ширину улиц одних и тех же категорий, позволяет рекомендовать только типовые решения поперечного профиля (рис. 11.2).

Автомобильные дороги, дороги и улицы городов и других населенных пунктов по их транспортно-эксплуатационным характеристикам объединены в три группы с учетом требований СНиП 2.07.01.-89* "Планировка и застройка городских и сельских поселений". Автомобильные дороги с интенсивностью движения менее 1000 авт/сут, а также в городах и населенных пунктах (улицы и дороги местного значения) относятся к группе В.

Содержание дорог и проездов необходимо осуществлять в соответствии с ГОСТ Р 50597-93 "Автомобильные дороги и улицы. Требования к эксплуатационному состоянию, допустимому по условиям обеспечения безопасности дорожного движения".

11.3.1. Классификация работ по ремонту и содержанию

Исходя из объемов, затрат и специфики все работы, связанные с эксплуатацией городских дорог, классифицируются на капитальный, средний, текущий ремонт и содержание.

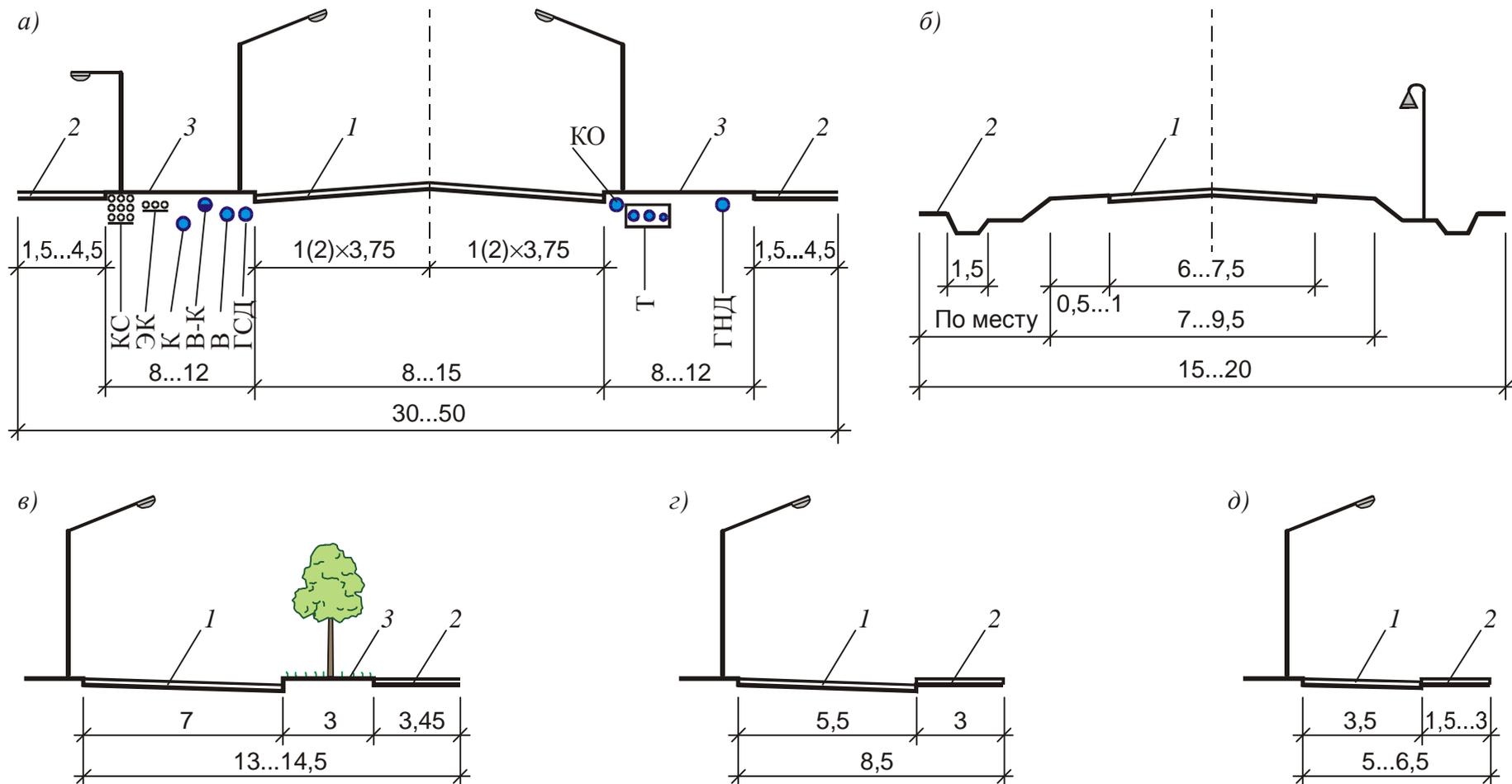


Рис. 11.2. Типовые поперечные профили дорог:

a – промышленных и коммунально-складских зон; *б* – поселковых; *в* – главных проездов; *г* – основных проездов; *д* – подъездов к отдельным зданиям; *1* – проезжая часть; *2* – тротуары; *3* – газоны; В-К – водопровод и канализация; ГСД – газопровод среднего давления; ГНД – газопровод низкого давления; КО – кабели освещения; КС – кабели связи; ЭК – электрокабели; В – водопровод; К – канализация

К *капитальному ремонту* дорожных одежд и покрытий относятся следующие основные работы:

- асфальтирование проезжей части улиц, дорог, площадей, тротуаров и пешеходных дорожек с использованием в качестве основания существующих булыжных мостовых, щебеночных, гравийных и других покрытий;

- устройство дорожных одежд проезжей части и тротуаров с изменением в необходимых случаях продольного и поперечного профилей улиц, прокладкой и перекладкой подземных коммуникаций; смягчение крутых уклонов на въездах на мосты и съездах к пристаням при длине реконструируемых участков до 300 м; устройство съездов при пересечении улиц и дорог в одном уровне;

- сплошное исправление поперечного профиля проезжей части и возобновление всех видов дорожных покрытий вместе с основанием или только покрытий с частичным исправлением основания (если это потребуются), с увеличением в необходимых случаях толщины отдельных конструктивных элементов дорожной одежды при объеме работ более 40% площади проезда;

- сплошная замена всех видов покрытий с исправлением оснований тротуаров, пешеходных и велосипедных дорожек, с уширением их в необходимых случаях до 1,5 м и с заменой материала покрытия на более совершенный при объеме работ свыше 40% площади тротуаров данного проезда;

- уширение проезжей части не более чем на одну полосу движения, а также местное уширение для остановки автобусов и троллейбусов и устройство посадочных площадок для пассажиров городского транспорта и площадок для стоянок автотранспорта;

- сплошная или частичная замена бортовых камней, устройство въездов во дворы.

Средний ремонт дорожных одежд и покрытий включает в себя:

- исправление просадок и отдельных изношенных мест на всех видах дорожных одежд проезжей части при площади мест, подлежащих ремонту, более 200 м²; обеспечение в необходимых случаях шероховатости поверхности покрытий независимо от межремонтных сроков (общий объем работ не должен превышать 40% площади проезда);

- ликвидацию отдельных повреждений и просадок тротуаров с покрытиями всех видов картами площадью более 50 м², с частичными исправлениями оснований при общей площади ремонтируемых мест не более 40% площади тротуаров данного проезда;

- поверхностную обработку проезжей части дорог с асфальтобетонными, черными, щебеночными и гравийными покрытиями с объемом работ более 300 м²;

- ликвидацию мест пучения на проезжей части дорог и тротуаров;

- исправление и замену отдельных бортовых камней на участках общим протяжением более 100 м (не более 40% общего протяжения бортов по данному проезду);

– замену отдельных разрушенных плит сборных и монолитных цементобетонных покрытий.

В *текущий ремонт* дорожных одежд и покрытий входят:

– заделка мелких ям, трещин, швов, выбоин, колеи на всех видах дорожных покрытий, удаление наплывов на асфальтобетонных покрытиях, насечка мозаичных и брусчатых мостовых (независимо от объемов работ);

– поверхностная обработка проезжей части дорог с асфальтобетонными, черными, щебеночными и гравийными покрытиями с объемом работ до 300 м²;

– исправление просадок и отдельных изношенных мест на всех видах дорожных одежд проезжей части при площади мест, подлежащих ремонту, до 200 м² и общем объеме ремонта не более 20% площади проезда;

– выправление отдельных плит цементобетонных покрытий; заделка выбоин и швов цементным раствором при объеме ремонта не более 20% площади проезда;

– ликвидация отдельных повреждений и просадок тротуаров с покрытиями всех видов картами площадью до 50 м², с частичным исправлением оснований при общей площади мест, подлежащих ремонту, не более 20% площади тротуаров данного проезда;

– исправление и замена отдельных бортовых камней на участках общим протяжением до 100 м (не более 20% общего протяжения бортов по данному проезду).

Содержание дорожных одежд и покрытий включает в себя:

– очистку проезжей части и тротуаров от пыли, грязи, снега, льда; мероприятия по борьбе с гололедом и скользкостью покрытий; поверхностную обработку проезжей части дорог с асфальтобетонными, черными, щебеночными и гравийными покрытиями с объемом работ менее 300 м²;

– нанесение линий безопасности движения на улицах, проездах и площадях и другие работы.

11.3.2. Организация и технология текущего ремонта

Асфальтобетонные покрытия

Заделка трещин. Покрытие, на котором образовались трещины, ремонтируют в такой последовательности. Вначале покрытие очищают механическими щетками или метлами от пыли и грязи, затем мелкие трещины (шириной от 0,5 до 2 см) продувают сжатым воздухом. После продувки мелкие трещины заполняют мастикой и присыпают минеральным порошком или известковыми высевками, обработанными битумом. Участки дорожных покрытий, на которых образовались широкие трещины, обычно перекрывают слоем асфальтобетона («ковриком»). Заделывать трещины необходимо в сухие теплые дни, предпочтительнее всего весной, когда трещины наиболее раскрыты.

Ямочный ремонт. Такой ремонт выполняют для устранения выбоин, просадок, неглубоких ям и разрушения кромок асфальтобетонных покрытий в

определенной технологической последовательности. Вначале с использованием рейки оконтуривают прямыми линиями поврежденное место дорожного покрытия. В случаях, когда поврежденные места располагаются одно от другого на расстояниях, не превышающих 0,5 м, ремонт производят общей картой. Затем бетоноломом или отбойными молотками вырубает поврежденный асфальтобетон на глубину выбоины или только на глубину верхнего слоя, если разрушение не затрагивает нижнего слоя. После выравнивания краев ремонтируемое место покрытия очищают и смазывают разогретым битумом. Более рациональным методом ремонта является разогрев старого асфальтобетона специальными асфальтозагретителями с горелками инфракрасного излучения.

