

РАЗДЕЛ 1. НОРМАТИВНЫЕ ОСНОВЫ ТЕХНОЛОГИИ ПРОИЗВОДСТВА РЕМОНТНО-СТРОИТЕЛЬНЫХ РАБОТ

Тема 1.1. Общие сведения о ремонтно-строительных работах. Нормативно-правовая база и документация, устанавливающая требования к технологии работ при ремонте зданий.

Ремонт здания – это комплекс организационно-технических мероприятий, направленных на устранение физического и морального износа конструкций, элементов, систем и зданий в целом. Ремонт подразделяется на текущий ремонт, проводимый с целью восстановления исправности (работоспособности) конструкций и систем инженерного оборудования, а также поддержания эксплуатационных показателей зданий на требуемом уровне, и на капитальный ремонт, проводимый для восстановления эксплуатационного ресурса здания с заменой при необходимости конструктивных элементов и систем инженерного оборудования, а также для улучшения эксплуатационных показателей ремонтируемых зданий.

Надежность зданий в процессе их эксплуатации по мере ухудшения состояния отдельных элементов, узлов или зданий в целом может быть обеспечена путем проведения профилактических ремонтов, основной задачей которых является не восстановление или замена отказавших элементов, а предупреждение отказов.

Система планово-предупредительного ремонта состоит из периодически проводимых ремонтов, объемы которых зависят от сроков службы элементов и систем зданий.

Невыполнение планово-предупредительных ремонтов влечёт за собой интенсификацию процессов износа конструкций, элементов и систем эксплуатируемых зданий и к существенному увеличению стоимости ремонта. Так, например, перенос капитального ремонта типового панельного 5-этажного жилого здания на 3...4 года против нормативных межремонтных сроков увеличивает его стоимость на 18...21 %.

Установлено, что надёжность зданий в процессе их эксплуатации, когда с течением времени в силу ряда субъективных и объективных причин ухудшается техническое состояние отдельных конструкций, элементов и систем и, как следствие, зданий в целом может быть обеспечена путём проведения профилактических ремонтов, при которых основной задачей является не восстановление или замена отказавших конструкций, элементов и систем, а выполнение комплекса мероприятий, направленных на предупреждение и предотвращение отказов. Система профилактических ремонтов предусматривает проведение в определённые моменты эксплуатации такого объёма ремонтных и ремонтно-строительных работ, который гарантирует обеспечение безотказного функционирования всех без исключения конструкций, элементов, систем и зданий в целом. В табл.1.1 приведён рекомендуемый состав ремонтных и ремонтно-строительных работ на начальном этапе эксплуатации зданий.

Важнейшей частью организационно-технологической подготовки капитального ремонта является разработка его стратегии. В теоретическом плане возможны два варианта проведения ремонта:

по техническому состоянию, когда ремонт начинают после появления той или иной неисправности для ее устранения;

профилактически-предупредительный ремонт, когда ремонтно-строительные работы начинают до появления отказа для его предупреждения.

Опыт показал предпочтительность второго направления.

Таблица 1.1

Рекомендуемый состав ремонтных и ремонтно-строительных работ на начальном этапе эксплуатации зданий

Срок эксплуатации, год.	Шифр ремонта	Состав работ
3	ТР-1	Промазка мягкой кровли, восстановление защитных покрытий (посыпки) мягкой кровли, окраска мест общего пользования

6	ТР-2	То же, что при ТР-1, ремонт фасада
9	ППР-1	Замена рулонной кровли, замена трубопроводов горячего водоснабжения, водостоков, электроприборов, трубопроводов центрального отопления, ремонт полов, балконов, окраска мест общего пользования
12	ТР-2	
15	ТР-3	Замена трубопроводов холодного водоснабжения, санитарно-технических приборов и санитарно-технического фаянса, внутридомового газового оборудования и трубопроводов, окраска мест общего пользования, промазка мягкой кровли, восстановление защитных покрытий (посыпки) мягкой кровли
18...20	ППР-2	Замена рулонной кровли, трубопроводов горячего водоснабжения, центрального отопления, водостоков, изоляции трубопроводов центрального отопления, полов балконов, электроприборов, полов из линолиума, окраска мест общего пользования, ремонт фасада
23...24	ТР-1	
27...28	ТР-2	
30...32	ППР-3	Замена рулонной кровли, трубопроводов горячего водоснабжения, холодного водоснабжения, водоотведения, водостоков, скрытой электропроводки и электроприборов, вентиляции, полов из линолиума, санитарно-технических приборов и санитарно-технического фаянса, ремонт облицовки фасадов

Если профилактические ремонты выполняют в моменты времени $T_1, T_2, \dots, T_n$, то основной задачей является выбор такого значения T , которое позволило бы минимизировать удельные затраты ($C_{уд.}$) на выполнение ремонтных и ремонтно-строительных работ:

$$C_{уд} = \frac{C_1 \int_0^T r(t)dt + C_2}{T} \quad (1.1)$$

где $r(t)$ функция интенсивности отказов.

Минимизация удельных затрат осуществляется путём приравнивания производной от (T) к нулю:

$$\int_0^T [r(T) - r(t)]dt = \frac{C_1}{C_{12}} \quad (1.2)$$

Используя выражение (1.2), определяют рациональное значение межремонтного срока.

В практике технической эксплуатации зданий часто используют сочетание двух вышеназванных стратегий: производят ремонт, исходя из нормативных сроков службы, а содержание и объем ремонтных работ определяют по результатам оценки технического состоянию. Такую комбинированную стратегию следует рассматривать как переходный этап к целостной системе планово-предупредительных ремонтов. Рекомендуемая нормативными документами периодичность ремонтов приведена в табл.1.2.

Таблица 1.2

Периодичность проведения ремонтов (в годах)			
Группа капитальности жилых зданий	Периодичность текущего ремонта при величине физического износа, %		Периодичность капитального ремонта
	до 60	более 60	
1	3...5	2...4	18...25
2,3	3...5	2...4	15...20
4,5	3...5	2...3	12...15
6,7	3...4	2	9...12

На основании систематического всестороннего анализа технического состояния жилищного фонда (мониторинга) осуществляется планирование всех видов ремонта зданий.

Тема 1.2. Техническая документация на ремонтно-строительные работы и порядок её составления. Состав проекта производства работ. Особенности проекта производства работ по ремонту зданий. Внешняя и внутренняя стесненности производства работ.

Ремонтно-строительное производство имеет ряд специфических особенностей, существенно отличающих его от строительства.

Ремонтно-строительные работы, как правило, ведутся в крайне стеснённых условиях, что предопределяет специфическую технологию и организацию их выполнения, использование специальной оснастки, механизмов, инструмента, приспособлений.

Подготовка ремонтно-строительного производства начинается с момента принятия решения о ремонте объекта или группы объектов и включает в себя разработку проектно-сметной документации и комплекс организационно-технических мероприятий, осуществляемых до начала работ на объектах.

Одним из основных этапов подготовки ремонтно-строительного производства является разработка проекта организации ремонтно-строительных работ, который должен разрабатываться в проектных организациях в составе проектно-сметной документации.

Проект организации работ в ремонтно-строительном производстве по составу включаемых в него документов практически не отличается от состава проекта организации строительства. В состав проекта организации ремонта (реконструкции) жилых зданий входят календарный план производства работ с определением очередности ремонта отдельных зданий и сооружений или пус-

ковых и градостроительных комплексов с обязательной увязкой всех работ во времени и пространстве; строительные генеральные планы для основного периода ремонтно-строительных работ; организационно-технологические схемы производства ремонтно-строительных работ, являющиеся исходными материалами для составления календарных планов; ведомости потребности в конструкциях, материалах и изделиях с распределением материально-технических ресурсов по календарным периодам осуществления ремонтно-строительных работ, графики потребности в основных (ведущих) машинах, механизмах и транспортных средствах, графики потребности в основных категориях рабочих кадров, разработанные в строгом соответствии с календарными планами производства работ; пояснительная записка, содержащая обоснования решений, принятых в проекте организации работ.

Строительный генеральный план является важнейшей составной частью проектно-сметной и организационно-технологической документации, определяющей организацию площадок при осуществлении ремонта, модернизации и реконструкции. В составе проекта организации ремонтно-строительных работ разрабатывают общеплощадочный стройгенплан, дающий принципиальные решения по организации площадки. Объектные стройгенпланы, охватывающие территории, непосредственно примыкающие к отдельным реконструируемым объектам, разрабатывают подрядные организации или по их заказам организации, специализирующиеся на организационно-технологическом проектировании, в составе проектов производства работ.

Все решения, содержащиеся в стройгенпланах, должны быть направлены на сокращение материальных затрат и на минимизацию сроков осуществления ремонтно-строительных работ. Это достигается только путем вариантного проектирования стройгенпланов с последующим сравнением альтернативных вариантов по следующим технико-экономическим показателям:

- материальные затраты на строительство временных зданий и сооружений;

- трудоемкость работ подготовительного периода, отнесенная к единице площади зданий, получаемой после завершения Модернизации или реконструкции;

- продолжительность работ по строительству и оборудованию временных зданий и сооружений, выполняемых до начала ремонтно-строительных работ на основных объектах, и влияющая на общую продолжительность работ.

Из этого следует, что наилучшим будет вариант стройгенплана с минимальными временными и материальными затратами на оборудование площадки. В условиях ремонтно-строительного производства это может быть достигнуто следующими путями:

- осуществление ремонтно-строительных работ жилых зданий групповым методом, когда затраты на подготовительный период раскладываются на несколько зданий. При этом чем большее количество зданий ремонтируется (реконструируется) в пределах одной площадки, тем меньше будут удельные затраты (то есть затраты, отнесенные к единице площади зданий) на реализацию стройгенплана;

- максимальное использование существующих инженерных коммуникаций для обеспечения нужд ремонта, модернизации, реконструкции. В тех случаях, когда проектно-сметная документация предусматривает ремонт, докладки и перекладки инженерных коммуникаций, эти работы должны выполняться в подготовительный период с отнесением затрат на основные объекты;

- использование для нужд ремонтно-строительного производства существующих дорог и проездов с максимальным сохранением существующих элементов благоустройства и озеленения;

- использование внутренних помещений в ремонтируемых (реконструируемых) зданиях для размещения временных административно-бытовых и складских помещений. При этом следует уделять внимание проведению комплекса специальных мероприятий по созданию пожаробезопасных условий в ремонтируемых зданиях.

Порядок приемки в эксплуатацию новых, капитально отремонтированных и модернизированных зданий

Вступивший в силу новый Градостроительный кодекс Российской Федерации принципиально изменил ранее существовавший порядок ввода объекта в эксплуатацию.

Порядок приемки и ввода объекта законченного строительством в эксплуатацию регламентирован на сегодняшний день двумя документами:

- статьей 55 Градостроительного кодекса РФ;
- Положением об осуществлении ГСН в РФ, утвержденным постановлением Правительства РФ от 01.02.06 № 54.

Условия выдачи разрешения на ввод объекта в эксплуатацию.

1. К заявлению о выдаче разрешения на ввод объекта в эксплуатацию прилагаются следующие документы (ч. 3 ст. 55 ГрК РФ):

- правоустанавливающие документы на земельный участок;

Документы, с наличием которых в соответствии с законодательством связан факт приобретения прав на земельный участок, на котором было осуществлено строительство и располагается объект капитального строительства;

- градостроительный план земельного участка.

Форма градостроительного плана земельного участка утверждена постановлением Правительства РФ от 29 декабря 2005 г. № 840;

- разрешение на строительство.

Разрешение на строительство, выданное в соответствии со ст. 51 ГрК РФ. Также признаются действительными разрешения на строительство, выданные до введения в действие ГрК РФ (п. 3 ст. 8 ФЗ от 29.12.2004 № 191-ФЗ);

- схема, отображающая расположение построенного, реконструированного, отремонтированного объекта капитального строительства, расположение сетей инженерно-технического обеспечения в границах земельного участка и планировочную организацию земельного участка и подписанная лицом, осуществляющим строительство (лицом, осуществляющим

строительство, и застройщиком или заказчиком в случае осуществления строительства, реконструкции, капитального ремонта на основании договора);

- заключение органа государственного строительного надзора (если предусмотрено осуществление государственного строительного надзора) о соответствии построенного, реконструированного, отремонтированного объекта капитального строительства требованиям технических регламентов и проектной документации;

- заключение органа государственного пожарного надзора (если предусмотрено осуществление государственного пожарного надзора) о соответствии построенного, реконструированного, отремонтированного объекта капитального строительства требованиям технических регламентов и проектной документации.

2. Передача безвозмездно в орган, выдавший разрешение на строительство, сведений об объекте капитального строительства, о сетях

результатов инженерных изысканий и по одному экземпляру копий разделов проектной документации, предусмотренных Градостроительным кодексом РФ (пп. 2, 8—10 ч. 12 ст. 48, ч. 18 ст. 5);

- акт приемки объекта капитального строительства (в случае осуществления строительства, реконструкции, капитального ремонта на основании договора);

- документ, подтверждающий соответствие построенного, реконструированного, отремонтированного объекта капитального строительства требованиям технических регламентов и подписанный лицом, осуществляющим строительство (форма не установлена);

- документ, подтверждающий соответствие параметров построенного, реконструированного, отремонтированного объекта капитального строительства проектной документации и подписанный лицом, осуществляющим строительство (лицом, осуществляющим строительство, и застройщиком

или заказчиком в случае осуществления строительства, реконструкции, капитального ремонта на основании договора) (форма не установлена);

- документы, подтверждающие соответствие построенного, реконструированного, отремонтированного объекта капитального строительства техническим условиям и подписанные представителями организаций, осуществляющих эксплуатацию сетей инженерно-технического обеспечения (при их наличии).