Возможно применение керосиновых дорожных ремонтеров для отжига кромок поврежденных мест вместо обрубки их отбойными молотками. Последующая очистка и смазка отожженных мест горячим битумом обеспечивает достаточную прочность сопряжения старого асфальтобетона с вновь уложенным. Укладку горячей асфальтобетонной смеси при ямочном ремонте дорожного покрытия производят через 1,5...2 ч после смазки поврежденных мест битумом с учетом времени, необходимого для улетучивания разжижителя. Асфальтобетон, уложенный в покрытие, уплотняют моторными катками. Укладываемый асфальтобетон должен быть однородным, без комков. Температура асфальтобетона при укладке должна быть 120...160°С.

Цементобетонные покрытия

При эксплуатации на цементобетонном покрытии образуются выбоины, трещины, обламываются кромки и углы плит, происходит смещение плит; материал, заполняющий швы, выкрашивается.

Ремонт поврежденных плит включает следующие технологические операции. Мелкие трещины промазывают битумом и присыпают каменными высевками. Трещины шириной более 5 мм очищают от грязи, продувают сжатым воздухом и заполняют битумной мастикой. Неглубокие выбоины очищают от грязи, высушивают, смазывают праймером в количестве 0,2 л на 1 м² и засыпают крупным песком, каменной мелочью или высевками. Глубокие выбоины заполняют цементобетонной смесью, при этом выбоины предварительно оконтуривают, старый бетон вырубает, выбоину очищают, промывают водой и укладывают цементобетонную смесь, по составу одинаковую с бетоном ремонтируемого покрытия. Уложенную смесь уплотняют вибратором. Отремонтированное место закрывают мешковиной или рогожей на период твердения бетона.

Плиты, имеющие значительные повреждения, взламывают бетоноломом или отбойными молотками. После удаления старого бетона основание планируют и уплотняют, затем укладывают бетонную смесь, уплотняют ее вибраторами; в дальнейшем уход за плитой должен соответствовать технологии строительства новых цементобетонных покрытий.

Просевшие плиты поднимают и выравнивают домкратами или кранами. Сплошные мелкие повреждения исправляют поверхностной обработкой органическими вяжущими материалами.

Ремонт температурных швов производят в следующем порядке. Швы расчищают с помощью металлических крючков и жестких щеток, затем продувают сжатым воздухом и заполняют битумной мастикой под давлением. При отсутствии специальных механизмов для заливки швов используют конусные заливщики.

Сборные покрытия

При осмотре сборных покрытий особое внимание следует обращать на исправность стыковых соединений, заполнение швов и состояние кромок. Вовремя должны быть выявлены и устранены трещины и сколы в плитах, оголение арматуры и другие дефекты. При обнаружении просадок и разрушений отдельных плит, препятствующих нормальной эксплуатации покрытия (снижение скоростей движения транспорта, появление ощутимых толчков и т. п.), плиты поднимают и выравнивают основание.

Возможно выравнивание покрытия путем подъема провалившихся плит до проектного уровня с помощью домкратов, после чего в образовавшиеся пустоты под плиту нагнетают горячий битум или цементный раствор.

При демонтаже покрытий, бывших в эксплуатации, сначала нужно оторвать плиту от основания с одной стороны, предварительно освободив ее по периметру, а потом уже поднимать краном всю плиту. Для подготовительных работ можно использовать различные виды домкратов.

При демонтаже и ремонте сборного покрытия обычными кранами должны быть приняты меры безопасности. Неопределенность фактической нагрузки при отрыве плит от основания вызывает необходимость установки крана на аутригеры и оборудования его автоматическим ограничителем грузоподъемности.

В зимнее время не следует демонтировать сборное покрытие, так как плита смерзается с основанием.

В остальном уход за сборным покрытием ничем не отличается от ухода за обычными монолитными бетонными покрытиями.

Гравийные покрытия

Текущий ремонт гравийных покрытий включает ликвидацию отдельных выбоин, ям и поперечной волнистости – "гребенки". Места, подлежащие ремонту, очищают от пыли и грязи, затем разрыхляют. Стенки ям обрубают, старый гравийный материал обваловывают или окучивают и после грохочения используют для ямочного ремонта. После обрубки краев ямы и выбоины очищают, смачивают водой и укладывают новый гравий, увлажненный водой или 8% раствором CaCl_2 . Для устранения "гребенки" и неровностей гравийные покрытия профилируют автогрейдером. Профилировку и ямочный ремонт выполняют при влажной погоде.

Для получения наиболее износостойкого покрытия применяют песчано-гравийную смесь, имеющую следующее соотношение составляющих: гравийных частиц крупностью 2...40 мм – не менее 50%, песка – 20...25%, пылеватых частиц – не более 2% и глины – 2...5%.

11.3.3. Устройство тротуаров и пешеходных дорожек

Устройство покрытий тротуаров, пешеходных и садово-парковых дорожек, посадочных площадок общественного транспорта, укрепление откосов является неотъемлемой частью благоустройства территорий и относится к дорожному строительству. В связи с тем, что эти работы, как правило, производятся в стесненных условиях и малыми объемами, широкое распространение получили сборные покрытия. Применение мелкоразмерных плит различной конфигурации позволяет придавать индивидуальность и архитектурную выразительность объектам строительства.

Устройство различных типов покрытий внутриквартальных проездов, тротуаров и площадок допускается на любых устойчивых подстилающих грунтах, несущая способность которых изменяется под воздействием природных факторов не более чем на 20%.

В качестве подстилающих грунтов допускается использовать дренирующие и недренирующие песчаные, супесчаные и глинистые грунты всех разновидностей, а также шлаки, золошлаковые смеси и неорганический строительный мусор. Возможность использования грунтов в качестве подстилающих указывают в проекте и подтверждают строительной лабораторией.

Ширина тротуаров обычно устанавливается с учетом категории и назначения улицы и дороги (табл. 11.1) в зависимости от характера пешеходного движения, а также размещения в пределах тротуаров опор, деревьев и т.п. Ширина пешеходной части тротуаров принимается кратной ширине одной полосы пешеходного движения, равной 0,75 м.

Таблица 11.1

Ширина пешеходной части тротуаров

Категория улиц и дорог	Ширина, м	
	на первую очередь	на расчетный срок
Улицы и дороги местного значения (жилые улицы)	2,25	4,5
Дороги промышленных и коммунально-складских районов	1,5	4,5
Поселковые улицы	1,5	1,5
Пешеходные дороги	3	4,5

Предусматривают следующий порядок работ: устройство ливнеприемников, ливнеотводящего заглубленного коллектора, подсоединение их к ливневой канализации, устройство колодцев (без установки чугунного кольца и водоприемной решетки), укладку бортового камня, монтаж на проектную отметку горловин колодцев, подготовку основания и устройство покрытий дорог и пешеходных зон.

Трассу ливнестоков прокладывают вне проездов и тротуаров в полосе зеленых насаждений и газонов. Решетки ливнеприемных колодцев устраивают заподлицо с поверхностью дорожного покрытия и ориентируют поперек люка.

Сброс воды с крыш из наружных водостоков в ливневую канализацию организуют через закрытые ливнестоки или по углублениям в тротуарном покрытии, устраиваемым из специальных элементов (рис. 11.3).

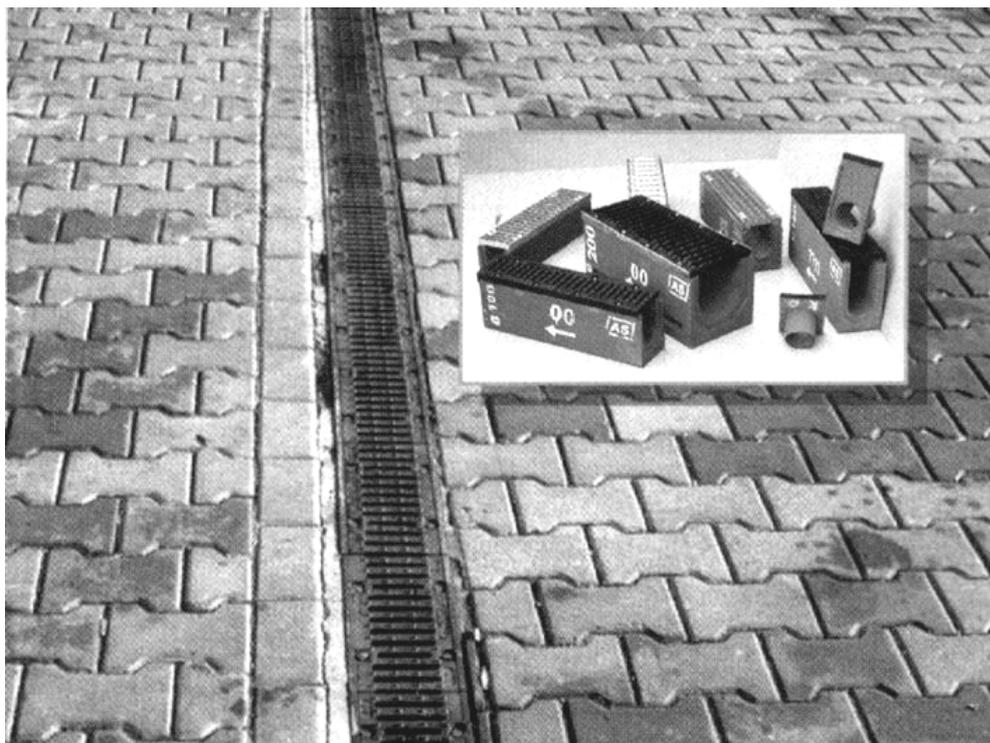


Рис. 11.3. Линейная водоотводная система из сточных желобов

Места примыкания тротуаров к проезжей части ограждают бортовыми камнями. При поперечном профиле дороги с боковыми канавами тротуар размещают за канавой. При устройстве покрытий дорог переходного типа тротуары ограждают отсыпками (рис. 11.4).

На примыкании тротуаров и пешеходных дорожек к газонам или к зеленым полосам на главных магистральных дорогах устанавливают облегченный бортовой бетонный камень.

Односкатные внутриквартальные проезды около тротуара оборудуют ливнеприемными воронками или ливнеприемными колодцами, откуда вода отводится в систему закрытых ливнестоков (ливневую канализацию). Ливнеприемные колодцы располагают в нижнем лотке проезда, а также во всех пониженных точках дворовой территории без свободного стока.

В настоящее время для устройства покрытий наибольшее распространение получили плиты и камни с вертикальными боковыми гранями. Типоразмеры, номенклатура и рекомендуемые области применения определены ГОСТ 17608-91 “Плиты бетонные тротуарные”. Стыковка таких плит осуществляется при помощи монтажных петель или простым примыканием друг к другу.

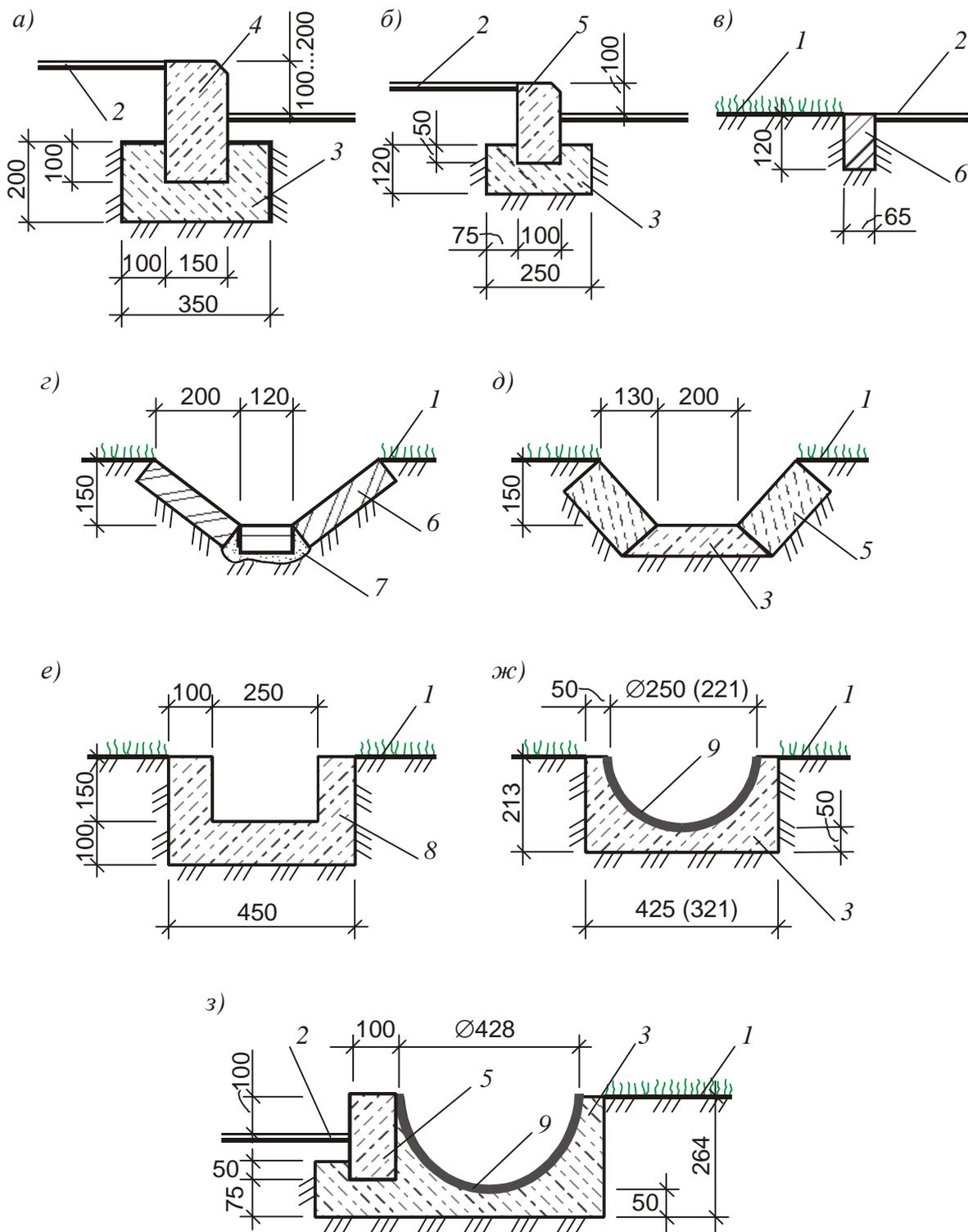


Рис. 11.4. Конструкции лотков, кюветов и сопряжений парковых дорожек и площадок с газоном и бортами:

а – бортовое ограждение дороги; *б* – то же проезда; *в* – примыкание площадки к газону; *г* – кювет, облицованный кирпичом; *д* – то же, бетонными бортами; *е* – лоток бетонный; *ж* – то же из асбестоцементной трубы; *з* – лоток вдоль борта дороги; *1* – газон; *2* – покрытие дороги или тротуара; *3* – бетонное основание; *4* – бетонный или гранитный борт сечением 150×300 мм; *5* – бетонный борт 100×200 мм; *6* – кирпич; *7* – цементный раствор; *8* – бетонный лоток; *9* – асбестоцементная труба, распиленная пополам

Перспективным является применение конструкций тротуарных плит, у которых в нижней части боковых граней сделаны соответствующие друг другу выступы и углубления, ограничивающие возможные перемещения плит (рис. 11.5). Покрытия из таких плит лучше воспринимают вертикальную нагрузку за счет возможности ее перераспределения между смежными плитами, не "расползаются", так как в них ограничены горизонтальные смещения рядов. Кроме того, они позволяют снизить металлоемкость за счет возможности отказа от стыковых петель, повысить общую ровность всего покрытия и устранить необходимость перекладки плит для ликвидации уступов между плитами после завершения процесса консолидации грунта.

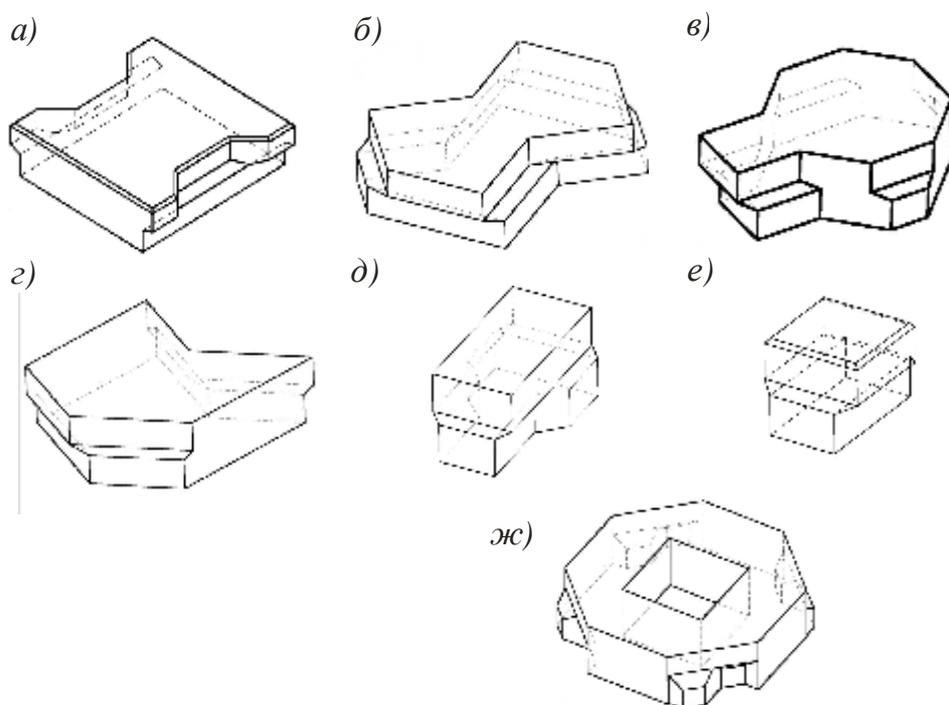


Рис. 11.5. Эффективные плиты:
a – катушка; *б* – бабочка; *в* – булава; *г* – стрелка; *д* – прямоугольник; *е* – квадрат;
ж – окта, плита для укрепления откосов и газонов

При проектировании дорожек и площадок необходимо придать им определенные уклоны. Для пешеходных дорожек продольный уклон должен быть не больше 8%, а поперечный – не больше 3%. При сильно пересеченном рельефе местности на дорожках устраивают лестницы (с высотой ступеней не более 12 см и шириной 80...90 см, но не менее 30...40 см) или пандусы, а на площадках – откосы и подпорные стенки.

Перед укладкой бетонных и каменных плит готовят песчаное основание, уплотняют его и планируют в соответствии с проектными высотными отметками, производят разбивку линии установки бортового камня и местоположения каждой плиты в плане.

После разбивки на тротуарах и площадках размещают бортовые камни, на пешеходных дорожках – облегченный бетонный бортовой камень или бетонные плиты, устанавливаемые на ребро.

Опережение установки бортов от укладки плит должно находиться в пределах 5...10 м. Работу по устройству покрытий тротуара организуют точно: первое звено подготавливает основание и ведет разбивку, второе устанавливает бортовой камень, третье укладывает плиты, четвертое заделывает швы, подготавливает готовый участок тротуара (дорожки) к сдаче.

Укладку плит начинают с низовой стороны для облегчения лучшего упора. Плиты укладывают поперечными рядами по шнуру с тщательной проверкой поверхности плит шаблоном и заподлицо с соседним рядом.

11.3.4. Требования к эксплуатационному состоянию дорожных покрытий

Проезжая часть дорог и улиц, покрытия тротуаров, пешеходных и велосипедных дорожек, посадочных площадок, остановочных пунктов, а также поверхность разделительных полос, обочин и откосов земляного полотна должны быть чистыми, без предметов, не имеющих отношения к их обустройству.

Покрытие проезжей части не должно иметь просадок, выбоин, иных повреждений, затрудняющих движение транспортных средств с разрешенной Правилами дорожного движения скоростью.

Площадь предельно допустимых повреждений на 1000 м² покрытия дорог *группы В* составляет не более 2,5 м², а для весеннего периода – 7 м². Срок их ликвидации для строительного сезона, определяемого погодными условиями, по конкретным видам работ ограничен 10 сутками.

Размеры отдельных просадок, выбоин и т.п. не должны превышать по длине 15 см, ширине – 60 см и глубине – 5 см.

Контроль ровности покрытия может осуществляться трехметровой рейкой, причем число просветов должно быть не более 14% (число просветов подсчитывают по значениям, превышающим указанные в СНиП 3.06.03-85).