Согласно ст. 55 ГрК РФ разрешение на ввод объекта в эксплуатацию выдается органом, выдавшим разрешение на строительство. Указанная статья устанавливает, что для ввода в эксплуатацию объекта завершённого строительством застройщик обращается в орган, выдавший разрешение на строительство, с заявлением о выдаче разрешения на ввод объекта в эксплуатацию. К заявлению прилагается пакет документов, причем перечень этих документов строго ограничен и не может быть расширен по желанию стороны, принимающей на рассмотрение документы. Срок рассмотрения документов ограничен десятью сутками. За эти десять суток должно быть оформлено и выдано застройщику разрешение на ввод объекта в эксплуатацию либо дан аргументированный отказ.

В пакет документов, прилагаемых к заявлению на оформление разрешения на ввод объекта в эксплуатацию, входит и заключение о соответствии построенного требованиям технических регламентов и проектной документации (далее — заключение о соответствии или ЗОС). Заключение о соответствии выдает орган государственного строительного надзора.

Заключение о соответствии (ЗОС) органа государственного строительного надзора выдается только в случае, если при строительстве

не были допущены нарушения соответствия выполняемых работ требованиям нормативной технической документации и проекта, либо такие нарушения устранены до даты выдачи заключения о соответствии.

Заключение о соответствии или решение об отказе в выдаче такого заключения выдается застройщику органом государственного строительного надзора

в течение десяти рабочих дней с момента (даты) обращения первого в указанный надзорный орган.

Для получения заключения застройщик обращается в орган государственного строительного надзора с соответствующим заявлением, к которому прилагает:

- акт итоговой проверки объекта должностным лицом органа государственного строительного надзора;
- акт приемки объекта капитального строительства в случае осуществления строительства на основании договора.

Следует отметить, что государственный строительный надзор осуществляется с даты получения извещения о начале работ (ч. 5 ст. 52 ГрК РФ) до даты выдачи заключения о соответствии построенного, реконструированного, отремонтированного объекта капитального строительства требованиям технических регламентов (норм и правил), иных нормативных правовых актов и проектной документации. Поэтому положительное заключение о соответствии органом государственного строительного надзора выдается только в том случае, если надзор за строительством осуществлялся регулярно на протяжении всего периода строительства.

А если по вине застройщика такой надзор не осуществлялся, то надзорный орган вправе отказать в выдаче ЗОС. В обязанность органа государственного строительного надзора не входит выдача заключения о соответствии, если объект построен или часть объекта возводилась с нарушением установленного порядка строительства.

Если отдельные части (этапы) объекта были построены самовольно либо застройщик своевременно не известил орган государственного строительного надзора о начале строительства, то застройщику потребуется выполнить силами независимой специализированной организации, имеющей соответствующую лицензию, детальное (инструментальное) обследование строительных конструкций здания или сооружения. Результаты проведенного обследования в ви-

де отчета о техническом состоянии конструкций здания или сооружения предоставляются в орган государственного строительного надзора. В этом случае надзорный орган при положительных результатах проведенного обследования может рассмотреть возможность выдачи ЗОС. Но необходимо заметить, что ни один нормативный документ не обязывает

надзорный орган выдавать положительное ЗОС в случае, если надзор за строительством объекта или его части не осуществлялся.

Перед итоговой проверкой объекта должны быть проведены:

- индивидуальные испытания оборудования и функциональные испытания отдельных систем, завершающиеся пробным пуском основного и вспомогательного оборудования;
- пробные пуски;
- акт приемки объекта капитального строительства (в случае осуществления строительства на основании договора).

Во время строительства и монтажа зданий и сооружений должны быть проведены промежуточные приемки узлов оборудования и конструктивных элементов сооружения, а также скрытых работ.

Индивидуальные и функциональные испытания оборудования и отдельных систем проводятся с привлечением заказчика по проектным схемам после окончания всех строительных и монтажных работ.

Дефекты и недоделки, допущенные в ходе строительства и монтажа, а также дефекты оборудования, выявленные в процессе индивидуальных испытаний, должны быть устранены строительными, монтажными организациями и заводами-изготовителями до начала комплексных испытаний.

Пробные пуски проводятся до комплексного опробования. При пробном пуске должна быть проверена работоспособность оборудования и технологических схем, безопасность эксплуатации.

Комплексное опробование должен проводить заказчик в период итоговой проверки. При комплексном опробовании проверяется совместная работа основных агрегатов и всего вспомогательного оборудования под нагрузкой.

Комплексное опробование оборудования по схемам, не предусмотренным проектом, не допускается.

Комплексное опробование оборудования считается проведенным при условии нормальной и непрерывной работы основного оборудования в течение 72 часов с номинальной нагрузкой и проектными параметрами пара, газа, напором и расходом воды и т.п.

В тепловых сетях комплексное опробование считается проведенным при условии нормальной и непрерывной работы оборудования под нагрузкой в течение 24 часов с номинальным давлением, предусмотренным в пусковом комплексе.

В электрических сетях комплексное опробование считается проведенным при условии нормальной и непрерывной работы под нагрузкой оборудования подстанции в течение 72 часов, линии электропередачи — в течение 24 часов.

Необходимо отметить, что во время проведения итоговых проверок законченных строительством объектов должностные лица органа государственного строительного надзора в обязательном порядке проверяют наличие справок других органов государственного надзора и контроля, а также эксплуатирующих организаций — поставщиков коммунальных услуг о подключении наружных коммуникаций к объектам по постоянной схеме, принятии их на обслуживание и выполнении технических условий на подключение.

Исполнительная документация

Состав и порядок ведения исполнительной документации при осуществлении капитального ремонта объектов капитального строительства определен Федеральной службой по экологическому, технологическому и атомному надзору (РД-11-02-2006).

Исполнительная документация представляет собой текстовые и графические материалы, отражающие фактическое исполнение проектных решений и фактическое положение объектов капитального строительства и их элементов в процессе капитального ремонта объектов капитального строительства по мере завершения определенных в проектной документации работ.

Исполнительная документация ведется лицом, осуществляющим ремонтно-строительные работы.

При выдаче разрешения на ввод объекта в эксплуатацию, исполнительная документация, оформленная в установленном порядке, является собственным доказательством лица, осуществляющего строительство, подтверждающим соответствие отремонтированного объекта капитального строительства требованиям технических регламентов (норм и правил) и проектной документации.

Формы актов освидетельствования скрытых работ, ответственных конструкций и участков сетей инженерно-технического обеспечения установлены Федеральной службой по экологическому, технологическому и атомному надзору (РД-11-02-2006).

Исполнительная документация подлежит хранению у застройщика или заказчика до проведения органом государственного строительного надзора итоговой проверки. На время проведения итоговой проверки исполнительная документация передается застройщиком или заказчиком в орган государственного строительного надзора. После выдачи органом государственного строительного надзора заключения о соответствии отремонтированного объекта капитального строительства требованиям технических регламентов (норм и правил)*, иных нормативных правовых актов и проектной документации исполнительная документация передается застройщику или заказчику на постоянное хранение.

После выдачи разрешения на ввод объекта в эксплуатацию, исполнительная документация передается застройщиком (заказчиком) собственнику объек-

та или управляющей компании по поручению собственника для использования в процессе эксплуатации объекта.

В случае непреднамеренной утраты исполнительной документации участниками строительства, по решению органа государственного строительного надзора разрешается проведение обследования объекта капитального строительства специализированной организацией для проверки соответствия выполненных работ, конструкций, участков сетей инженерно-технического обеспечения требованиям технических регламентов (норм и правил)* и проектной документации. В случае наличия положительного заключения по результатам такого обследования, восстановление утраченной исполнительной документации не требуется.

В случае отсутствия технических регламентов проводится проверка соответствия выполняемых работ требованиям строительных норм и правил, правил безопасности, государственных стандартов, других нормативных правовых актов Российской Федерации и нормативных правовых актов федеральных органов исполнительной власти, подлежащих обязательному исполнению при капитальном ремонте объектов капитального строительства.

Состав исполнительной документации

Исполнительная документация ведется лицом, осуществляющим ремонт. В состав исполнительной документации включаются текстовые и графические материалы.

Акты освидетельствования геодезической разбивочной основы объекта капитального строительства.

Акты разбивки осей объекта капитального строительства на местности.

Акты освидетельствования работ, которые оказывают влияние на безопасность объекта капитального строительства и в соответствии с технологией капитального ремонта контроль за выполнением которых не может быть проведен после выполнения других работ (далее - скрытые работы) оформляются ак-

тами освидетельствования скрытых работ. Перечень скрытых работ, подлежащих освидетельствованию, определяется проектной документацией*.

Акты освидетельствования строительных конструкций, устранение выявленных в процессе проведения строительного контроля недостатков в которых невозможно без разборки или повреждения других строительных конструкций и участков сетей инженерно-технического обеспечения

Акты освидетельствования участков сетей инженерно-технического обеспечения, устранение выявленных в процессе проведения строительного контроля недостатков в которых невозможно без разборки или повреждения других строительных конструкций и участков сетей инженерно-технического обеспечения оформляются актами освидетельствования участков сетей инженерно-технического обеспечения. Перечень участков сетей инженерно-технического обеспечения, подлежащих освидетельствованию, определяется проектной документацией.

Рабочая документация на капитальный ремонт объекта капитального строительства с записями о соответствии выполненных в натуре работ рабочей документации, сделанных лицом, осуществляющим ремонт. От имени лица, осуществляющего строительство, такие записи вносит представитель указанного лица на основании документа, подтверждающего представительство.

В состав исполнительной документации также включаются следующие материалы:

- а) исполнительные геодезические схемы;
- б) исполнительные чертежи, схемы и профили участков сетей инженерно-технического обеспечения;
- в) акты испытания и опробования технических устройств;
- г) результаты экспертиз, обследований, лабораторных и иных испытаний выполненных работ, проведенных в процессе строительного контроля;
- д) документы, подтверждающие проведение контроля за качеством применяемых строительных материалов (изделий);

с) иные документы, отражающие фактическое исполнение проектных решений.

Перечень скрытых работ, ответственных конструкций, участков сетей инженерно-технического обеспечения, подлежащих освидетельствованию, определяется проектной документацией в соответствии с требованиями технических регламентов (норм и правил).

Стеснённость

Стеснённость площадки классифицируется следующим образом:

внутренняя стеснённость;

внешняя стеснённость.

Внутренняя стеснённость площадки обуславливается недостаточными площадями в границах, определённых утверждённым стройгенпланом для рациональной организации работ. Она может быть вызвана:

- малым расстоянием между объектом модернизации (реконструкции) и определёнными границами площадки;

- малым расстоянием между объектом и эксплуатируемыми зданиями и сооружениями, находящимися в границах площадки;

- прохождением в границах площадки на малом расстоянии от объекта действующих подземных и надземных инженерных коммуникаций.

Внешняя стеснённость площадки обуславливается:

- малым расстоянием от объекта до эксплуатируемых зданий и сооружений, находящихся за границей площадки, но попадающих в зону действия механизмов;

- недостаточной шириной дорог, проездов, магистралей, находящихся за пределами площадки, но используемых для нужд модернизации и реконструкции (доставка на объект средств механизации и материально-технических ресурсов);

- санитарно-гигиеническими условиями в эксплуатируемых зданиях, находящихся за пределами площадки (шум, вибрация и др.).

Все эти факторы решающим образом влияют на выбор организационно-технологических решений при модернизации и реконструкции зданий.

Как внутренняя, так и внешняя стесненность определяется препятствиями, которые подразделяются на устранимые и неустранимые.

К устранимым препятствиям относятся:

- действующие надземные и подземные инженерные коммуникации, перекладка которых предусмотрена проектом;

- эксплуатируемые здания и сооружения, снос которых предусмотрен проектом;

- эксплуатируемые здания или части зданий, которые предусматривается постоянно или временно отселить;

- конструктивные элементы или части зданий, разборка которых предусматривается в процессе ремонта, модернизации, реконструкции.

Внешняя стесненность выражается отношением свободной площади территории стройплощадки к площади участка, необходимой для рациональной организации строительного производства и размещения строительной техники, складирования конструкций и материалов и размещения бытового городка.

В общем случае свободная площадь определяется в виде суммы

$$F_c = F_0 - (F_{з.с.} + F_{н.с.} + F_{н.п.} + F_{з.б.}) \quad (1.3)$$

где F_0 - общая площадь территории объекта модернизации (реконструкции); $F_{з.с.}$ - площадь, застроенная существующими зданиями и сооружениями; $F_{н.с.}$ - площадь зон надземных инженерных сетей; $F_{н.п.}$ - территории, занятые складами, дорогами, временными административно-бытовыми помещениями; $F_{з.б.}$ - территории, находящиеся в опасных зонах, объектов энергетического хозяйства, транспортных магистралей и т.п.).

Эта величина сравнивается с площадью строительного генерального плана $F_{г.п.}$, обеспечивающей расчетные параметры использования машин и механизмов, складирования материалов, изделий, конструкций, оборудования размещения бытового городка, устройства временных дорог и площадок.

$$F_{г.п.} = F_{см} + F_{бг} + F_{дп} + F_{зм} \quad (1.4)$$

где $F_{см}$ - площадь складов для хранения материалов и конструкций;
 $F_{бг}$ - площадь, занимаемая бытовым городком; $F_{дп}$ - площадь дорог и площадок; $F_{зм}$ - рабочие зоны строительных машин.

Степень внешней стесненности объекта определяется отношением:

$$K_{ст} = \frac{F_c}{F_{г.п.}} \quad (1.5)$$

Очевидно, что возможны два предельных значения $K_{ст}$: $K_{ст} = 0$ при $F_c = 0$ и $K_{ст} \geq 1$ при $F_c \geq F_{г.п.}$ - Возможно и другое значение $K_{ст}$ в интервале $0 < K_{ст} < 1$.

Первому значению соответствуют особо стесненные условия, второму - стесненные, а третьему - стесненные в меньшей степени.

Внутренняя стесненность объекта определяет технологию процессов и взаимоувязку их во времени и пространстве и характеризует условия организации рабочих мест, ограничения формирования фронта работ, возможность использования строительных машин и монтажа (демонтажа) конструкций. Внутренняя стесненность характеризуется степенью свободы внутриобъектного перемещения строительных конструкций.

Под степенью свободы перемещения конструкций в пространстве с заданными параметрами подразумевается количество возможных направлений беспрепятственного их перемещения. Количество таких перемещений в свободном пространстве $i_k = 6$ (вверх- вниз, вперед -назад, направо - налево). Степень свободы перемещения конструкций зависит от расположения ограждающих конструкций, габаритов помещений, высоты этажа и других параметров, характеризующих объемно-планировочные и конструктивные решения модернизируемых (реконструируемых) зданий.

Тема 1.3. Виды основного технологического оборудования, методы механизации для производства работ. Контроль качества ремонтных работ.

Механизация работ по ремонту зданий заключается в максимальном использовании машин и механизмов на всех стадиях производства: при изготов-

лении, транспортировании, установке индустриальных конструкций и изделий или укладке материалов в дело. Наиболее сложной задачей является механизация работ двух последних стадий, т. е. работ, выполняемых непосредственно в ремонтируемом здании. Это объясняется тем, что работы по ремонту и реконструкции жилых зданий, являясь строительными работами, имеют свои ярко выраженные особенности. Они выполняются в пределах уже существующих ограждающих конструкций при их недостаточной несущей способности и в стесненных условиях; отличаются разнообразием, рассредоточенностью объектов и сравнительно небольшими объемами на одном объекте.

При производстве земляных, отделочных, кровельных и других работ, выполняемых при капитальном ремонте зданий, применяются те же машины и механизмы, что и при новом строительстве. Основные особенности и сложности проявляются при механизации вертикального транспортирования грузов, подачи их в окно и горизонтального перемещения внутри ремонтируемого здания.

Средства механизации подъемно-транспортных и монтажных работ можно разделить на две группы: машины, устанавливаемые на земле, и машины, опирающиеся на конструкции ремонтируемого здания.

Машины, устанавливаемые на земле, должны обладать возможностью проезда во дворы (под арки), маневренностью, быстротой монтажа и демонтажа, универсальностью. К ним относятся башенные, автомобильные, пневмоколесные и гусеничные краны, а также подъемники и лебедки.

Башенные краны отличаются возможностью применения их в пределах стесненных строительных площадок. До начала работ по монтажу башенных кранов планируют площадку, сносят малоценные и ветхие строения, переносят коммуникации, находящиеся в зоне рельсовых путей, прокладывают часть этих путей, подают на строительную площадку узлы и агрегаты крана, а также приспособления и материалы, необходимые для монтажа.

Рельсовые пути для башенных кранов устраивают на деревянных шпалах из инвентарных деревометаллических, железобетонных и металлических секций. Общий продольный уклон площадки для устройства путей не должен превышать 0,3%; уклон полотна с односкатным профилем в поперечном направлении в сторону водостока — 0,8...-1,0 %. От стен существующих зданий основание балластной призмы должно отступать не менее чем на 200 мм. Профиль и размеры призмы зависят от типа башенного крана и давления на ходовое колесо.

В практике ремонта зданий наиболее часто применяются следующие схемы монтажа башенных кранов:

- 1) все части крана (башню, стрелу, якорь) раскладывают в одну линию и поднимают способом опрокидывания башни при помощи стрелы;
- 2) элементы башни раскладывают в одну линию и устанавливают стрелу; вместо якоря используют конструкции здания;
- 3) элементы башни раскладывают в одну линию без установки стрелы; полиспаст для подъема башни крепят к конструкциям здания;
- 4) башню раскладывают без головки и установки стрелы, поднимают ее монтажной опорой;
- 5) элементы крана последовательно наращивают по вертикали вспомогательными приспособлениями — стрелами, лебедками и монтажными опорами (способ наращивания).

При монтаже башенных кранов по первой схеме длина площадки должна быть 25...60 м. Использование конструкций здания вместо якоря позволяет уменьшить этот размер до 15... 18, а применение монтажной опоры — до 5...8 м. В стесненных условиях наиболее целесообразно применять способ наращивания.

По этому способу монтажную опору устанавливают у монтажного звена рельсовых путей на железобетонный блок и крепят к зданию. В верхней части опоры монтируют стрелу, поднимаемую в вертикальное положение поворотом

прикрепленной к опоре оси ручной или электрической лебедки. Если монтажная стрела размещена в торце рельсового пути, ее устанавливают посередине пути, если сбоку — располагают на расстоянии 4...5 м от здания, прикрепляя к конструкциям расчалками. Канаты лебедки запасовывают через блоки, один из которых подвешивают к конструкции здания, другой — к головке стрелы. Монтажную лебедку устанавливают с таким расчетом, чтобы тяговый трос не препятствовал монтажу элементов крана.

Использование башенных кранов при реконструкции многоэтажных промышленных, общественных и жилых зданий позволяет применять крупноразмерные индустриальные конструкции (сборные железобетонные панели, плиты и настилы, фермы и балки, колонны и ригели, панельные перегородки, объемные санитарно-технические кабины и т. п.). При соответствующих параметрах стесненности объекта башенные краны можно применять для монтажа конструкций после их укрупнительной сборки.

Самоходные стреловые краны — автомобильные и пневмоколесные — обладают такими преимуществами, как мобильность, снижение затрат времени на монтаж, демонтаж и перемещение с объекта на объект. Они оснащаются основной стрелой, башенно-стреловым оборудованием или стреловым оборудованием с гуськом.

Опыт эксплуатации башенно-стрелового оборудования в ремонтно-строительном производстве показал его техническую целесообразность и экономическую эффективность: в отдельных случаях стоимость эксплуатации башенно-стреловых кранов на пневматическом (автомобильном) ходу в 1,5...2 раза ниже по сравнению с башенными кранами на рельсовом ходу.

Самоходные стреловые краны могут обслуживать дома высотой 3...5 этажей, обеспечивать подъем и установку в проектное положение строительных деталей массой 2,5...5 т.

Лебедками и подъемниками грузы поднимают на уровень оконного проема или на верхнее перекрытие ремонтируемого здания.

Подъемники подразделяют на передвижные и стационарные. При капитальном ремонте зданий в основном применяют стационарные, которые бывают приставные (крепятся к зданию) и свободностоящие.

Монтируют подъемники способами опрокидывания (поворота собранной на земле мачты), наращивания (последовательного соединения секций мачты в вертикальной плоскости) и подрачивания (начинают с верхней секции). Два последних способа позволяют монтировать в стесненных условиях.

К средствам механизации, опирающимся на конструкции ремонтируемого здания, относятся ручные рычажные лебедки, стреловые переносные краны, переносные краны «в окно».

Ручные рычажные лебедки предназначены для перемещения грузов на небольшие расстояния в горизонтальном направлении и по наклонной плоскости.

Переносные стреловые краны используются на объектах со сравнительно небольшими объемами работ. Их устанавливают на перекрытиях или на крыше здания.

Переносные краны «в окно» являются легкими подъемно-транспортными средствами, которые широко используются при капитальном ремонте жилых домов. Назначение кранов — подача различных материалов внутрь здания через оконные и балконные проемы. Их отличительная особенность — быстрота монтажа, демонтажа и перестановки на новое место работы. Достигается это благодаря сравнительно небольшой массе машин и возможности их разборки на отдельные узлы, легко транспортируемые вручную.

Контроль качества ремонтных работ.

В соответствии с СП 48.13330.2011 «Организация строительства» лицо, осуществляющее ремонтно-строительные работы, в составе строительного контроля выполняет:

- входной контроль проектной документации, предоставленной заказчиком;

- освидетельствование геодезической разбивочной основы объекта капитального строительства (если необходимо);
- входной контроль применяемых строительных материалов, изделий, конструкций и оборудования;
- операционный контроль в процессе выполнения и по завершении операций ремонтно-строительных работ;
- освидетельствование выполненных работ, результаты которых становятся недоступными для контроля после начала выполнения последующих работ;
- освидетельствование ответственных строительных конструкций и участков систем инженерно-технического обеспечения;
- испытания и опробования технических устройств.

Строительный контроль заказчика осуществляется в виде контроля и надзора заказчика за выполнением работ по договору строительного подряда.

При входном контроле проектной документации, включая ПОС, происходит проверка на:

- комплектность документации;
- наличие согласований и утверждений;
- соответствие проектных осевых размеров и геодезической основы;
- наличие ссылок на нормативные документы на материалы и изделия;
- соответствие границ стройплощадки на стройгенплане установленным сервитутам;
- наличие требований к фактической точности контролируемых параметров;
- наличие указаний о методах контроля и измерений, в том числе в виде ссылок на соответствующие нормативные документы.

При обнаружении недостатков соответствующая документация возвращается на доработку.

Входным контролем проверяют соответствие показателей качества покупаемых (получаемых) материалов, изделий конструкций и оборудования требованиям

стандартов, технических условий или технических свидетельств на них, указанных в проектной документации и (или) договоре подряда.

При этом проверяются наличие и содержание сопроводительных документов поставщика (производителя), подтверждающих качество указанных материалов, изделий и оборудования.

При необходимости могут выполняться контрольные измерения и испытания указанных выше показателей. Методы и средства этих измерений и испытаний должны соответствовать требованиям национальных стандартов.

Результаты входного контроля должны быть документированы в журналах входного контроля и (или) лабораторных испытаний.

Материалы, изделия конструкций, оборудование, несоответствие которых установленным требованиям выявлено входным контролем, следует отделить от пригодных. Работы с применением этих

материалов, изделий и оборудования следует приостановить. Заказчик должен быть извещен о приостановке работ и ее причинах.

В соответствии с законодательством может быть принято одно из трех решений:

- поставщик выполняет замену несоответствующих материалов, изделий, оборудования соответствующими;

- несоответствующие изделия дорабатываются;

- несоответствующие материалы, изделия могут быть применены после обязательного согласования с заказчиком, проектировщиком и органом государственного контроля (надзора) по его компетенции.

Операционным контролем лицо, осуществляющее ремонтно-строительные работы, проверяет:

- соответствие выполняемых производственных операций организационно-технологической и нормативной документации, распространяющейся на данные производственные операции;

- соблюдение технологических режимов, установленных технологическими картами и регламентами;

- соответствие показателей качества выполнения операций и их результатов требованиям проектной и организационно-технологической документации, а также распространяющейся на данные технологические операции нормативной документации.

Места выполнения контрольных операций, их частота, исполнители, методы и средства измерений, формы записи результатов, порядок принятия решений при выявлении несоответствий установленным требованиям должны соответствовать требованиям проектной, организационно-технологической и нормативной документации.

Результаты операционного контроля должны быть документированы в журналах работ.

Для выполнения операционного контроля качества должны разрабатываться в составе проектов производства работ и технологических карт документы, содержащие:

- перечень операций или процессов, которые подлежат проверке по показателям качества;

- чертежи конструкций с указанием допускаемых отклонений в размерах, требуемую точность измерений, а также применяемые материалы;

- места выполнения контроля, их частота, методы, исполнители, средства измерений и формы записи результатов.

Результаты освидетельствования работ, скрываемых последующими работами, в соответствии с требованиями проектной и нормативной документации оформляются актами освидетельствования скрытых работ.

Результаты освидетельствования отдельных конструкций должны оформляться актами освидетельствования ответственных конструкций.

Испытания участков сетей инженерно-технического обеспечения и смонтированного инженерного оборудования выполняются согласно требованиям

соответствующих нормативных документов и оформляются соответствующими актами. При обнаружении в результате строительного контроля дефектов работ, конструкций, участков сетей инженерно-технического обеспечения соответствующие акты должны оформляться только после устранения выявленных дефектов.

В случаях, когда последующие работы должны начинаться после перерыва более чем в шесть месяцев с момента завершения поэтапной приемки, перед возобновлением работ эти процедуры следует выполнить повторно с оформлением соответствующих актов.

Тема 1.4. Основные документы, регламентирующие безопасные методы производства работ. Требования пожарной безопасности при ведении работ.

Особенности правил безопасности выполнении ремонтных работ.

Прежде всего охрана труда и промышленная безопасность в строительстве обеспечивается согласно «Правилам по охране труда в строительстве», утв. Приказом Министерства труда и социальной защиты РФ от 31.05.2018 № 336н. Следовать ему в обязательном порядке должны все наниматели, ведущие деятельность в строительной сфере (как юрлица, так и ИП). В данном документе зафиксированы требования к общим и специальным строительным работам, таким как новые стройки, реконструкция, расширение, ремонт сооружений капитального и текущего характера. Также в нем содержатся нормативы, связанные с: организацией работ и процессов; содержанием строительных площадей; обеспечением условий труда; требованиями при осуществлении процессов производства; использованием оборудования; перемещением и хранением стройматериалов, отходов. Приложение к приказу содержит формы бланков, используемых в строительной сфере: акт-допуск для производства строительного-монтажных работ на территории действующего производственного объекта;

наряд-допуск на производство работ в местах действия вредных и опасных производственных факторов; акт о соответствии выполненных внеплощадочных и внутриплощадочных подготовительных работ требованиям безопасности труда и готовности объекта.