Коэффициент сцепления покрытия должен обеспечивать безопасные условия движения с установленной скоростью. Время, необходимое для устранения причин, снижающих сцепные качества покрытий в зависимости от вида работ, устанавливают с момента обнаружения этих причин, и оно не должно превышать значений, приведенных в табл. 11.2

Таблица 11.2

Нормативы восстановления сцепных качеств покрытия

Работы по повышению сцепных качеств покрытия	Время, необходимое для выполнения работ, сут, не более
Устранение скользкости покрытия, вызванной выпотеванием битума	4
Очистка покрытия от загрязнений	5
Повышение шероховатости покрытия	15

Срок ликвидации зимней скользкости дорог группы В и окончание их снегоочистки ограничен 6 часами, причем нормативный срок ликвидации зимней скользкости принимается с момента ее обнаружения до полной ликвидации, а окончание снегоочистки – с момента окончания снегопада или метели до момента завершения работ.

На дорогах и улицах городов и других населенных пунктов снег с проезжей части убирают в лотки или на разделительную полосу в виде снежных валов с разрывами на ширину 2,0...2,5 м. После очистки проезжей части снегоуборочные работы проводят на остановочных пунктах общественного транспорта, тротуарах и площадках для стоянки и остановки транспортных средств. Не допускается формирование снежных валов: на пересечениях всех дорог и улиц в зоне треугольника видимости; ближе 5 м от пешеходного перехода; ближе 20 м от остановочного пункта общественного транспорта; на участках дорог, оборудованных транспортными ограждениями; на тротуарах.

Уборку тротуаров и пешеходных дорожек осуществляют с учетом интенсивности движения пешеходов после окончания снегопада или метели в течении 1...3 часов.

В случае обнаружения отклонений крышек люков смотровых колодцев относительно уровня покрытия более 2,0 см, а решеток дождеприемников относительно уровня лотка более 3,0 см необходимо их устранить в течение суток. Разрушенные крышки и решетки немедленно ограждают и обозначают соответствующими дорожными знаками. Их замену проводят в течение 3 часов.

Обочины и разделительные полосы, не отделенные от проезжей части бордюром, не должны быть ниже уровня прилегающей кромки проезжей части более чем на 4,0 см. Возвышение обочины (разделительной полосы) над проезжей частью при отсутствии бордюра не допускается. Состояние укрепительных полос по степени деформации и ровности их покрытия должно соответствовать значениям, установленным для покрытий проезжей части.

Устранение дефектов укрепительной полосы следует осуществлять в течение 14 суток с момента обнаружения. Повреждения грунтовых обочин (разделительных полос) не должны превышать 15 м² на 1000 м² покрытия, глубина повреждений не должна быть больше 10 см.

11.4. Ограждение территорий

Ограды устраивают преимущественно в виде живых изгородей (табл. 11.3) из однорядных или многорядных посадок кустарников (табл. 11.4), из сборных железобетонных элементов, металлических секций, древесины и проволоки. Применение металла и проволоки для устройства оград должно быть ограничено. Устройство постоянных оград с использованием древесины допускается только в лесоизбыточных районах.

Постоянные и временные ограды устраивают с учетом следующих технологических требований:

- осевые линии ограды закрепляют на местности установкой створных знаков, долговременность которых определяют исходя из конкретных условий строительной площадки;

- траншею под цоколь ограды отрывают механизированным способом с запасом по ширине до 10 см в обе стороны от оси и на 10 см глубже отметки положения низа цоколя (для устройства дренирующего слоя). Длину захватки отрываемой траншеи устанавливают с учетом осыпания грунта стенок траншеи;

Таблица 11.3

Породы деревьев и кустарников, рекомендуемые для устройства живых изгородей

Изгороди			
высокие	средние	низкие	шпалерные
Ель, пихта, сосна горная, акация белая, груша разных видов	Можжевельник, туя, акация желтая, бузина, боярышник, жасмин, калина, сирень, смородина	Туя, барбарис, бобовник, жимолость, жасмин, акация желтая	Ива, яблоня, груша, боярышник, акация желтая

Таблица 11.4

Нормы размещения живых изгородей

Посадочный материал – кустарники	Высота изгороди, м	Количество рядов растений	Густота размещения растений		Расчетная ширина изгороди, м
			в рядах	между рядами	
Крупные	Более 2	1	0,5...0,8	—	1,2
		2	0,6...1	0,5...0,7	1,7...1,9
		3	0,6...1	0,5...0,7	2,2...2,6
Среднерослые	1...2	1	0,4...0,6	—	1
		2	0,5...0,7	0,4...0,6	1,4...1,6
		3	0,5...0,7	0,4...0,6	1,8...2,2
Низкорослые	Менее 1	1	0,25...0,35	—	0,8
		2	0,25...0,35	0,25...0,3	1,1
		3	0,25...0,35	0,25...0,3	1,3...1,4

- ямы под стойки ограды бурят глубиной на 10 см больше глубины установки стоек для установки верха стоек по одной горизонтальной линии на возможно больших по длине участках, а также для устройства дренирующей подушки и исключения необходимости ручной подчистки дна ямы; в глинах и суглинках ямы делают глубиной не менее 80 см, а в песках и супесях – не менее 1 м;

- дренирующий материал в ямах и траншеях уплотняют: песок – поливом, гравий и щебень – трамбованием до состояния, при котором прекращается подвижка щебня и гравия под воздействием уплотняющих средств. В песчаных и супесчаных грунтах дренирующие подушки под цоколи и стойки оград не делают.

Ограды в виде живой изгороди устраивают посадкой одного ряда кустарника в заранее подготовленные траншеи шириной и глубиной не менее 50 см. На каждый последующий ряд посадок кустарника ширина траншей увеличивается на 20 см. В состав многорядной живой изгороди можно включать деревья, а также заполнения из проволоки на стойках.

Ограды на стойках, устанавливаемые без бетонирования подземной части, делают сразу после установки стоек, а на железобетонных или металлических стойках с бетонированием подземной части – после набора проектной прочности бетона низа стоек.

Деревянные стойки для оград делают диаметром не менее 14 см и длиной не менее 2,3 м. Погружаемую в землю не менее чем на 1 м часть стойки предохраняют от загнивания обмазкой разогретым битумом или обжигом. Верхнюю часть стойки заостряют под углом 120°.

Стойки без башмаков устанавливают в ямы диаметром 30 см и засыпают смесью грунта и щебня или гравия с послойным трамбованием в процессе засыпки. На уровне поверхности земли стойки обсыпают конусом из грунта высотой до 5 см. Отклонение стоек по вертикали, а также их положение в плане не должно превышать 10 мм.

Ограды из проволоки, натягиваемой по стойкам, возводят, начиная с установки угловых диагональных и крестовых связей между стойками. Крестовые связи между стойками устанавливают не более чем через 50 м. Диагональные и крестовые связи врубают в стойки, плотно подгоняют и закрепляют скобами. Связи врубают в стойки на глубину 2 см с подгонкой до плотного их прилегания. Скобы забивают перпендикулярно оси связующего элемента. В верхней части стойки связи врезают на высоте не менее 20 см от начала заострения, в нижней части – не выше 20 см от дневной поверхности земли.

Проволоку устанавливают параллельными земле рядами не реже чем через 25 см, повторяя рельеф местности. Ограду из колючей проволоки дополняют крестообразными пересечениями проволоки в каждой секции. Все пересечения параллельных и диагональных рядов колючей проволоки связывают вязальной проволокой.

Устройство проволочных оград начинают с нижнего ряда, натягиваемого на высоте не более 20 см от поверхности земли. К деревянным стойкам проволоку крепят гвоздями. К железобетонным и металлическим стойкам проволоку, диагональные и крестовые связи прикрепляют специальными хомутами, предусматриваемыми в проекте. Проволоку натягивают до исчезновения прогиба. Длина натягиваемых нитей – не более 50 м.

Ограды из стальной сетки выполняют в виде секций, устанавливаемых между стойками. Секции приваривают к закладным деталям. Стойки для оград из стальной сетки могут устанавливаться заранее или одновременно с монтажом секций. В последнем случае закрепление стоек в грунте производят после выверки положения ограды, стоек – по вертикали и верха секций – по горизонтали.

Ограды из сборных железобетонных элементов устанавливают, начиная с первых двух стоек на временных креплениях, удерживающих стойки в вертикальном положении. В предварительно очищенные пазы стоек вводят сборные элементы ограды. Собранная секция фиксируется в проектом положении временными креплениями. После этого панель заполнения секции обжимают монтажными струбцинами до плотного прилегания к стойкам в пазах. Затем на временные крепления устанавливают третью стойку и аналогично собирают и крепят заполнение второй секции ограды. После монтажа нескольких секций выверяют их положение в плане, по горизонтали и бетонируют все стойки, кроме последней, которую закрепляют после сборки и выверки положения следующих нескольких секций ограды. Временные крепления со стоек снимают через неделю после бетонирования. Бетон для крепления стоек применяют класса В15 и морозостойкостью не менее F50.

В местах понижения дневной поверхности земли и на косогорах устраивают подсыпки или доборные цоколи, располагая секции горизонтально уступами с разницей высот не более $\frac{1}{4}$ высоты секции. Цоколи выполняют из типовых элементов или из кирпича шириной не менее 39 см. Верх кирпичного цоколя прикрывают двускатным сливом из раствора марки не ниже 150 и морозостойкостью не менее F50.

При строительстве оград на вечномёрзлых грунтах стойки заглубляют не менее чем на 1 м ниже деятельного слоя вечной мерзлоты, потом засыпают несвязными грунтами. Допускается обмазка низа стоек противопучинистой гидроизоляционной смазкой на всю глубину погружения в грунт.

Приемку оград осуществляют путем проверки ее прямолинейности и вертикальности. Не допускаются отклонения в положении всей ограды и отдельных ее элементов в плане, по вертикали и по горизонтали более чем на 20 мм; также исключается наличие дефектов, сказывающихся на эстетическом восприятии ограды или на ее прочности. Диагональные и крестовые связи должны быть плотно пригнаны и надежно закреплены. Стойки оград не должны качаться. Сборные элементы оград должны плотно сидеть в пазах. Металлические элементы оград и сварные соединения должны быть окрашены атмосферостойкими красками.

11.5. Озеленение военных городков

Из всех элементов благоустройства особое внимание следует уделять озеленению. За зелеными насаждениями должен быть организован надлежащий уход. Посадка деревьев, кустарников, устройство клумб, газонов производится только в соответствии с утвержденными генеральными планами военных городков. Озеленение территории важно с санитарно-гигиенической точки зрения, а для военных объектов это еще и выполнение требований маскировки.

11.5.1. Подготовка территории

Подготовка территории для зеленого строительства складывается из нескольких этапов. Вначале территорию освобождают от мусора, фундаментов, камней, пней, погибших деревьев и т. п. При наличии на территории хорошего травостоя или слоя растительной земли принимают меры к их сохранению: из травостоя нарезают дернину; растительную землю, если необходима ландшафтная планировка, сгребают в один или несколько буртов по границам участка. Сложенную штабелями дернину укрывают или притеняют и периодически поливают.

Для обеспечения насаждений и сооружений водой устраивают водопровод. Он может быть двух типов: хозяйственный (круглогодичного действия) и поливочный (сезонного действия). Оба типа могут быть совмещены на одном объекте.

Магистральные трубы закладывают на глубину промерзания грунта, а ответвления разводящей сети – на глубину 30...50 см или по поверхности; при этом трубам придается уклон 0,2...0,3% в сторону магистральной поливочной сети, чтобы обеспечить спуск воды из системы на зимний период. Укладываемые в траншеи трубы необходимо обработать антикоррозионными покрытиями: битумом, асфальтовым лаком и т.п. Уложенный водопровод испытывают на прочность под давлением и исправляют обнаруженные дефекты. Засыпка траншей производится только после успешного завершения всех испытаний. Водопровод должен иметь достаточное количество выводов, оборудованных поливными кранами (радиус действия 30...40 м).

В районах с засушливым климатом устраивают открытую или закрытую систему орошения. Первая состоит из оросительных каналов, вторая – из оросительных дрен под поверхностью почвы. Устройство системы оросительных дрен аналогично прокладке осушительных, только уклон создается в обратном направлении.

Влажность грунта, используемого при благоустройстве территорий, должна быть около 15%. При недостаточной влажности грунт должен быть искусственно увлажнен. Максимальная влажность грунтов не должна превышать оптимальную: для пылеватых песков и легких крупных супесей – на 60%; для супесей легких и пылеватых – на 35%; для супесей тяжелых пылеватых, суглинков легких и легких пылеватых – на 30%; для суглинков тяжелых и тяжелых пылеватых – на 20%.

11.5.2. Подготовка почвы

От плодородия почвы зависят рост и развитие насаждений, их декоративный вид и функциональная эффективность. Поэтому почва объекта должна соответствовать следующим агротехническим требованиям:

- иметь сопротивление смятию, не превышающее 5...20 кг/см²;
- обладать структурой, при которой размеры комков составляют не менее 0,5...1 см;

- содержать достаточное количество питательных веществ;
- не иметь засоренности сорняками и мусором.

Подготовку почвы осуществляют на основе агрохимического исследования почвогрунтов, существующих на озеленяемой территории, и анализов завозимой растительной земли. При этом определяют общую потребность в почве в зависимости от возраста и состава насаждений и качества растительной земли. Количество требуемой растительной земли получают как сумму ее объемов, необходимых для насыпки слоя почвы под газоны, цветники, а также для заполнения посадочных ям, траншей, котлованов. Одновременно определяют объем растительной земли, имеющейся на объекте, устанавливают ее пригодность для озеленения территории.

В каждом случае проект предусматривает ряд мероприятий по улучшению или восстановлению плодородия почвогрунтов: известкование, внесение минеральных и органических удобрений, рыхление, добавление растительной земли, промывку, осушение, гипсование, посев сидератов и др. Применяемые меры обусловлены характером и состоянием почв. В зависимости от их вида рекомендуются следующие почвоулучшающие мероприятия:

- для песчаных, супесчаных и легкопесчаных малоплодородных почв – внесение органических и минеральных удобрений; добавление глины и внесение торфа; посев и заправка сидеральных удобрений;
- для тяжелых глинистых – добавление песка, внесение торфа, компоста, древесных опилок и других органических субстратов;
- для болотистых, высококислотных торфяников – осушение, прокладка дренажа и глубокое известкование;
- для солонцеватых, тяжелых – гипсование с внесением органических удобрений и физиологически кислых минеральных удобрений.

Отношение древесных и кустарниковых растений к кислотности почвы различно, но лиственные в основном предпочитают щелочную среду $pH=5,5...6,2$; хвойные – подкисленную при $pH=4,5...5,0$.

Для нейтрализации избыточной кислотности в почву можно вносить известь, доломитовую муку, мел, древесную золу, металлургические шлаки и другие материалы в соответствующих дозах, определяемых в зависимости от кислотности почв и их механического состава. Внесение должно быть равномерным с последующей заделкой при вспашке.

В полевых условиях состав почвы можно определить простым способом: 10...15 г почвы увлажняют водой и раскатывают на ладони шнур толщиной 3 мм, длиной около 7 см, затем делают из него кольцо диаметром около 3 см. Если почва глинистая, то кольцо сворачивается, при супесчаном грунте – распадается (табл. 11.5).

Во избежание калийного голодания на почвах с недостаточным содержанием калия помимо известкования необходимо добавочное внесение калийных удобрений. В случае переизвесткования для устранения вредного влияния избытка извести используют кислый торф.

Избыточно-щелочные почвы промывают водой при обильном поливе (норма 100...110 л/м² на супесчаных почвах и 120...160 л/м² на суглинистых) и вносят кислые удобрения: сернокислый аммоний, сернокислый магний и др. или гипс (при рН>8) из расчета 0,3 кг/м² с обязательной заделкой.

Работы по распределению растительного грунта выполняют по возможности на больших территориях, выделяя под засыпку растительным грунтом только площади, ограниченные проездами и площадками с твердым усовершенствованным покрытием. Растительный грунт распределяют по спланированному основанию, вспаханному на глубину не менее 10 см. Поверхность осевшего растительного слоя должна быть ниже окаймляющего борта не более чем на 2 см.

Таблица 11.5

Классификация почв по механическому составу

Основная характеристика почв	Содержание частиц глины размером 0,001 мм, %	Характеристика почв по внешним признакам (полевой метод)
Рыхлопесчаная	0...5	Из влажного образца супеси можно скатать шарик величиной с грецкий орех и больше
Связнопесчаная	5...10	То же
Супесчаная	10...20	— // —
Легкопесчаная	20...30	Шнур из влажного образца легкого суглинка разламывается на мелкие части
Среднесуглинистая	30...40	То же, но шнур не разламывается, а образует трещины, деформируется
Тяжелосуглинистая	40...50	Можно скатать тонкий шнур и свернуть в кольцо, при этом образуются трещины
Глина	Свыше 50	Шнур сплошной, кольцо гладкое

Способов подготовки почвы несколько. На чисто песчаных или скальных участках, а также на других участках, совсем не имеющих почвенного покрова или очень сильно загрязненных строительным мусором, промышленными отходами и т.п., создается 10...20-сантиметровый слой растительной земли под газонами, а посадочные ямы заполняют такой землей полностью. Внесение минеральных удобрений при этом обязательно. Это делают или на специализированных предприятиях по подготовке растительной земли, или непосредственно на месте после разравнивания завезенного растительного грунта или грунта из ранее созданных буртов-складов.

Посадку крупных деревьев с комом при использовании машин и механизмов рекомендуется производить сразу после окончания планировки участка, еще до разравнивания или после предварительного разравнивания растительного грунта, соблюдая необходимые отметки уровня грунта будущего объекта или его участка. Окончательная планировка почвы под газоны и их устройство здесь будут завершать работы по озеленению территории.

В случае применения маломерного посадочного материала без кома посадку деревьев и кустарников можно осуществлять как после окончательной планировки, так и после посева газонов.

Перед обработкой почву на участках погибших или вырубленных лесных насаждений тщательно очищают от порубочных остатков, опиливают пни на уровне поверхности почвы с последующим антисептированием их смесью креозота с нефтью (в соотношении 1:4) или сжигают пни и корневые лапы.

11.5.3. Посадка деревьев и кустарников

Основной материал для создания зеленых насаждений – саженцы деревьев и кустарников. *Посадочный материал* приобретается только в специализированных питомниках или при их содействии. Он должен иметь сортовое и карантинное свидетельство и быть этикетированным. Приобретение посадочного материала в иных местах не допускается.

Для массовых посадок на территории лесопарков в ветро- и снегозащитных полосах и т.п. используют стандартные саженцы в возрасте 2...5 лет. Группы и массивы скверов, бульваров, парков общегородского назначения создаются обычно из более взрослого посадочного материала – саженцев 6...10 лет высотой 2,5...3,5 м. Для аллейных посадок, солитеров и небольших групп посадок на улицах и площадях применяют крупномерный посадочный материал – саженцы высотой 3...4 м и более в возрасте 12...20 лет.

Саженцы деревьев и кустарников должны отвечать определенным требованиям по качеству и параметрам, установленным государственными стандартами. Саженцы должны быть без механических повреждений кроны и ствола, без внешних признаков поражения вредителями и болезнями, иметь вполне вызревшие почки и полностью одревесневшие верхушечные побеги (для посадки осенью, зимой и весной). Корневая система должна быть здоровой, развитой, с хорошо выраженной скелетной системой и достаточным количеством мочковатых корней.

Для посадки выбирают здоровые и развитые саженцы, как правило, на освещенных лесных опушках. При их выкопке главное – сохранить корни, особенно их периферийную часть, от повреждений. Это объясняется тем, что растворенные питательные вещества из почвы всасываются мелкими корешками и корневыми волосками. Длина всасывающей части корневой системы очень невелика – всего несколько сантиметров. Сохранение этой части корней очень важно для обеспечения приживаемости растений. У саженцев обязательно отмечают северную ориентацию.

Стандартные саженцы, деревья и кустарники в питомниках выкапывают осенью и весной, если без кома земли, – то с помощью механизмов – выкопочных плугов (ВПМ-2) и выкопочных скоб. При небольшом количестве выкапываемых растений или выборочной выкопке высокодекоративных и редких растений работу можно выполнять вручную лопатами (обязательно заточенными), чтобы корни перерубались сразу без размочаливания и растения легко и свободно, без усилий, освобождались из почвы. Совершенно недопустимо выдергивать растения из земли силой с неполностью перерубленными корнями.

Перед посадкой все поврежденные и больные корни удаляют ровным срезом выше повреждения; здоровые корни, за исключением очень длинных, не обрезают. Посадку и выкопку следует производить с наименьшими интервалами во времени. Выкопанный посадочный материал до перевозки и на озеленяемом участке до посадки обязательно прикапывают. Если обнаружится, что корни подсохли, растения помещают в воду на 2...3 дня.

Крупномерные деревья, а также все хвойные растения, деревья при летней и зимней пересадках обязательно берут с комом земли. Размеры и форма кома определяются возрастом дерева, его видом и наличием упаковочного материала. Чем дерево старше, тем ком больше. Наиболее распространенные размеры комов: круглый диаметром 60...80 см, высотой 40...50 см; квадратные размером 0,8×0,8 или 1×1 м, высотой 0,6 м и для саженцев со стержневой системой – 70...90 см. Для обеспечения сохранности кома устраивается жесткая упаковка.