В помощь рабочим и нанимателям были разработаны правила, регламентирующие все аспекты безопасной деятельности строительной отрасли:

СНиП 12-03-2001 «Часть 1. Общие требования»;

СНиП 12-03-2002 «Часть 2. Строительное производство». На сегодняшний день их статус — действующие. Они охватывают вновь начатое строительство, капитальную реконструкцию или техническое переоснащение строительных предприятий всех видов собственности, а также изготовление строительных конструкций, изделий и материалов. Ознакомление с требованиями данных документов и соблюдение описанных в них правил является условием безопасного труда всего коллектива, занятого на строительном производстве. На неукоснительном соблюдении этих норм основывается ОТ в строительстве.

Своды правил

СП безопасность труда в строительстве, актуализированная редакция СП 12-135-2003, действует по настоящее время. Содержит перечень отраслевых типовых инструкций по охране труда по наиболее распространенным профессиям и видам работ в строительстве. Данный свод правил будет полезен при подготовке инструкций по охране труда для рабочих.

Кто отвечает за безопасность

В соответствии с Приказом Минтруда 336н, работодатель (лицо, осуществляющее строительство) целиком и полностью отвечает за безопасность рабочих. В связи с этим он обязан: создать безопасные условия строительного производства в соответствии с требованиями законодательства по ОТ (исключить или минимизировать влияние на рабочих вредных факторов); обеспечить разработку инструкций по безопасности для каждого вида строительных работ и профессий; организовать обучение и стажировку сотрудников; своевременно

проводить медосмотры; контролировать соблюдение требований ОТ; обеспечить исправность используемого оборудования; надлежащим образом оборудовать рабочие места.

РАЗДЕЛ 2. ТЕХНОЛОГИИ РЕМОНТА НЕСУЩИХ КОНСТРУКЦИЙ

Тема 2.1. СП «Основания и фундаменты».

Проектные решения оснований и фундаментов должны удовлетворять требованиям безопасности, устанавливаемым ФЗ от 29 декабря 2009 г. N 384-ФЗ "Технический регламент о безопасности зданий и сооружений".

Требования к долговечности оснований и фундаментов следует определять техническим заданием на проектирование сооружения в целом в соответствии с ГОСТ 27-1.

При проектировании оснований и фундаментов сооружений должны быть рассмотрены все проектные ситуации и их сценарии как для стадии строительства сооружения, так и для стадии его эксплуатации.

Для каждой проектной ситуации и их сценария следует проверить, что невозможно достижение ни одного из предельных состояний в соответствии с требованиями ГОСТ 27751. настоящего свода правил.

Проектирование оснований и фундаментов должно включать обоснованный выбор следующих проектных параметров и характеристик:

- типа основания (естественное или искусственное);
- типа, конструкции, материала и размеров фундаментов (мелкого или глубокого заложения; ленточные, столбчатые, плитные, комбинированные и др.; железобетонные, бетонные, из каменной или кирпичной кладки и др.);
- мероприятий, применяемых при необходимости снижения влияния деформаций оснований на эксплуатационную надежность сооружений;
- мероприятий, применяемых для снижения деформаций окружающей застройки;

- мероприятий, применяемых для снижения неблагоприятного влияния на окружающую среду.

Соответствие проектных параметров и характеристик оснований и фундаментов сооружения требованиям безопасности, а также проектируемые мероприятия по обеспечению их безопасности должны быть обоснованы:

- ссылками на требования, стандартов и сводов правил, включенных в перечни, указанные в частях 1 и 7 статьи 6:

- расчетами и (или) испытаниями;

- результатами исследований, в том числе экспериментальных; моделированием сценариев возникновения опасных природных процессов и явлений и (или) техногенных воздействий;

- оценкой риска возникновения опасных природных процессов и явлений и (или) техногенных воздействий.

Проверку оснований по несущей способности следует проводить в случаях, если:

а) на основание передаются значительные горизонтальные нагрузки (подпорные стены, фундаменты распорных конструкций, углубление подвалов реконструируемых сооружений и т.п.), в том числе сейсмические;

б) сооружение расположено на откосе или вблизи откоса;

в) сооружение расположено вблизи котлована или подземной выработки;

г) основание сложено дисперсными грунтами

д) основание сложено скальными грунтами;

е) сооружение относится к геотехнической категории 3;

Проектирование оснований и фундаментов с использованием расчетов является основным способом обеспечения требований надежности и может выполняться для объектов любой геотехнической категории.

Расчетные модели (расчетные схемы) должны учитывать инженерногеологические условия, конструктивные особенности и особенности технологии воз-

ведения подземной части сооружения, возможность изменения свойств грунтов в процессе строительства и эксплуатации сооружения, действующие нагрузки и воздействия, влияние на объект внешней среды, а также, при необходимости, возможные геометрические и физические несовершенства.

Сооружение и его основание следует рассматривать в единстве, т.е. учитывать их взаимодействие. Для совместного расчета сооружения и основания могут быть использованы аналитические, численные и другие методы (в т.ч. метод конечных элементов, метод конечных разностей, метод граничных элементов и др.).

Тема 2.2. Учет условий работы, характеристик грунтов, уровня грунтовых вод для выбора технологии ремонта, усиления фундаментов и оснований.
Ремонт оснований и фундаментов: укрепление оснований и фундаментов, цементация, уширение подошвы, свайное усиление.

Технологии укрепления оснований

Снижение несущей способности основания фундаментов вызвано несколькими причинами, к которым следует отнести:

- изменение гидрологического режима площадки вследствие повышения или понижения уровня грунтовых вод;
- изменение свойств насыпного грунта вследствие временного параметра; воздействие динамических нагрузок от подземного или наземного транспорта, способствующих снижению плотности основания;
- перераспределение естественного напряженного состояния в результате дополнительных нагрузок от здания и нарушения природного сложения грунтов;
- нарушения естественного теплового режима и условий аэрации.

Для повышения физико-механических свойств оснований ремонтируемых зданий и предотвращения развития в их конструкциях деформаций применяют методы закрепления грунтов, которые разделяют на три группы: химическое,

термическое и физико-химическое. Наиболее эффективны технологии химического закрепления фунтов, так как они не требуют перерыва в эксплуатации зданий, являются достаточно быстрым и надежным приемом повышения несущей способности оснований. Химический метод включает: силикатизацию, электросиликатизацию, газовую силикатизацию, аммонизацию и смолизацию.

Силикатизация грунтов

Основным компонентом для силикатизации является жидкое стекло - коллоидный раствор силиката натрия. В зависимости от состояния грунтов используют: однорастворную силикатизацию - путем инъецирования в грунт гелеобразующего раствора из двух или трех компонентов (силикатно-фосфорнокислые, силикатно-сернокислые, силикатно-фтористоводородные и другие составы) при закреплении песчаных и лессовых грунтов с коэффициентом фильтрации 0,5-5 м/сут; двухрастворный способ силикатизации - для закреплении песчаных грунтов с коэффициентом фильтрации до 0,5 м/сут, который заключается в поочередном инъецировании двух растворов (силиката натрия и хлористого кальция). В результате химической реакции образуется гель кремниевой кислоты, придающий фунту в короткие сроки прочность 2-6 МПа.

Электросиликатизация основана на сочетании силикатизации с одновременным воздействием постоянного электрического тока и предназначена для закреплении переувлажненных мелкозернистых песков и супесей с коэффициентом фильтрации до 0,2 м/сут.

Газовая силикатизация впервые разработана и применена в нашей стране. В качестве отвердителя силиката натрия используют углекислый газ, что позволяет закреплять песчаные грунты с коэффициентом фильтрации 0,1-0,2 м/сут, лессовые и грунты с высоким содержанием органических примесей. Прочность закрепленного грунта составляет 0,5-2 МПа и достигается в кратчайшие сроки.

Смолизация - закрепление песчаных грунтов с коэффициентом фильтрации 0,5-5 м/сут и лессовых грунтов путем инъецирования водных растворов

синтетических смол (карбамидных, фенольных, фурановых и др.). Время гелеобразования регулируется количеством вводимого отвердителя. Смолизация не только способствует повышению прочности до 1-5 МПа, но и обеспечивает водонепроницаемость грунтов.

Способ инъекционного закрепления заключается в нагнетании реагентов в виде растворов или газов в грунты основания без нарушения их структуры. Инъекционное закрепление распространяется на грунты, обладающие определенной водопроницаемостью. Инъекционному закреплению не подлежат водонасыщенные грунты при скорости фунтовых вод более 5 м/сут.

При закреплении фунтов учитываются конкретные условия: гидрогеологические, характер заложения фундаментов, стесненность производства работ.

Способ закрепления назначается исходя из конкретных условий производства работ и характеристики грунтов.

В зависимости от принятой технологии расположение инъекторов может быть вертикальным, наклонным и горизонтальным.

Для зданий с подвальной частью закрепление грунтов может осуществляться с наружной или внутренней стороны.

Технология и организация инъекционного закрепления грунтов

При назначении метода укрепления оснований определяющими факторами являются себестоимость производства работ и продолжительность процесса.

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

Производится контрольное закрепление грунта с последующим испытанием. В результате контрольного закрепления уточняются радиус действия инъекторов, скорость набора прочности фунтом, расход материалов и физико-механические характеристики уплотненного грунта. В зоне контрольных испытаний отрывается шурф, который позволяет оценить геометрические характе-

ристики зоны укрепления. С помощью кернообразователей извлекаются образцы из 3-4 зон, которые подвергаются механическим испытаниям.

Инъекционное закрепление грунтов включает последовательно следующие виды работ:

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

Подготовительные и вспомогательные работы

До начала работ следует выполнить цикл подготовительных работ: подготовить территорию и фронт работ; провести временное ограждение, подвести электроэнергию, водоснабжение, канализацию; при необходимости установить геодезическое наблюдение за осадками фундаментов; обеспечить зоны складирования, площадки или стационарные узлы для приготовления растворов; осуществить разметку погружения иньекторов или бурения инъекционных скважин; приготовить закрепляющие растворы рабочих концентраций; выполнить работы по закреплению контрольных участков; обеспечить выполнение правил безопасного ведения работ.

Закрепляющие растворы рабочих концентраций приготавливают исходя из требуемой консистенции и необходимого объема.

Погружение и извлечение иньекторов

Способ погружения иньекторов зависит от физико-механических характеристик грунтов, глубины закрепления и может быть осуществлен: забивкой; вибропогружением; задавливанием; установкой в предварительно пробуренные скважины.

После окончания работ по инъецированию необходимо провести извлечение инъектора.

Погружение инъекторов забивкой и вибропогружением применяют при силикатизации песчаных грунтов на глубину до 15 м. Применяют ударные инструменты механического или пневматического типа. Забивка осуществляется по заходкам в последовательности, отраженной в проекте. При погружении инъекторов через железобетонные плиты фундаментов, отмостки, полы в них предварительно выбуриваются отверстия.

Погружение и установка инъекторов в предварительно пробуренные инъекционные скважины применяются при силикатизации просадочных грунтов при обычной и дополнительной цементации. Бурение ведется вертикальными и наклонными скважинами.

Устройство скважин для цементации зоны контакта подошвы фундамента с основанием рекомендуется производить колонковыми станками сплошным забоем, а в условиях стесненного производства работ - пневмоударными мобильными установками. При наличии слабых грунтов требуется установка обсадных труб.

Расстояние между скважинами колеблется в пределах 1,7-3 м. Очередность бурения скважин и инъецирования определяется проектом производства работ. Чаще всего инъецирование производится с интервалом в последовательности 1; 3; 5; 7 и 2; 4; 6; 8 и т.д.

Для нагнетания растворов можно применять насосы с расходом 1-10 м³/мин и давлением до 1,5 МПа. К таким насосам относятся: одноплунжерный ПС-45, двухплунжерный НПГ-1М шестиплунжерный НС-3 и др. Для погружения инъекторов можно применять пневматические и отбойные молотки КЦМ-4, ОМ-506, ОМСП-6, СМ-5 и др. с рабочим давлением 0,4-0,55 МПа и расходом воздуха 1,0-1,6 м³/мин.

Для контроля технологических процессов используется аппаратура: манометры на давление 1-3 МПа, ареометры для измерения плотности растворов,

термометры, редукторы УР-2, КРР-50 для регулирования давления углекислого газа.

Нагнетание закрепляющих реагентов

Закрепляющие реагенты нагнетают отдельными заходами в технологической последовательности, предусмотренной проектом производства работ. В однородные по водопроницаемости грунты нагнетание производится от устья в глубину или из пяты скважины к устью. В неоднородных по водопроницаемости грунтах в первую очередь закрепляют слои с большей водопроницаемостью.

Величина расхода закрепляющих химических растворов уточняется при контрольном закреплении и контролируется по расходомерной шкале и счетчику расходомера.

Технология выполнения работ инъекционного закрепления грунтов в основаниях фундаментов способом однорастворной силикатизации предусматривает: разметку мест бурения скважин; пробивку сквозных отверстий под устьем скважин в бетонном основании и отмостки; установку и перемещение бурового станка; непосредственно бурение скважин; приготовление растворов; установку инъекционных труб; нагнетание растворов; заделку скважин; отрывку контрольных шурфов; взятие образцов; обратную закопку с уплотнением шурфов.

Закрепление грунтов цементацией

Такой метод закрепления грунтов может быть применен для закрепления скальных, песчаных и гравелистых грунтов при следующих коэффициентах фильтрации: для скальных грунтов - 0,01 м/сут, для песчаных - 50 м/сут. Для цементации применяют смеси цементного раствора с В/Ц = 1-0,8. Для улучшения свойств, а также для связывания химически несвязанной воды в раствор добавляется бетонит в количестве до 10 % массы цемента.