При упаковке деревьев в деревянные ящики их окапывают траншеей шириной 30...50 см и глубиной, на 10...20 см превышающей высоту кома, делая с одной стороны пологий скос (рис. 11.6). Заготовленные заранее щиты для обшивки кома закрепляют сначала с двух сторон, затем закрепляют два внешних щита, которые несколько шире первых. Щиты сбивают гвоздями. Если между щитами и комом имеются пустоты, их засыпают землей и слегка трамбуют. Верх кома обшивают досками. Затем ком подкапывают снизу, обшивают края дна досками, подрезают ком снизу стальным тросом, опрокидывают его и подшивают середину дна. Затем саженец грузят автокраном в транспортное средство, крону стягивают шнуром и обертывают мешковиной или брезентом.

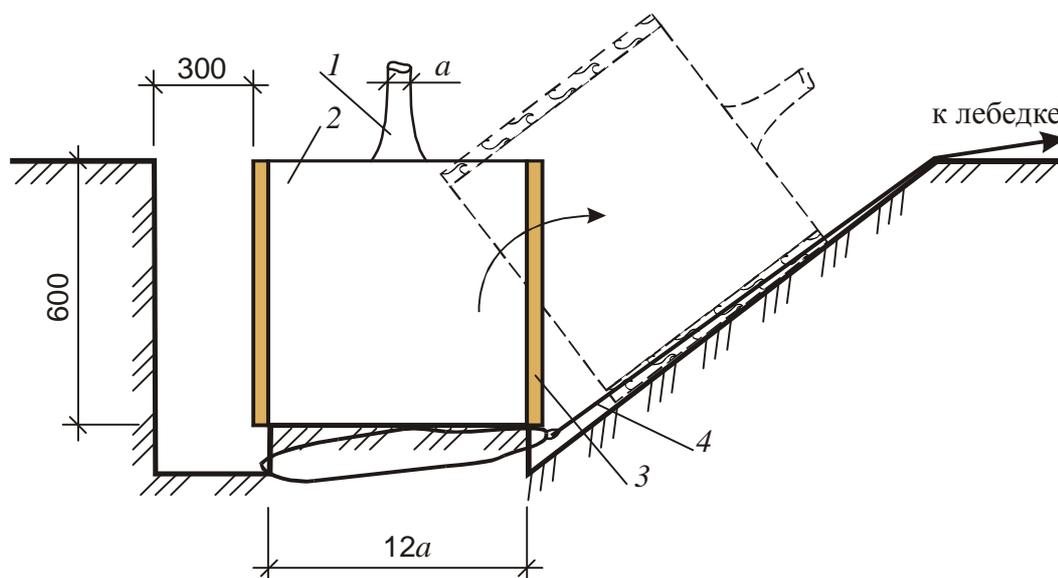


Рис. 11.6. Подготовка деревьев к пересадке:

1 – комель дерева; 2 – земляной ком; 3 – деревянная обшивка; 4 – трос

Стандарты определяют правила приемки, упаковки, маркировки, транспортировки и хранения саженцев.

Группу и сорт саженцев деревьев и кустарников устанавливают при приемке их техническим контролем предприятия, выращивающего и реали-

зующего посадочный материал, или лицом, на которое возложены обязанности технического контролера. Саженцы принимаются партиями. Партией считается любое число саженцев деревьев или кустарников одного ботанического вида и сорта, оформленных одним приемо-сдаточным документом, в котором должны быть указаны:

- наименование, местонахождение и подчиненность предприятия-поставщика;
- наименование саженцев, их количество по товарным сортам;
- обозначение стандарта, требованиям которого они должны соответствовать.

Приемка саженцев осуществляется на питомнике поставщика. Получатель имеет право производить контрольную проверку соответствия качества принимаемых саженцев требованиям стандарта. Методы контроля определяются тем же стандартом. Обычно это метод случайного отбора 1..10% саженцев с их последующим осмотром и замерами. Результаты контроля распространяются на всю партию. При разногласиях в оценке качества саженцев между получателем и поставщиком партия полностью разбирается.

Высоту саженцев измеряют от корневой шейки до верхушечной почки, а высоту штамба – от корневой шейки до нижней скелетной ветви; диаметр кроны рассчитывают по средней величине максимального и минимального диаметра в горизонтальной проекции, а диаметр корневой системы – как полусумму величин двух взаимно перпендикулярных измерений ширины ее по горизонтали; длину корневой системы – от корневой шейки до нижней точки среза; диаметр штамба измеряют на высоте 1,3 м от корневой шейки.

При автомобильной *транспортировке* саженцы деревьев и кустарников с оголенной корневой системой отправляют без упаковки: их укладывают наклонно корнями вперед на дно кузова машины, предварительно настелив слой чистого влажного упаковочного материала (солома, опилки, маты и др.), и укрывают брезентом, мешковиной, рогожей или синтетической пленкой. Низкорослые саженцы и кустарники грузят вертикально.

Верхняя кромка заднего борта автомашины должна быть обшита мягким материалом для предохранения саженцев от механических повреждений. По согласованию с получателем допускается перевозка саженцев в корзинах, ящиках, мешках, тюках и другими способами, обеспечивающими сохранность посадочного материала.

Корни саженцев с оголенной корневой системой при транспортировании железнодорожным или водным транспортом упаковывают в тюки из мешковины, рогожи или другого материала с предварительным обмакиванием в глиняную или земляную болтушку и перекладыванием корневой системы влажным мхом, соломой и т.п. Тюки зашивают и устанавливают наклонно, плотно один к другому корнями вперед по ходу движения транспорта.

Земляной ком саженцев можно, кроме упаковки в деревянные ящики-контейнеры, обшивать мешковиной или рогожей и обвязывать веревками. Транспортировка саженцев с замороженным комом допускается без упаковки.

Хранение саженцев может быть краткосрочным (сразу после выкопки или после перевозки) и длительным – сроком на 6 мес., что допускается в зимнее время.

При кратковременном хранении саженцы прикапывают в наклонном положении так, чтобы их корневая шейка находилась ниже уровня поверхности почвы на 5...10 см, и периодически поливают.

При длительном зимнем хранении саженцы прикапывают в незатопляемых и защищенных от ветров местах, обеспечивающих свободное размещение корневой системы.

Глубина траншеи для древесных саженцев должна быть 50...60 см, для кустарниковых – 40...45 см, ширина траншеи – 0,8...1,5 м. Растения укладывают плотно, слоями в один ряд, корни засыпают рыхлой землей, уплотняют и периодически поливают.

При наступлении морозов растения следует утеплить слоем снега толщиной 50...100 см, матами и другими материалами. Во время оттепелей саженцы тоже необходимо защищать от преждевременного начала роста, покрывая их поверх снега соломой или другими мульчирующими материалами или притеняя кроны растений. Для предохранения от грызунов участок прикопа окапывают канавой шириной 50...60 см с отвесными стенками. В течение зимы канаву систематически очищают от снега.

Растения из прикопа извлекают непосредственно перед посадкой. Если почва прикопа подсохла, можно корни саженцев опустить на 2...5 ч в воду.

Создание здоровых, устойчивых насаждений, приживаемость посаженных растений в значительной степени зависят от соблюдения требований агротехники, т.е. сроков и норм посадки деревьев и кустарников.

Деревья и кустарники высаживают на подготовленные участки чаще всего в благоприятные, определяемые характером вегетации растений сроки – весной и осенью, когда они находятся в безлистном состоянии и все их жизнедеятельные процессы резко заторможены. Однако современная агротехника позволяет проводить посадки и в зимний период и даже летом с применением химических обработок, понижающих транспирацию растений.

Для лиственных пород наиболее рациональной, обеспечивающей высокую приживаемость растений, является весенняя посадка. Это особенно характерно для теплолюбивых растений. Холодостойкие растения хорошо переносят и осеннюю посадку. Она удобнее в организационном отношении, так как осенью продолжительнее период пересадки и растения меньше нуждаются в поливе. В осеннее время посадку можно начинать, как только прекратится рост растений и начнется опадание листвы, а заканчивать ее следует при появлении первых признаков заморозков. Весенняя посадка проводится со времени полного оттаивания почвы до набухания почек, этот период обычно длится 2...3 недели.

Для хвойных растений сроки пересадки более ограничены – это или очень ранняя весна, середина лета и зима. Такое ограничение объясняется усиленным ростом хвойных растений весной и в первой половине лета. По-

врежденная при пересадке корневая система не способна полностью обеспечить этот рост, что приводит к ослаблению и даже гибели растений.

Конкретные сроки пересадки часто могут обуславливаться особенностями пород и лиственных растений. Например, очень раннее и обильное начало сокодвижения у березы зачастую приводит к полной гибели всех весенних посадок, поэтому ее лучше пересаживать осенью или после выдвижения зеленого конуса у почек, не исключается также зима. В южных районах с продолжительной теплой осенью и относительно мягкими зимами чаще применяют осеннюю посадку, так как растения в этих условиях успевают укорениться.

Деревья и кустарники размещаются на территории объекта в соответствии с требованиями СНиП 2.07.01-89*, где, в частности, регламентируются расстояния от стен зданий и различных сооружений до места посадки растений (рис. 11.7). В табл. 11.6 приведены минимальные расстояния, которые в каждом конкретном случае могут быть значительно увеличены.

Таблица 11.6

Расстояние от сооружений до посадок растений

Граница отсчета расстояния	Минимальное расстояние до оси растения, м	
	деревя	кустарника
От наружных стен зданий и сооружений	5	1,5
От края тротуаров, садовых аллей и дорожек	0,7	0,5
От края проезжей части улиц, кромок укрепленных обочин дорог или бровок канав	2	1
От мачт и опор осветительной сети, трамвая, колонн, галереи и эстакад	4	—
От подошвы откосов, террас и др.	1	0,5
От подошвы или внутренней грани подпорных стенок	3	1
От подземных коммуникаций:		
газопроводов, канализации	1,5	—
теплопроводов (от стенок канала) и трубопроводов тепловых сетей	2	1
водопроводов, дренажей	2	—
От силовых кабелей и кабелей связи	2	0,7

Примечания: 1. Приведенные нормы относятся к деревьям с диаметром кроны не более 5 м и должны быть увеличены для деревьев с кроной большего диаметра.

2. Расстояния от воздушных линий электропередачи до деревьев следует принимать по правилам устройства электроустановок.

3. Деревья, высаживаемые у зданий, не должны препятствовать инсоляции и освещенности жилых и общественных помещений.