В грунт через инъекторы под давлением 3-6 атм нагнетают раствор. Расстояние между скважинами назначают в зависимости от величины удельного поглощения. Радиус закрепления составляет 0,3-1,5 м.

Цементация грунтов обеспечивает создание монолитности основания и повышает прочность в пределах 1,0-4,0 МПа. При этом повышается водонепроницаемость грунта. Вид и марку цемента принимают в зависимости от наличия и агрессивности вод.

Контроль качества работ

Контроль качества работ осуществляется на всех этапах производства работ, проверяются: качество исходных материалов, рабочих закрепляющих реагентов и составов; опытной проверкой - расчетные параметры закрепления и технических условий производства работ; проверкой - соответствие требованиям проекта физико-механических свойств закрепленных грунтов и однородность их закрепления; проверкой - размеры закрепленных массивов, радиусы действия инъекторов, а также сплошность закрепления; контролем - осадка фундаментов геодезическими средствами наблюдения; количество и расположение контрольных скважин и шурфов, количество и качество отбираемых через бурение проб; контрольное бурение должно осуществляться колонковым способом с диаметром скважин не менее 84 мм; испытания образцов закрепленных грунтов производят в лабораторных условиях; отбор кернов (образцов) осуществляется через каждые 0,8-1,0 м по глубине; инструментальные геодезические наблюдения за осадками фундаментов осуществляются до, во время и по окончании инъекционных работ.

При сдаче и приемке законченных работ предъявляют следующую техническую документацию: документы с результатами проверки качества исходных материалов; журналы бурения скважин, погружения инъекторов и нагнетания в грунты реагентов; планы, профили и сечения закрепленного грунтового массива с указанием положения контрольных выработок; акты вскрытия контрольных шурфов, журналы контрольного бурения и результаты физико-механических испытаний.

Струйная технология закрепления грунтов оснований фундаментов

Наиболее эффективным методом повышения несущей способности оснований и фундаментов является устройство грунтоцементных свай и массивов по струйной технологии (Jet Grouting), который широко используется в зарубежной практике. Метод разработан в Японии в конце 70-х годов и получил развитие во многих странах. Лидерами в изготовлении технологического оборудования в Европе являются немецкие фирмы Keller, Bauer, итальянская Rodo, французская Колагранде

Для усиления фундаментов внутри здания используется миниустановка SC-1 на гусеничном ходу фирмы Keller (ФРГ) . Ее габаритные размеры позволяют перемещаться через проем шириной 0,8 м и работать в подвальном помещении высотой не менее 2,8 м.

Способ струйной технологии устройства грунтоцементных свай и массивов состоит из нескольких этапов:

I - осуществляют бурение скважин диаметром 40-90 мм на проектную глубину с погружением оборудования.

II - под давлением 100-400 атм и углом 90° к оси сваи осуществляется резка грунта струей воды или суспензией с добавлением воздуха.

В качестве режущего инструмента используют специальные вращающиеся форсунки, что обеспечивает круговое разрушение грунта. По мере резания осуществляется плавный подъем рабочего инструмента. Частота вращения и скорость подъема зависят от вида грунта и его физико-механических характеристик. Вспученный грунт в виде пульпы может частично вымываться на поверхность.

III - одновременно с резкой и размывом грунта осуществляется его смешивание с цементной или цементно-глинистой суспензией на основе бентонитового порошка. В результате интенсивного перемешивания и разрушения грунта образуется однородная грунтоцементная масса плотностью 1,4-1,9 т/м³. В зависимости от расхода цемента и гранулометрии размытого грунта физико-механические характеристики грунтоцемента могут составлять 5-15 МПа.

IV - для получения грунтоцементного массива осуществляют соединение ранее возведенных элементов. Создание массива может осуществляться как до набора проектной прочности, так и после.

Комбинация различных массивов может повторять плановые очертания фундаментов и иметь разнообразную форму.

Технологические схемы производства работ приведены на рис. 2.1. Они раскрывают перечисленные технологические этапы и особенности производства работ. Усиление фундаментов может осуществляться как с наружной, так и подвальной частей зданий.

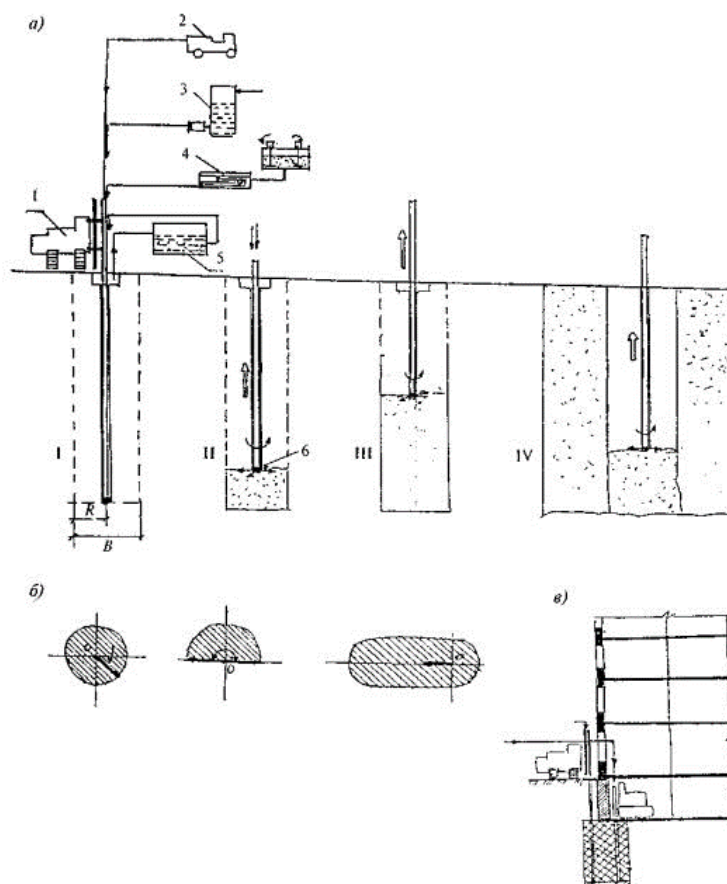


Рис. 2.1. Технологические этапы струйной технологии

(а), схемы образования грунтоцементных массивов (б) и технология усиления основания фундаментов (в) I - бурение скважины; II - разрушение и вспучивание грунта струей воды; III - резка с размывом грунта и смешиванием с цементной суспензией; IV - соединение грунтоцементных массивов; 1 - буровая установка; 2 - компрессор; 3 - насос для воды; 4 - растворонасос; 5 - отстойник для обратной пульпы; 6 - форсунка

В зависимости от технологических режимов производства работ возможно получение различного профиля грунтоцементного основания:

- при вращении форсунки вокруг оси обеспечивается получение цилиндрической поверхности в виде колонны или сваи;
- при перемещении форсунки на угол 180° обеспечивается получение укрепляемой зоны в виде полуцилиндра;
- при использовании двух форсунок и отсутствии вращения создается плоский профиль;
- при последовательной проходке с шагом установки инъекторов, равным зоне действия струйной технологии, обеспечивается получение плоской вертикальной стены;
- создание массива для переопирания фундаментов осуществляется путем комбинации различных форм и режимов движения режущего инструмента.

Технология усиления ленточных фундаментов монолитными железобетонными обоями

Конструктивные решения усиления ленточных фундаментов монолитными обоями: с односторонним расширением; двусторонним; расширением рост-верка фундамента с использованием железобетонных обоей (рис. 2.2).

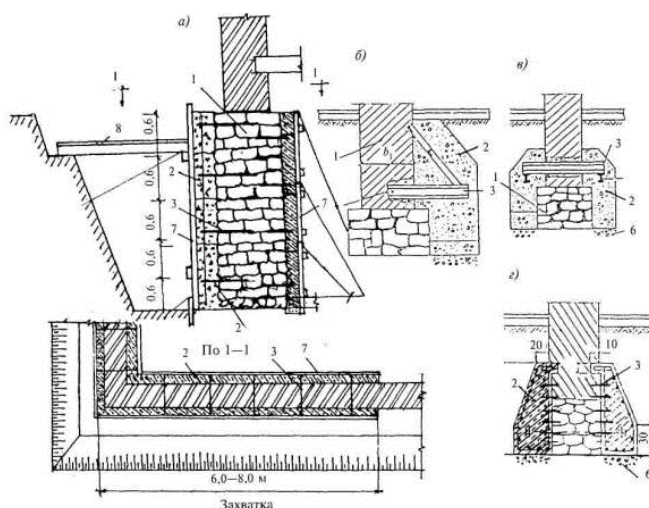


Рис. 2.2. Усиление ленточных фундаментов монолитными обоями

а - двустороннее уширение с анкерровкой; б - одностороннее расширение; в - двустороннее при большом развитии существующего фундамента; г - двустороннее при большой глубине заложения фундаментов; 1 - фундаменты; 2 - монолитные железобетонные обои; 3 - анкеры из прокатного

*металла или арматурных стержней; 4 - опалубка; 5 - балки; 6 - щебеночное основание; 7- опалубка;
8 - рабочий настил*

Общая технологическая схема производства работ может быть использована для кирпичных, бутовых, бетонных и железобетонных ленточных фундаментов.

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

Для повышения несущей способности фундаментов широко используется жесткая арматура из прокатных профилей, размещаемая в виде консольных элементов, при сквозном расположении с объединением балочной системой. В каждом конкретном случае производятся расчет фундамента на дополнительные нагрузки, определение геометрических параметров измерения, степени армирования и класса бетона.

Особое значение отводится созданию монолитности усиливаемого фундамента и железобетонных обойм. Это достигается путем устройства штраб и анкерных систем.

Работы по усилению фундаментов должны проводиться в соответствии с рабочей документацией и проектом производства работ. Они выполняются участками протяженностью не более $1/4$ длины фундаментной стены по одной из осей здания, но не более 10-12 м. Для коротких несущих стен допускается отрывка на всю длину. Работы на следующей захватке могут начинаться не ранее чем через двое суток по окончании бетонных работ. Этот цикл может быть сокращен при использовании ускоренных методов твердения бетона.

При глубине заложения фундаментов более 2 м условия производства работ будут меняться в зависимости от величины подпора грунта и состояния фундаментов, обеспечивающих их устойчивость.

Следует отметить, что усиление фундаментов монолитными обоймами является самым трудозатратным способом. Он требует большого объема вскрышных работ и ручной разработки грунта, мероприятий по обеспечению устойчивости стенок траншей, работ по устройству анкеров, дополнительному армированию, установке неинвентарной опалубки и т.д. Это приводит не только к значительным трудозатратам, но и повышению стоимости работ и расхода материалов.

Данная технология не исключает нарушений структуры грунта оснований фундаментов в результате атмосферных воздействий и отрицательных температур.

Усиление фундаментов сваями

При степени износа фундаментов, превышающих 50 %, и увеличении нагрузок за счет надстройки этажей усиление фундаментов целесообразно производить методом устройства буронабивных и корневидных свай. Этот весьма прогрессивный метод позволяет повысить несущей способности фундаментов с минимальными трудозатратами и предельным сокращением объемов земляных работ.

Ненарушенные структуры грунта позволяют максимально использовать их физико-механические характеристики. В зависимости от характера залегающих под подошвой фундамента грунтов сваи могут работать как сваи-стойки при опирании устья скважины на плотные грунты и сваи висячие, когда основная нагрузка воспринимается силами трения поверхности свай о грунт.

Бурение скважин производится бурильными станками колонкового типа, что позволяет выбуривать отверстия в усиливаемых фундаментах под различным углом наклона. Куст наклонных забетонированных скважин носит название корневидных свай (рис. 2.3,а).

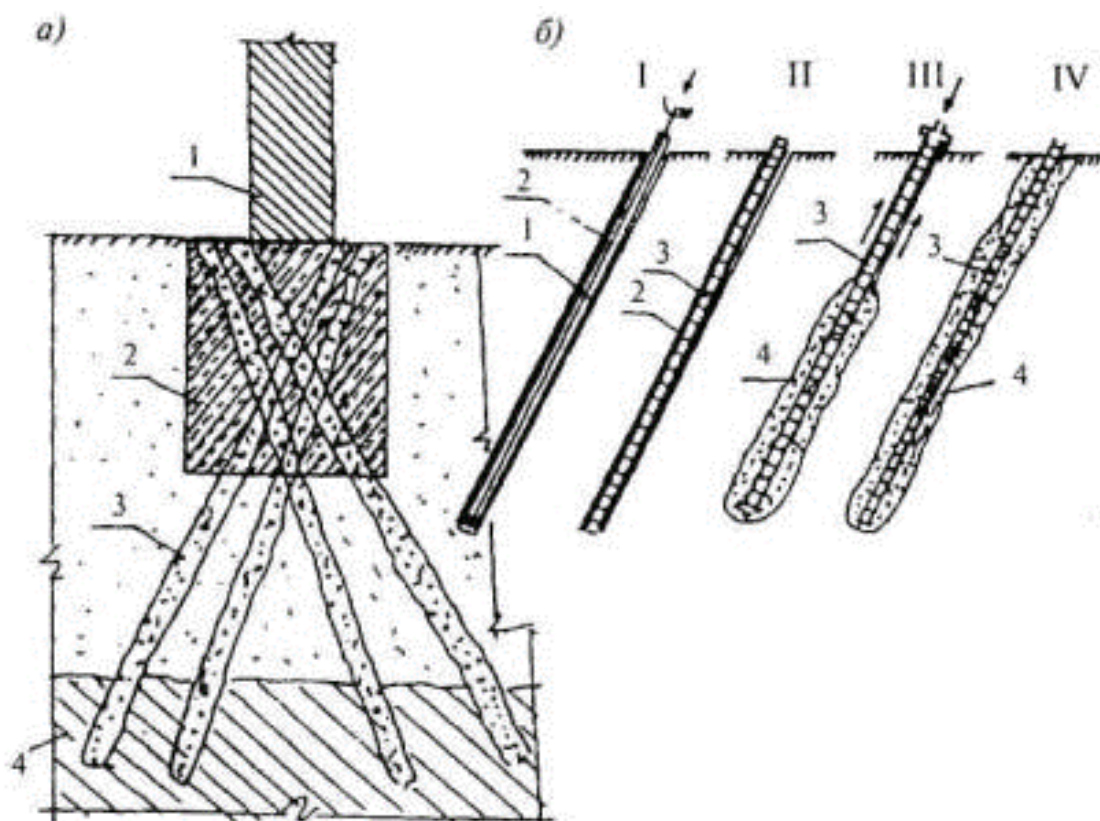


Рис. 2.3. Схема усиления фундаментов а - корневидными сваями: 1 - усиливаемый фундамент; 2 - стена; 3 - корневидные сваи; 4 - плотные грунты; б - технологическая последовательность выполнения работ: I - бурение скважин; II - армирование; III - бетонирование скважины с извлечением обсадной трубы; IV - готовая свая; 1 - рабочий орган буровой машины; 2 - обсадная труба; 3 - арматурный каркас; 4 - бетонная смесь

При использовании бурового оборудования в слабых и неустойчивых грунтах, а также при значительной глубине заложения свай используются обсадные трубы, предохраняющие стенки скважин от обрушения, а также бурение под слоем бентонитового раствора.