На улицах и аллеях посадках деревья высаживают так, чтобы их кроны могли размещаться свободно и не мешать друг другу даже во взрослом (через несколько десятилетий после посадки) состоянии: ширококронные деревья на расстоянии 8...10 м, узкокронные – 5...6 м. Расстояния между взрослыми кустарниками (высотой более 2 м) должны быть 0,6...1 м, между средне- и низкорослыми кустарниками (высотой 1...2 м) – 0,3...0,6 м, между деревьями и кустарниками – 1 м.

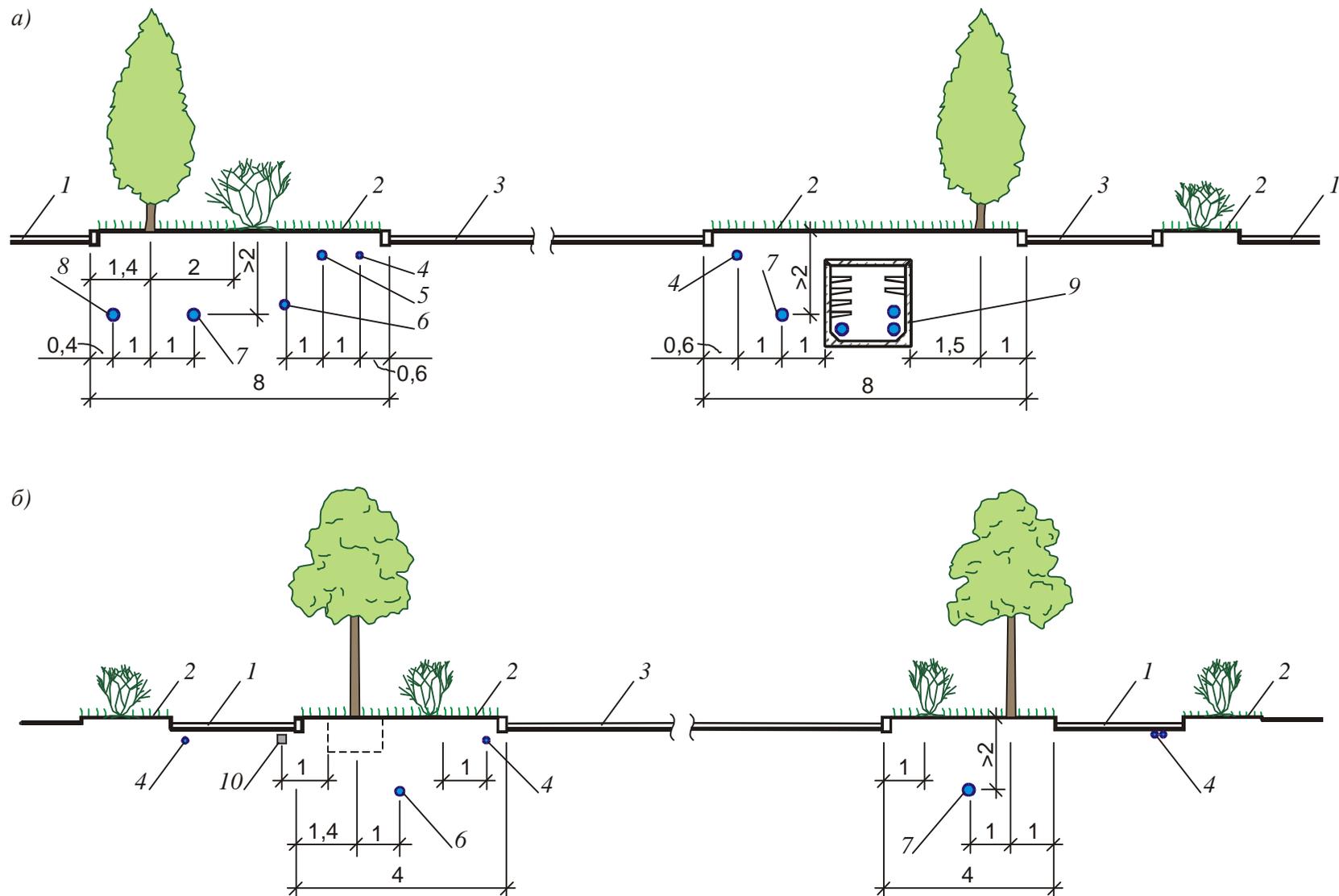


Рис. 11.7. Пример размещения зеленых насаждений и подземных сетей:

a – магистральных улиц; *б* – улиц местного значения; 1 – тротуар; 2 – газон; 3 – проезжая часть; 4 – электрокабель; 5 – газопровод; 6 – водопровод; 7 – водосточный трубопровод; 8 – канализационный коллектор; 9 – общий коллектор; 10 – телефонная канализация

Деревья и кустарники высаживают в заранее подготовленные ямы, траншеи, котлованы, которые можно выкапывать ямобурами, ямокопателями и ковшовыми экскаваторами. Края ям, выкопанных теми или иными машинами, требуют, как правило, дополнительной зачистки вручную.

Копая ямы и траншеи, растительный слой земли складывают отдельно от остального грунта, чтобы использовать его при посадке.

В выкопанную посадочную яму засыпают растительную землю холмиком для растений с оголенной корневой системой и подушкой для растений с комом. Холмик должен подниматься не менее чем на $\frac{1}{2}$ глубины ямы. На него устанавливают растение с расправленными корнями, подгибание корней не допускается. Затем яму засыпают постепенно небольшими слоями и уплотняют послойно. При засыпке саженец слегка встряхивают, чтобы заполнить пустоты между корнями. Корневая шейка после посадки дерева должна быть на 2...3 см выше уровня ямки, так как при поливе почва оседает вместе с деревом; вокруг посадочной ямки оформляется лунка диаметром 80...100 см с валиком по ее краю высотой 5...10 см. После установки крупномерного дерева в посадочную яму упаковку с его кома необходимо снять.

После посадки обязателен полив даже при посадке во влажную почву. Полив обеспечит плотное прилегание почвы к корневой системе. Примерная норма полива – 25 л на дерево и 12 л на куст. Чтобы высаженные деревья не раскачивались ветром, перед посадкой в центре посадочной ямы устанавливают колышек, высота которого должна достигать начала кроны, а толщина – 3,5 см; к нему и привязывают высаженное дерево. Крупномерные деревья после посадки укрепляют с помощью растяжек. Для этого ствол дерева обычно на высоте 0,8...1 м обвязывают или обертывают мешковиной, а затем проволокой, концы которой натягивают и прикрепляют к прочным коротким колышкам, вбитым в землю наклонно сразу за пределами посадочной ямы. Одно дерево укрепляют с помощью 3...4 проволочных растяжек. Почва после полива может просесть, а дерево наклониться. Оправка деревьев в этом случае производится следующим образом: осторожно, не задевая кома, яму раскапывают, плавно оттягивают дерево в сторону, обратную наклону, затем подсыпают под корни растительную землю, после чего яму снова засыпают, уплотняют, поливают и заново устанавливают растяжки.

Кустарники в живой изгороди высаживают в траншеи на строго установленном расстоянии друг от друга. После посадки по краям траншеи из оставшейся земли делают бортики для задержания воды при поливе.

При посадке деревьев корневую систему укорачивают, а крону подрезают. Верхние боковые, сильно развитые побеги подрезают на $\frac{1}{2}$ длины, а нижние и более слабые ветви – примерно на $\frac{1}{3}$. Хвойные саженцы и каштаны не обрезают.

11.5.4. Устройство газонов и цветников

Газон – это площадка, покрытая плотным почвозащитным ковром из многолетних травянистых растений, на которой можно размещать деревья,

кустарники, цветочные растения и др. Для создания декоративных, долголетних, устойчивых газонов необходимо культивировать прочную дерницу, способную противостоять проколам, разрывам и другим механическим повреждениям. Прочность дерницы зависит от видового состава травянистых растений, типа их кущения, мощности корневой системы, густоты травостоя, а также от состава и плодородия почв.

Применяются три типа газонов, различных по составу травосмеси и предназначению: партерные газоны (на представительных секторах территории), обыкновенные газоны и газоны специального назначения (на участках активного отдыха). Для каждого типа газона применяется соответствующая травосмесь, состав которой определяется назначением газона, составом и влажностью почвы, освещением, химическим составом воздуха (табл. 11.7).

Таблица 11.7

Рекомендуемые травосмеси для газонов

Наименование сорта	Количество семян, %	Наименование сорта	Количество семян, %
Для открытых мест			
Полевица ползучая	6	Полевица обыкновенная	8
Гребенник обыкновенный	13	Мятлик многолетний бо- лотный	34
Овсяница овечья	36	Ежа сборная	34
Райграс английский	19	Овсяница красная	16
Мятлик лесной	13	Луговик дернистый	8
Мятлик луговой	13		
<i>Итого:</i>	100	<i>Итого:</i>	100
Для затененных мест		Для газонов, укрепляющих откосы	
Полевица ползучая	10	Пырей ползучий	40
Овсяница разнолиственная	40	Песчаник	8
Мятлик лесной	40	Луговик ползучий	12
Мятлик обыкновенный	10	Полевица ползучая	40
<i>Итого:</i>	100	<i>Итого:</i>	100

На просторных парковых газонах принятое количество семян 10...15 г/м², на газонах специального назначения – 15...30 г/м², на партерных газонах – 30...60 г/м².

Густой посев препятствует росту сорной травы, поэтому его рекомендуют вдоль дорожек и на окраине газона.

Растительный грунт под газоны укладывают в соответствии с высотной разметкой – по заранее забитым колышкам, постепенно, слоями 8...12 см, разравнивая их граблями и уплотняя деревянными легкими катками (80...100 кг). Окончательную планировку почвы выполняют очень тщательно, в 3...5 проходов граблями, затем укатывают легким катком вдоль и поперек. Планировку проводят с перерывами в 5...6 недель с тем, чтобы почва успела осесть и уплотниться. Если при ходьбе на поле остаются заметные следы, то необходимо продолжить прикатку.

Непосредственно перед посевом верхний слой укатанной почвы толщиной 1...2 см слегка разрыхляют граблями; для посева используют небольшие

туковые сеялки или выполняют его вручную. Семена рекомендуется смешивать с балластом (1:1 или 1:2 по объему). Балластный материал (песок, опилки, торфяная крошка) должен быть совершенно сухим, просеянным через сито с отверстиями 4×4 мм. Легкие и крупные семена высевают отдельно (одни – вдоль поля, другие – поперек). Посеянные семена тщательно заделывают железными граблями или легкими боронами и прикатывают легким катком (50 кг). Глубина заделки пропорциональна величине семян: мелкие должны быть на глубине 0,3...0,6 см, крупные – на глубине 1...1,5 см. Заделанные семена можно слегка присыпать растительной землей (слоем 0,3...0,5 см).