Технологический процесс устройства буронабивных свай включает четыре этапа: бурение скважин с установкой обсадных труб на заданную глубину и под требуемым наклоном; армирование скважин каркасом (как правило, цилиндрической формы); подачу, укладку и уплотнение бетона при одновременном извлечении по мере бетонирования обсадных труб; обустройство оголовка монолитной сваи.

Наибольшее распространение получила технология усиления фундаментов зданий буроинъекционными сваями. Они представляют собой разновидность

бурунабивных свай, имеют малый диаметр (50-250 мм) и большую длину (до 40 м).

При устройстве таких свай пластичную мелкозернистую бетонную смесь инъецируют под давлением 0,2-0,3 МПа в скважину с предварительно установленной арматурой. После заполнения скважины бетонной смесью ее устье тампонируют и опрессовывают, создавая избыточное давление растворомасосом или сжатым воздухом.

При усилении фундаментов жилых зданий буроинъекционными сваями их длина существенно сокращается, а технология разделена на несколько стадий.

На первой стадии осуществляется выбуривание наклонной скважины в теле фундамента на глубину, не превышающую заглубление 0,5 м.

Затем осуществляется цементация фундамента под давлением 0,1-0,2 МПа с целью повышения его монолитности и ликвидации расслоения в швах.

После набора прочности 0,2-0,3 МПа производится повторное выбуривание данной скважины, но на глубину, превышающую заложение фундамента. Затем погружается арматурный каркас и производится нагнетание цементно-песчаного раствора или мелкозернистой бетонной смеси с дальнейшей опрессовкой.

В результате многостадийной технологии обеспечивается повышение физико-механических характеристик кладки фундамента, а за счет создания свай достигается значительный прирост несущей способности фундамента в целом.

Для производства работ используются мобильные бурильные станки колонкового бурения с перфораторами.

Скважины выбуривают станками вращательного бурения СБА-500, которые производят бурение скважин через фундаменты, полы и другие конструктивные элементы под любым углом наклона. Малые габариты станка, отсутствие вибрации и ударов позволяют успешно использовать его в стесненных условиях реконструируемых зданий.

Технологический цикл устройства буроинъекционных свай включает: подготовку площадки; разметку мест бурения; устройство скважин первой стадии; тампонирующее тело фундамента. После технологического перерыва в 2-3 дня, связанного с набором прочности тампонажного раствора, производят вторичное бурение на проектную глубину, превышающую глубину заложения фундаментов. Затем производят армирование и нагнетание бетонной смеси с последующей опрессовкой. При наличии слабых грунтов и большой глубине скважин используют обсадные трубы.

Малые габариты бурильной установки позволяют выполнять работы как с фасадной стороны здания, так и из подвальных помещений. Это обстоятельство существенно снижает материалоемкость и трудоемкость работ. Использование коронок с алмазным покрытием позволяет существенно ускорить цикл бурения.

Качество производства работ контролируется пооперационно: контроль ведется при разметке мест бурения, установлении угла наклона, глубины бурения. При тампонировании скважин проверяются качество тампонажного раствора, рабочее давление, расход материала. Дальнейшее бурение скважин требует оценки характера и глубины залегающих грунтов, что определяется по выбранным кернам. Устойчивость скважин обеспечивается установкой обсадных труб или бурением под слоем глинистого раствора при наличии грунтовых вод.

Особое место в пооперационном контроле отводится качеству бетонной смеси, ее технологическим и физико-механическим свойствам, характеру армирования и точности установки армокаркасов в проектное положение, соблюдению тепловлажностного режима твердения бетона. Все контролируемые параметры отражаются в материалах технологических карт и проекте производства работ.

Для уточнения несущей способности свай осуществляют контрольное бурение с заданными параметрами. Результаты испытания контрольных свай позволяют внести коррективы в конструктивное решение по усилению фундаментов.

Усиление фундаментов буроинъекционными сваями наиболее эффективно в условиях слабых грунтов.

Восстановление несущей способности ленточных фундаментов методом торкретирования

Достаточно эффективной технологией восстановления несущей способности фундаментов неглубокого заложения является устройство бетонной рубашки. После очистки стен фундаментов на ее поверхность наносятся 2-3 слоя торкрет-бетона. Технологический эффект повышается при использовании пневмонагнетателей с подачей смеси с дисперсным армированием.

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

При достаточно высокой степени износа фундаментов возможно их усиление путем расположения на поверхности арматурных сеток диаметром 4-6 мм с ячейкой 50-100 мм. Их крепление к телу фундамента осуществляется путем анкеровки, а также пристрелкой дюбелями.

Кроме повышения физико-механических характеристик и монолитности фундамента метод торкретирования позволяет создать водонепроницаемую оболочку, что весьма важно при наличии высоких уровней грунтовых вод.

Процесс торкретирования осуществляется с помощью оборудования, включающего: компрессор, бак с водой, цемент-пушку, комплект материальных шлангов и сопло.

Нанесение торкрет-слоев осуществляется последовательно, снизу вверх с перекрытием ранее нанесенного слоя не менее 0,15-0,5 м.

Для торкретирования используются заполнитель с модулем крупности не менее 2, цемент марок не ниже 400. Особые требования предъявляются к влаж-

ности песка, которая не должна превышать 3-5 %. Смесь песка с цементом подается по материальному шлангу к соплу.

Туда же подается по отдельному шлангу вода. Для обеспечения нормального технологического процесса давление в шланге с водой должно быть на 0,5-0,75 атм выше, чем в материальном шланге с цементно-песчаной смесью.

При торкретировании поверхностей сверху вниз состав материалов принимается в соотношении 1:3,75, 1:4,4. Приготовление смеси осуществляется в растворомешалках с длительностью перемешивания 1,5-2 мин. Для повышения физико-механических свойств торкрет-слоя в смесь добавляются суперпластификаторы в сухом состоянии из расчета 1-1,2 % массы цемента. При наличии заводов сухих смесей возможна доставка на объект готовых составов в затаренных емкостях.

Для обеспечения технологического регламента ведения работ осуществляется пооперационный контроль: влажности составляющих, дозирования цемента и заполнителей, расхода воды. Особое внимание уделяется параметрам давления, которое контролируется манометрами и редукторами.

После нанесения каждого слоя производится его увлажнение и защита от прямого попадания солнечных лучей. Нанесение второго и последующих слоев производится после достижения прочности не менее 1,5-2 МПа.

Качество нанесения слоев контролируется визуально. Итоговым контролем являются определение степени адгезии с поверхностью фундамента, а также физико-механические характеристики защитных слоев. Путем отбора механических проб (кернов) в лабораторных условиях осуществляется комплекс испытаний.

Тема 2.3. СП «Инженерная защита территории от затопления и подтопления». Борьба с грунтовыми и поверхностными водами: методы водопонижения, роль дренажа, кольцевой дренаж, дренаж, площадочный дренаж, промывка дренажа, восстановление дренажей.

СП 104.13330.2016 «Инженерная защита территории от затопления и подтопления»

Настоящий свод правил распространяется на проектирование систем, объектов и сооружений инженерной защиты от затопления и подтопления территорий населенных пунктов, промышленных, транспортных, энергетических, общественно-деловых и коммунально-бытовых объектов, месторождений полезных ископаемых и горных выработок, сельскохозяйственных и лесных угодий, природных ландшафтов.

При проектировании сооружений инженерной защиты в сейсмических районах необходимо дополнительно учитывать требования СП 14.13330

Термины и определения

Гидрографическая сеть: Совокупность рек и других постоянно и временно действующих водотоков, а также водоемов на определенной территории.

Затопление: Образование свободной поверхности воды на участке территории в результате повышения уровня водотока, водоема или подземных вод.

Зона подпора подземных вод: Область над водоносным пластом, в которой происходит повышение свободной поверхности подземных вод в случае их подпора, например водохранилищем или рекой.

Зона подтопления: Территория, подвергающаяся подтоплению в результате подпора со стороны водохранилищ, рек, других водных объектов или воздействия любой другой хозяйственной деятельности и природных факторов.

Инженерная защита территорий, зданий и сооружений: Комплекс сооружений и мероприятий, направленных на предупреждение отрицательного воздействия опасных геологических, экологических и других процессов на территорию, здания и сооружения, а также защиту от их последствий.

Норма осушения: Расчетное значение необходимого понижения уровня грунтовых вод от поверхности земли на осушаемой территории. [СП 116.13330.2012]

Обвалование: Ограждение дамбами определенной площади или береговой линии для защиты территории от затопления.

Объекты инженерной защиты: Отдельные сооружения инженерной защиты территории, обеспечивающие защиту народнохозяйственных объектов, населенных пунктов, сельскохозяйственных земель и природных ландшафтов от затопления и подтопления.

Подтопление: Комплексный гидрогеологический и инженерно-геологический процесс, при котором в результате изменения водного режима и баланса территории происходит повышение уровня подземных вод и/или влажности грунтов, приводящие к нарушению хозяйственной деятельности на данной территории, изменению физических и физико-химических свойств подземных вод и грунтов, видового состава, структуры и продуктивности растительного покрова, трансформации мест обитания животных.

Системы инженерной защиты территории от затопления и подтопления: Гидротехнические сооружения различного назначения, объединенные в единую систему, обеспечивающую инженерную защиту территории от затопления и подтопления.

Степень атмосферного увлажнения территории: Коэффициент подземного стока - доля атмосферных осадков, впитываемых грунтовым

массивом и питающих подземные воды данного района или территории.

Техногенное затопление и подтопление: Затопление и подтопление территории в результате строительной и производственной деятельности.

Уровень грунтовых вод: Отметка уровня подземных вод первого от поверхности постоянного водоносного горизонта, не обладающего напором.

Общие положения

При проектировании инженерной защиты территории от затопления и подтопления надлежит разрабатывать комплекс мероприятий, обеспечивающих предотвращение затопления и подтопления территорий в зависимости от требований их функционального использования и охраны природной среды или устранение отрицательных воздействий затопления и подтопления.

Система инженерной защиты от подтопления должна быть территориально единой, объединяющей все локальные системы отдельных участков и объектов. При этом она должна быть увязана с генеральными планами и территориальными комплексными схемами градостроительного планирования.

Защита территории населенных пунктов, промышленных, общественно-деловых и коммунально-складских объектов должна обеспечивать:

- бесперебойное и надежное функционирование и развитие городских, градостроительных, производственно-технических, коммуникационных, транспортных объектов, зон отдыха и других территориальных систем и отдельных сооружений;

- нормативные медико-санитарные условия жизни населения;

- нормативные санитарно-гигиенические, социальные и рекреационные условия защищаемых территорий.

При оценке отрицательных воздействий подтопления территории следует учитывать глубину залегания подземных вод, продолжительность и интенсивность проявления процесса подтопления, гидрогеологические, инженерно-геологические и геокриологические, медико-санитарные, геоботанические, зоологические, почвенные, агрохозяйственные, мелиоративные и хозяйственно-экономические особенности защищаемой территории.

При оценке ущерба от подтопления необходимо учитывать техническое состояние существующей застройки территории, классы защищаемых сооружений и объектов, ценность сельскохозяйственных земель, месторождений полезных ископаемых и природных ландшафтов.

При разработке проектов инженерной защиты территории надлежит учитывать следующие источники подтопления:

- распространение подпора подземных вод от водохранилищ, каналов, бассейнов ГАЭС и других гидротехнических сооружений (гидротехнический тип подтопления);

- подпор за счет фильтрации с прилегающих орошаемых земель (ирригационный тип подтопления);

- утечки из водонесущих коммуникаций и емкостей, подпор от сооружений на защищаемых территориях (градостроительный или городской тип подтопления).

При этом необходимо учитывать возможность одновременного проявления отдельных источников подтопления или их сочетаний, а также степень атмосферного увлажнения защищаемых территорий.

Зону распространения подпора подземных вод при градостроительном (городском) типе подтопления определяют прогнозом на основании учета действия внутригородских источников подтопления.