Лучшими сроками для посева являются ранневесенние, но можно сеять и в конце лета – с 20 августа по 3 сентября, а также после устойчивого понижения температуры воздуха до 2...3°C под зиму, особенно для мятлика лугового и полевицы. При сухой погоде рекомендуется регулярно поливать посевы в вечернее время в течение 3...4 недель.

В случае необходимости ускоренного создания газонов может применяться одерновка, которая характеризуется значительной трудоемкостью и высокой стоимостью. Одерновка иногда используется при укреплении откосов или бровок газонов вдоль дорожек (особенно на поворотах) и бровок цветников.

На склонах применяют *одерновку* – сплошную и в клетку. В обоих случаях сначала готовится основание. При этом необходимо, чтобы на откосе был слой растительной земли не менее 10 см. На невысоких откосах (до 3...5 м) и при сравнительно небольших уклонах (менее 1:2) слой растительной земли насыпают равномерно. При более крутых склонах основание террасируют и только после этого насыпают растительную землю. Сплошную одерновку проводят на более крутых склонах – снизу вверх, на пологих склонах дерн укладывают в клетку.

Дернину заготавливают на лугах или на участках культурного газона. Дерн обычно нарезают полосами шириной 25...30 см, длиной 50...60 см, толщиной 6...8 см. Хранят и перевозят дернину в штабелях, укладывая куски дерна травой к траве. Длительное хранение дернины (более двух дней) не рекомендуется.

При сплошной одерновке дерн укладывают как кирпичи при кладке стен, плотно подгоняя куски друг к другу и к основанию. Рекомендуется крепить каждую дернину 2...3 колышками длиной 20...30 см. Швы между кусками дерна засыпают растительной землей и засеивают семенами трав для образования сплошного покрова и предотвращения размыва вдоль швов. Сплошная одерновка применяется также на откосах с легкими почвами.

При одерновке газонов в клетку сначала по нижней бровке откоса укладывают три-четыре полосы дерна, как и при сплошной одерновке, и одну полосу по верху откоса. Затем по центральной части укладывают ленты дерна под углом 45° к основанию, так чтобы при их пересечении образовывались клетки со сторонами 1...1,5 м. Крепление колышками лент при этом способе одерновки обязательно. В образовавшиеся клетки засыпают расти-

тельную землю и высевают семена газонных трав тех же видов, из которых образована дернина.

При закреплении бровок вдоль дорожек и цветников дернину укладывают сплошными длинными лентами, прибивают деревянными молотками, швы также засыпают и засеивают. После укладки дернины и засева швов участок в течение нескольких дней (желательно 15...20) обильно поливают.

Создать газон на откосе можно и без дернины. Для этого по поверхности откоса укладывают деревянную опалубку из досок толщиной 2,5...4 см, шириной 15 см и длиной не менее 1,5 м так, чтобы образовались клетки со сторонами 1,5×1,5 м. Доски прикрепляют к полотну откоса заостренными кольями, вбиваемыми по их сторонам. В клетки также засыпают растительную землю, высевают семена газонных трав и поливают.

Цветники – один из наиболее красочных декоративных элементов зеленых насаждений. Но они могут применяться и как самостоятельный объект – у входа в здание, у скульптуры, памятника, на разделительной полосе, в переносных вазах и т.п. К внешнему виду цветников всегда предъявляются очень высокие требования. Обеспечить хорошее развитие растений, продолжительное и обильное цветение можно, соблюдая три основных правила: использовать высокоплодородную землю, здоровый посадочный материал и обильный полив.

Технология создания цветников зависит от видового состава растений. Для цветников из однолетников и двулетников достаточен слой растительной земли в 20 см. Для этого выкапывают котлованы или землю насыпают на существующее основание так, чтобы поверхность цветника возвышалась над поверхностью газона на 8...12 см или была вровень с ним. В почву вносят удобрения: минеральные (аммиачную селитру 20...30 г/м², суперфосфат 40...50 г/м², калийную соль 30 г/м²) и органические (перегной, перепревший навоз, компост и т.п. из расчета 8...10 кг/м²).

Цветочную рассаду выбирают хорошо окоренившуюся и симметрично развитую, она не должна быть вытянутой и переплетенной между собой. Многолетники должны иметь не менее трех почек листьев или стебельков. Клубни цветущих растений должны быть полными и иметь не менее двух здоровых глазков. Луковицы должны быть полными и плотными.

Рассаду цветов содержат до посадки в затененных местах и в увлажненном состоянии. Высаживают их утром или к концу дня. В пасмурную погоду высадка цветов может производиться в течение всего дня. Цветы высаживают во влажную землю. Под многолетние цветочные растения делают ямы глубиной и диаметром 40 см. При посадке стремятся не допускать сжатия и заворот корней цветов.

Зеленые насаждения при посадках и в период ухода за ними поливают из расчета 5 л на одно растение в цветниках с многолетними цветами и 10 л/м² высаженной цветочной рассады или газона.

После первых трех поливов почву цветника присыпают просеянным перегноем или торфом (мульчирование). Если этого не производят, рыхление почвы цветников и их прополку выполняют один раз в неделю в течение месяца.

11.5.5. Приемка работ

Приемка озеленения производится с учетом следующих требований:

- высотные отметки при работе с растительным грунтом не должны превышать 5 см, просветы под трехметровой рейкой не допускаются;
- толщина слоя растительного грунта в местах его расстилки должна быть не менее 10 см. Проверка ведется путем отрывки шурфа размером 30×30 см на каждые 1000 м² озеленяемых площадей, но не менее одного на замкнутый контур любой площади;
- пригодность растительного грунта должна быть подтверждена лабораторными анализами. Если в грунт вносились какие-либо добавки, то это должно быть отмечено в журнале производства работ;
- высаженный посадочный материал должен соответствовать проекту или группам взаимозаменяемости растений древесных пород;
- должны быть представлены паспорта и карантинные свидетельства на посадочный материал, семена и цветочную рассаду;
- количество неприжившихся деревьев, саженцев, кустов и многолетних цветов не должно превышать 20%. При большем проценте неприжившихся растений последние должны быть заменены и освидетельствованы вновь. Решениями местной администрации процент отпада растений может быть уточнен с учетом местных условий.

Подрядные организации несут ответственность за качество выполненных работ по озеленению территорий в установленном для общестроительных работ порядке.

СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

1. **Бойко М.Ю. и др.** Техническое обслуживание и ремонт зданий и сооружений / Справочное пособие. – М.: Стройиздат, 1993. – 203 с.
2. **ВСП 12-101-96.** Технические правила контроля качества и приемки строительно-монтажных работ. Вып. 1, 2, 3, 4. – М.: МО РФ, 1996.
3. **Голов Г.И.** Демонтажные работы при реконструкции зданий. – М.: Стройиздат, 1990. – 142 с.
4. **Корт Д., Липпок Ю., Дексхаймер Р.** Организация работ по сносу зданий. – М.: Стройиздат, 1985. – 116 с.
5. **Кушнирюк Ю.Г., Морин А.Л., Чернышев А.А.** Справочник по технологии ремонта жилых и общественных зданий. – Киев: Будивэльнык, 1989. – 256 с.
6. **Нечаев Н.В.** Капитальный ремонт жилых зданий. – М.: Стройиздат, 1990. – 207 с.
7. **Озеленение** населенных мест: Справочник / Под ред. В.И.Ерохиной. – М.: Стройиздат, 1987. – 480 с.
8. **Погорелов В.А., Пушкарь Н.И.** Пособие по технологии ремонтных работ при эксплуатации зданий и сооружений / ЛВВИСУ. – Л., 1987. – 112 с.
9. **Приказ** зам. МО РФ № 260 1996 г. Об утверждении Руководства по техническому обслуживанию, текущему и капитальному ремонту зданий и объектов МО РФ.
10. **Ремонт** и эксплуатация жилых зданий / Справочное пособие. – М.: Стройиздат, 1992. – 364 с.
11. **Руководство** по квартирно-эксплуатационной службе и квартирному обеспечению Советской Армии и Военно-Морского Флота. – М.: Воениздат, 1985. – 320 с.
12. **СНиП 12-03-2001.** Безопасность труда в строительстве. Часть 1: Общие требования. – М.: Госстрой России, 2001. – 43 с.
13. **СНиП 12-04-2002.** Безопасность труда в строительстве. Часть 2: Строительное производство. – М.: Госстрой России, 2002.
14. **СНиП 3.01.01-85***. Организация строительного производства / Госстрой России. – М.: ГУП ЦПП, 1998. – 56 с.
15. **СНиП 3.02.01-87.** Земляные сооружения, основания и фундаменты - М.: Госстрой СССР, 1988. – 128 с.
16. **СНиП 3.03.01-87.** Несущие и ограждающие конструкции / Госстрой СССР. – М.: ЦИТП Госстроя СССР, 1988. – 192 с.
17. **СНиП 3.04.01-87.** Изоляционные и отделочные покрытия / Госстрой СССР. – М.: ЦИТП Госстроя СССР, 1988. – 56 с.

18. **Строкинов В.Н., Юзефович А.Н.** Технология ремонта зданий и сооружений жилищного и культурно-бытового назначения. – М.: Стройиздат, 1991. – 352 с.

19. **Технология** военно-строительных работ: В 3 ч. Ч 1. Кн. 1: Учеб. для военно-строит. вузов / Петраков Б.И., Лещёв В.М., Кунгурцев А.К. и др. / ВИТУ. – СПб., 1997. – 318 с.

20. **Технология** военно-строительных работ: В 3 ч. Ч 1. Кн. 2: Учеб. для военно-строит. вузов / Петраков Б.И., Лещёв В.М., Кунгурцев А.К. и др. / ВИТУ. – СПб., 1998. – 423 с.

21. **Швец В.Б.** Усиление и реконструкция фундаментов. – М.: Стройиздат, 1985. – 203 с.

ТЕХНИЧЕСКАЯ ЭКСПЛУАТАЦИЯ И ТЕХНОЛОГИЯ РЕМОНТА
ЗДАНИЙ И СООРУЖЕНИЙ

Под редакцией А.С.Никитина, М.В.Романенко

Компьютерная верстка – М.В.Романенко
Редактор – Н.А.Алексянц
Корректор – Р.Ю.Асанович

*Подписано в печать 25.16.03. Формат бумаги 60 × 84 1/16.
Усл. печ. л. 14,64. Уч.-изд. л. 21,18. Изд. № 70/02. Зак. 122.
Отпечатано на ротапринте. Бесплатно.*

Тип. ВИТУ