При проектировании инженерной защиты селитебных и промышленных территорий следует учитывать отрицательное влияние подтопления:

- на изменение физико-механических свойств грунтов в основании инженерных сооружений и агрессивность подземных вод;

- на надежность конструкций зданий и сооружений, в том числе возводимых на подрабатываемых и ранее подработанных территориях;

- на устойчивость и прочность конструкций подземных сооружений при изменении гидростатического давления;

- на усиление коррозии металлических конструкций, трубопроводных систем, систем водоснабжения и теплофикации;

- на надежность функционирования инженерных коммуникаций, сооружений и оборудования вследствие протечек воды в подземные помещения;

- на проявление суффозии и эрозии;

- на санитарно-гигиеническое состояние территории;

- на условия хранения продовольственных и непродовольственных товаров в подвальных и подземных складских помещениях.

В качестве основных средств инженерной защиты территорий следует предусматривать обвалование, искусственное повышение поверхности терри-

тории, руслорегулирующие сооружения и сооружения по регулированию и отводу поверхностного стока, систематические дренажные системы, локальные дренажи и другие защитные сооружения.

В качестве вспомогательных средств инженерной защиты надлежит использовать естественные свойства природных систем, усиливающие эффективность основных средств инженерной защиты. К последним следует отнести повышение водоотводящей и дренирующей роли гидрографической сети путем расчистки русел и стариц, агролесотехнические мероприятия и т.д.

В состав проекта инженерной защиты территории надлежит включать организационно-технические мероприятия, предусматривающие обеспечение пропуска половодий и паводков, а также попусков из водохранилищ в связи с промывкой русел рек или работой гидроэлектростанций.

Проект инженерной защиты должен обеспечивать:

- надежность защитных сооружений, их бесперебойную эксплуатацию при наименьших эксплуатационных затратах;
- возможность проведения систематических наблюдений за работой и техническим состоянием сооружений и оборудования;
- оптимальные режимы эксплуатации водосбросных, водопропускных и водозаборных сооружений;
- максимальное использование местных строительных материалов и природных ресурсов.

Выбор решений по инженерной защите следует производить на основании технико-экономического сопоставления показателей сравниваемых вариантов.

Материалы для обоснования выбора системы инженерной защиты от подтопления должны содержать:

- оценку инженерно-гидрогеологических условий территории существующего или прогнозируемого подтопления;
- сведения об основных факторах и источниках подтопления;

- оценку уровня опасного воздействия в пределах территории существующего или прогнозируемого подтопления;

- прогноз развития процесса подтопления;

Сооружения, регулирующие поверхностный сток на защищаемых от затопления территориях, следует проектировать с учетом расчетного расхода поверхностных вод, поступающих на эти территории (дождевые и талые воды, временные и постоянные водотоки), принимаемого в соответствии с классом защитного сооружения.

Комплексная территориальная система инженерной защиты от затопления и подтопления должна включать в себя несколько различных средств защиты в случаях:

- наличия на защищаемой территории промышленных или гражданских сооружений, защиту которых осуществить отдельными средствами инженерной защиты невозможно или малоэффективно;

- сложных морфометрических, топографических, гидрогеологических и других условий, исключающих применение того или иного отдельного объекта инженерной защиты.

При проектировании сооружений инженерной защиты от затопления и подтопления в районах развития оползневых и других опасных геологических процессов следует учитывать требования СП 116.13330. При проектировании сооружений инженерной защиты в районах распространения грунтов с особыми свойствами (структурно-неустойчивых при увлажнении и замачивании, просадочных, набухающих и др.), а также на подрабатываемых территориях следует учитывать требования СП 22.13330.

Классы сооружений инженерной защиты

Классы сооружений инженерной защиты назначают, как правило, не ниже классов защищаемых объектов и в зависимости от их хозяйственной значимости. Класс защищаемых строительных сооружений назначают в соответствии с требованиями ГОСТ 27751.

При защите территории, на которой расположены объекты различных классов, класс сооружений инженерной защиты должен, как правило, соответствовать классу большинства защищаемых объектов. При этом отдельные объекты с более высоким классом, чем класс, установленный для сооружений инженерной защиты территории, могут быть защищены локально. Классы таких объектов и их локальной защиты должны соответствовать друг другу.

Если технико-экономическим обоснованием установлена нецелесообразность локальной защиты, то класс инженерной защиты всей территории следует повышать на единицу.

Классы постоянных гидротехнических сооружений инженерной защиты водоподпорного типа следует назначать в соответствии с требованиями СП 58.13330 и, в зависимости от характеристики защищаемой территории, по приложению А.

Классы защитных сооружений неводоподпорного типа (руслорегулирующие и стокорегулирующие, дренажные системы и т.д.) следует назначать в соответствии с требованиями [статья 4, Федеральный закон от 30 декабря 2009 г. N 384-ФЗ "Технический регламент о безопасности зданий и сооружений"].

Расчетные условия для проектирования следует принимать по СП 58.13330 в соответствии с принятым классом.

Перелив воды через гребень сооружений инженерной защиты селитебных территорий при поверочных расчетных уровнях воды в соответствии со СП 58.13330 не допускается. Для городских территорий и отдельно стоящих промышленных предприятий должен быть разработан план организационно-технических мероприятий на случай прохождения паводка с обеспеченностью, равной поверочному расчетному случаю.

Нормы осушения при проектировании защиты от подтопления территории применяют в зависимости от характера ее функционального использования.

Нормы осушения для промышленных территорий, жилых и общественно-деловых зон спортивно-оздоровительных объектов и зон рекреационного и защитного назначения принимают в соответствии с СП 116.13330.

Классы сооружений инженерной защиты от подтопления следует назначать в зависимости от норм осушения и расчетного прогнозного понижения уровня подземных вод по таблице 2.1.

Таблица 2.1.

Нормы осушения, м	Расчетное прогнозное понижение уровня подземных вод, м для классов сооружений			
	I	II	III	IV
До 15	Св. 5	До 5	-	-
5	-	Св. 3	До 3	-
2	-	-	-	До 2

Борьба с грунтовыми и поверхностными водами: методы водопонижения, роль дренажа, кольцевой дренаж, дренаж, площадочный дренаж, промывка дренажа, восстановление дренажей

Причины и источники подтопления застройки

Причины и источники подтопления подразделяются на две группы:

- естественные;
- техногенные (антропогенные).

Причины и источники подтопления могут проявляться по отдельности или комплексно. Влияют на застройку они по-разному.

Естественные причины (и источники) подтопления:

- подъём уровня водоёмов (источники — моря, озёра и реки);
- опускание поверхности прибрежных городов (источники те же);
- циклы колебания климата (источник — атмосферная влага);
- сезонные колебания УГВ (источник — атмосферная влага).

Техногенные причины (и источники) подтопления:

- гидротехническое строительство водохранилищ и каналов;
- нарушение естественного поверхностного и подземного стоков;
- утечки из водонесущих коммуникаций.

Методы защиты от подтопления

Методы защиты от подтопления делятся на две группы:

- предупредительные мероприятия (пассивные методы);
- защитные дренажи (активные методы).

Подтопление современной застройки практически неотвратно наступает в большинстве городов, поэтому основными являются активные методы борьбы с подтоплением — применение защитных дренажей.

Предупредительные мероприятия (пассивные методы)

Предупредительные мероприятия по защите от подтопления застройки можно подразделить на 9 типов:

- 1) вертикальная планировка;
- 2) дождевая канализация;
- 3) гидронамыв и подсыпка территорий;
- 4) гидроизоляция зданий и сооружений;
- 5) противοфилътрационные завесы («стены в грунте»);
- 6) предотвращение утечек из водонесущих коммуникаций;
- 7) профилактические дренажи сетей и сооружений;
- 8) сохранение естественного подземного стока;
- 9) вентиляция подземных частей зданий и сооружений.

Мероприятия имеют разную степень влияния на защиту от подтопления. Некоторые являются общими по территории (1-3), другие — локальными для отдельных зданий и сооружений (4-9).

Защитные дренажи (активные методы)

Защитные дренажи отличаются от рассмотренных предупредительных мероприятий тем, что они надёжно понижают УПВ и обеспечивают норму осушения на территории застройки, для отдельного здания или сооружения. подтоп-

ления.

Дренаж — это инженерная система из дрен (труб с отверстиями), фильтрующих обсыпок, слоёв и других элементов, предназначенная для понижения УПВ не менее нормы осушения или не менее 0,5 метра ниже пола подвала, основания сооружения со сбросом дренажных вод:

- в дождевую канализацию К2 ;
- близлежащий водоём или водоток;
- нижележащий подземный пласт.

Классификации дренажей

Дренажи, применяемые в городском строительстве, можно классифицировать по пяти признакам:

- 1) степень охвата территории;
- 2) положение дрен в пространстве;
- 3) движущая сила фильтрации или влагопереноса;
- 4) продолжительность работы;
- 5) целевое предназначение.

Выбор общего или локального дренажа зависит от величины коэффициента фильтрации грунта k

Другие классификации дренажей необходимы для лучшего понимания их работы и применения в городском строительстве.

Классификация дренажей по положению дрен в пространстве:

1. По отношению к поверхности земли:
 - а) подземные дренажи (на промзонах и селитебных территориях);
 - б) открытые дренажные канавы (в зелёных зонах, на дорогах).
2. По отношению к линии горизонта:
 - а) горизонтальные дренажи (применяются наиболее часто);
 - б) вертикальные дренажи (водопонизительные скважины);
 - в) комбинированные и наклонные дрены (применяются редко).

Классификация дренажей по движущей силе фильтрации или влаго-

переноса

1. *Гравитационные системы* (гравитационные дренажи) — основные! Стекание воды в дренаж из грунта вызывается силой тяжести. Водопритoki, под влиянием разности напоров в подземных водах и дрeне, происходят само-тёком, поэтому гравитационные системы являются энергосберегающими. Они понижают уровни грунтовых вод (УГВ), напорных подземных вод (УНПВ) и сезонной верховодки (УСВ). Если дренаж конструктивно выполнен в виде скважины, то её называют грунтовой (принимает безнапорные ГВ) или артезианской напорной скважиной (принимает НПВ).

2. *Вакуумные дренажи*, в сравнении с гравитационными, интенсивнее осушают обводнённый грунт за счёт создания вакуума в дрeне (принудительного отсоса). Применяют в грунтах с малыми коэффициентами фильтрации: $0,01 < k < 0,5$ м/сут. Требуют тщательной изоляции дрен от атмосферного давления, что усложняет устройство дренажа.

3. *Вентиляционные дренажи* закладываются в зоне аэрации грунта.

Движущей силой влагопереноса служит перепад влажности. Используются для дополнительной подсушки грунта.

4. *Пневмонагнетательные дренажи* оттесняют в грунте УПВ посредством нагнетаемого компрессором воздуха. Эти весьма энергоёмкие системы могут применяться лишь для сезонного или периодического осушения слабопроницаемых грунтов.

5. *Электроосмотический дренаж* использует эффект электроосмоса: при пропускании электрического тока через обводнённый грунт вода устремляется к отрицательно заряженной металлической дрeне-катоде. Позволяет осушать грунты с малой проницаемостью — при $0,001 < k < 0,01$ м/сут. Весьма энергоёмок, но применим там, где другие способы не годятся.

Классификация дренажей по продолжительности работы:

— капитальные дренажи, рассчитанные на многолетнюю работу по защите от подтопления территории, здания или сооружения;

— временные дренажи, обычно на период строительства объекта.

Классификация дренажей по целевому предназначению:

- защитные дренажи (рассматриваются в данном разделе);
- профилактические дренажи (для перехвата утечек).

Общие дренажи (территорий)

Дренажи для общего понижения УПВ на территории города подразделяются на систематические и перехватывающие. Они применяются в хорошо проницаемых грунтах ($k > 5$ м/сут). К общим дренажам можно также отнести дренирующие искусственные водоёмы и водотоки.

Систематические дренажи, в свою очередь, делятся:

- на горизонтальные (наиболее распространённые);
- вертикальные;
- комбинированные;
- лучевые.

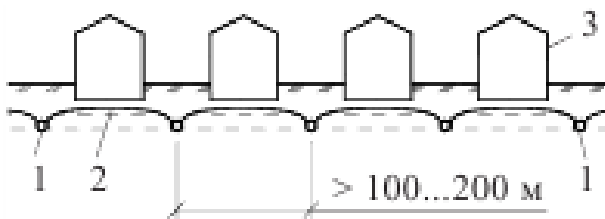


Рис. 2.4. Горизонтальный систематический дренаж: 1 – дрена; 2 – кривая депрессии (пониженный УПВ); 3 – защищаемое здание

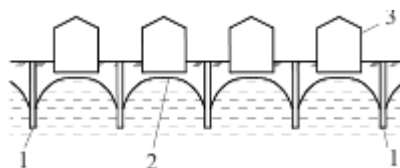


Рис. 2.5. Вертикальный систематический дренаж: 1 – скважина; 2 – кривая депрессии (пониженный УПВ); 3 – защищаемое здание

Горизонтальный дренаж устраивают из трубопроводов, которые укладывают на расстоянии не ближе 100-200 метров друг от друга на глубине до 6-8 метров, обеспечивающей норму осушения городской территории (рис. 2.4). При большей глубине устраивают галереи.

Вертикальный систематический дренаж делают из скважин (рис. 2.5). Энергоёмок из-за наличия погружных насосов. В случае поглощающих

скважин — экономичен.

Комбинированный систематический дренаж — это система горизонтальных дрен с самоизливающимися скважинами (рис. 2.6). Применяется при слоистом гидрогеологическом разрезе.

Горизонтальные дрены понижают УГВ, а вертикальные — УНПВ. Конструкция дренажа достаточно сложна, поэтому его устраивают редко.

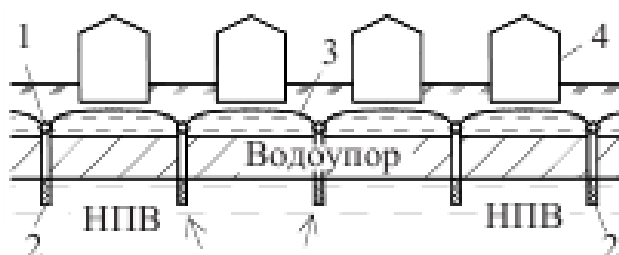


Рис. 2.6. Комбинированный систематический дренаж: 1 – горизонтальная дрена; 2 – самоизливающаяся скважина; 3 – кривая депрессии (пониженный УГВ); 4 – защищаемое здание

Лучевой систематический дренаж внесён в классификацию как перспективный для тесной городской застройки. На практике он реализован только как локальный лучевой дренаж.

Локальные дренажи (зданий и сооружений)

Локальные дренажи устраивают для защиты от подтопления отдельных зданий и сооружений. При нормальной работе дренажа пониженный УГВ должен находиться ниже отметки пола подвала или основания сооружения не менее 0,5 метра. Таким образом, при локальной защите от подтопления норма осушения берётся не по СП [СП 104.13330.2016. Инженерная защита территории от затопления и подтопления.] (в отличие от общих дренажей), а отсчитывается как понижение УГВ от низа защищаемого объекта. Локальные дренажи применяют повсеместно. Хотя критерий их выбора связан с грунтами небольшой проницаемости при коэффициентах фильтрации $k < 5$ м/сут, однако такие дренажи применяют и в хорошо проницаемых грунтах. Поэтому локальные дренажи можно считать достаточно универсальными.

Для зданий и сооружений в городском строительстве устраивают следующие локальные дренажи:

- 1) пластовые (наиболее надёжные);
- 2) горизонтальные трубчатые (массовое применение);
 - а) пристенные (для зданий на водоупоре);
 - б) кольцевые (контурные, вокруг компактных зданий);
 - в) одно- и двухлинейные (для вытянутых зданий);
- 3) вертикальные;
- 4) лучевые (в условиях тесной городской застройки);
- 5) сопутствующие (для дорог и сетей);
- 6) вакуумные;
- 7) пневмонагнетательные;
- 8) комбинированные (в широкой трактовке термина).

В перечисленной классификации основное место занимают дренажи, в которых движущей силой является гравитация. Это наиболее распространённые дренажи.

Элементы дренажа

Перечислим основные элементы дренажа:

- 1) водоприёмное устройство (дрена, скважина);
- 2) фильтрующие обсыпки и слои (защита от заиления);
- 3) смотровые колодцы (для удобства обслуживания и ремонта);
- 4) водоотводящая труба (дренажный коллектор);
- 5) насосная станция перекачки дренажных вод (не всегда);
- 6) труба-выпуск дренажных вод (в К2, водоём или пласт).

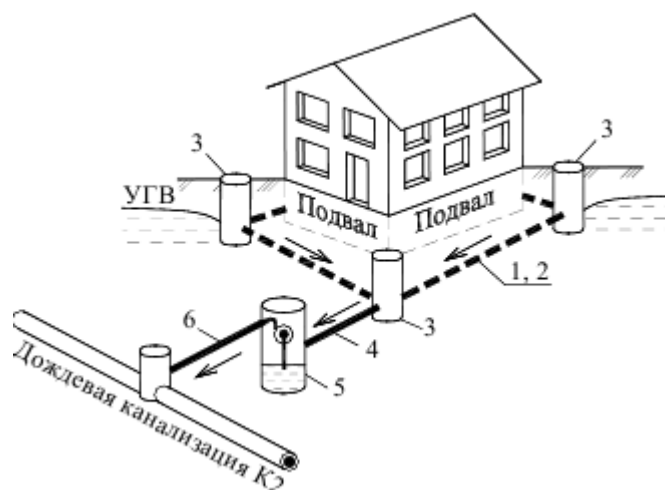


Рис. 2.7. Элементы дренажа (на примере кольцевого дренажа)

Элементы дренажа рассмотрим на примере кольцевого дренажа (рис. 2.7). Он защищает от подтопления грунтовыми водами подвал дома. Дрены 1 уложены вокруг здания на такой глубине, чтобы кривая депрессии УГВ находилась относительно пола подвала как минимум на 0,5 метра ниже. Дрены обсыпаны слоями щебня (в непосредственной близости) и песка (между щебнем и окружающим грунтом) для защиты внутреннего пространства дрен от заиливания частицами грунта. Грунтовая вода проходит фильтрующую обсыпку 2 и, довольно чистая, попадает в дренау 1 через водоприёмные отверстия или щели-пропилы. Подземная вода, попавшая внутрь дрен, называется дренажным стоком, который самотёком отводится дренами и через один из смотровых колодцев 3 поступает по дренажному коллектору 4 в резервуар насосной станции перекачки 5. Оттуда дренажные воды время от времени насосом перекачиваются в коллектор дождевой канализации К2. Элемент 5 не всегда нужен.

Скважины

Дренажные вертикальные скважины удобны в тесной застройке, когда грунты имеют коэффициент фильтрации более 5 м/сут. Мощность обводнённых пород должна превышать несколько метров, с глубиной залегания водоупора свыше 8-10 метров. Выбор скважины вместо горизонтальной дрены должен быть экономически обоснован, так как она требует насоса. Разновидностью дренажных скважин являются горизонтальные и наклонные. Их устраивают с помощью специальных буровых станков или продавливанием домкратом.

Скважины изготавливают чаще всего из стальных труб диаметром 100-200 мм. Просверливают отверстия на участке трубы, соответствующем залеганию ПВ. Сквозность отверстий должна быть 20-25 % . Трубу поверх отверстий обматывают мелкой латунной сеткой (ячейка не более 1 мм) и опускают в пробуренную полость грунта. В зазор между трубой и грунтом насыпают крупнозернистый песок слоем не менее 5 см — это защитная фильтрующая обсыпка. Внутри скважины опускают погружной насос. Фильтрующие обсыпки и слои вокруг дрен и скважин защищают их от заиливания частицами грунта.

Выпуски дренажных вод

Выпуски дренажных вод могут быть решены по одному из трёх вариантов:

- 1) в дождевую канализацию К2;
- 2) поверхностный водоём или водоток;
- 3) подземный пласт.

Подсоединение трубопровода выпуска к К2 выполняют через смотровой колодец. Выпуск в поверхностный водоём или водоток (рис. 2.8.) устраивают незатопленный. Низ трубы должен быть на 0,3 метра выше уровня водоёма. Поверхность берега в месте выпуска укрепляют мощёным камнем или бетонными плитами. Трубу закрывают решеткой от грызунов. Выпуск в подземный пласт устраивают через поглощающую скважину или колодец (рис. 2.9).

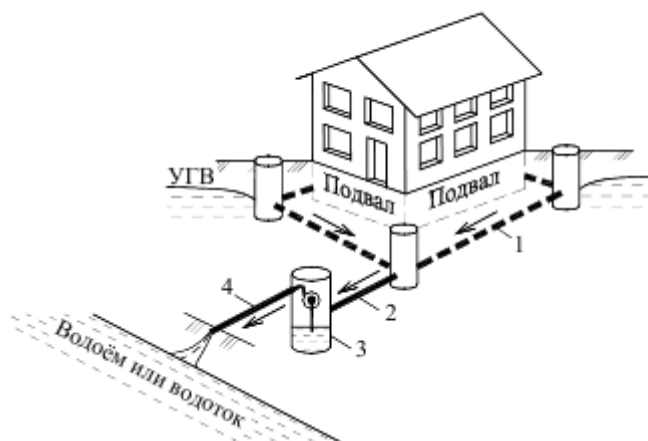


Рис. 2.8. Выпуск дренажных вод в водоём или водоток:

1 – кольцевой дренаж; 2 – дренажный коллектор; 3 – насосная станция перекачки; 4 – выпуск с дренажным устьем

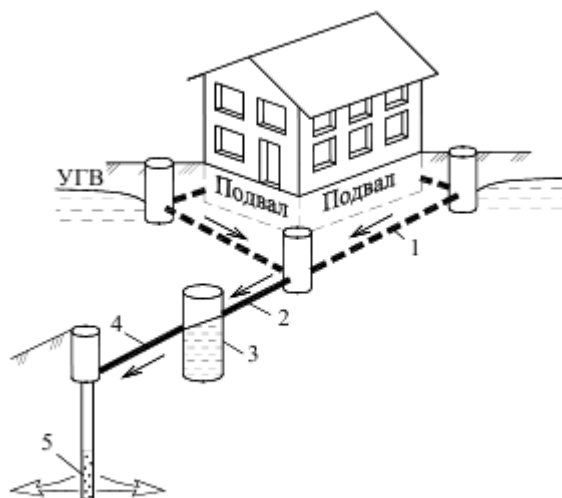


Рис. 2.9. Выпуск дренажных вод в подземный

пласт: 1 – кольцевой дренаж; 2 – дренажный коллектор; 3 – септик; 4 – выпуск очищенных дренажных вод; 5 – поглощающая скважина

Пластовые (площадочные) дренажи

Пластовый дренаж является самым надёжным из всех типов дренажей. При проектировании, кроме того, можно использовать типовую серию 8.005-1 «Конструкции пластовых дренажей». На рис. 2.10 изображён пластовый дренаж здания шириной не более 30 метров. Характерной особенностью таких дренажей является их сооружение до строительства защищаемого здания или сооружения.

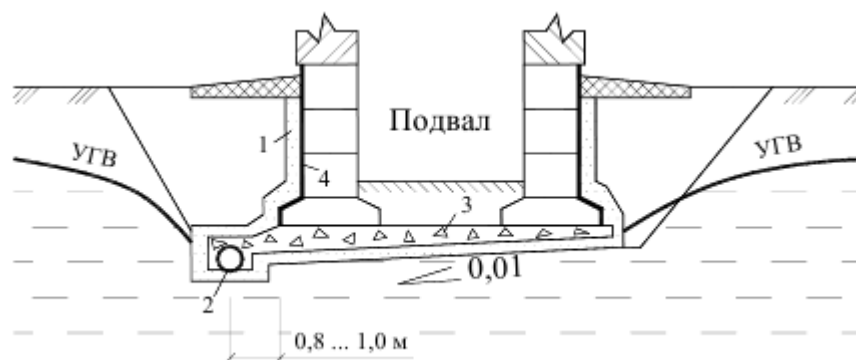


Рис. 2.10. Пластовый дренаж при ширине здания не более 30 метров: 1 – песок; 2 – пристенная дрена; 3 – щебень; 4 – гидроизоляция.

Вначале откапывают котлован, дно которого планируют с уклоном 0,01 в

одну сторону, где делают небольшую канаву. По дну котлована и в канаве отсыпают слой среднезернистого песка толщиной не менее 10 см. С использованием нивелира в канаву укладывают пристенную дрена 2 с уклоном 0,005 в сторону отводящего коллектора. Все работы по укладке дрен и коллекторов делают по способу «снизу вверх», то есть монтаж трубопроводов начинают с самой низкой точки. Затем насыпают слой щебня 3 толщиной не менее 15 см, который будет отводить грунтовую воду из-под здания в дрена. После устройства пластового дренажа начинают строительство фундаментов. Стену снаружи обмазывают двумя слоями горячего битума — это гидроизоляция 4 от влаги, стекающей по фильтрующей песчаной шторе 1.

В случае сооружения пластового дренажа для здания шириной более 30 метров пристенные дрена укладывают с двух сторон дома, а при ширине более 60 метров — под зданием из чугунных труб.

Горизонтальные трубчатые дренажи

Горизонтальные трубчатые дренажи подразделяются на три вида:

- а) пристенные (для зданий на водоупоре);
- б) кольцевые (контурные, вокруг компактных зданий);
- в) одно- и двухлинейные (для вытянутых зданий).

Пристенный дренаж показан на рис. 2.11. Такой дренаж предназначен для зданий, посаженных на водоупорные породы (жирные глины, нетрещиноватую скалу). Водоупор должен быть сплошной под зданием.

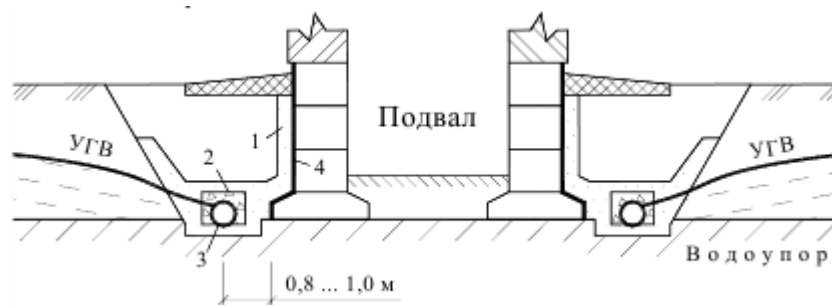


Рис. 2.11. Пристенный дренаж: 1 – песок; 2 – щебень; 3 – дрена; 4 – гидроизоляция

Кольцевой (контурный) дренаж можно устраивать в грунтах с коэффициентами фильтрации не менее 2 м/сут. Одно- и двухлинейные дренажи соору-

жают для вытянутых в плане зданий . Закрытый беструбчатый дренаж представляет собой траншею, заполненную фильтрующим материалом (гравий, щебень, камень и др.) от дна до уровня подземных вод. Этот тип дренажа предназначен в основном для сравнительно недолговременной эксплуатации, например на период производства работ по ремонту (устройству) фундаментов.

Трубчатый дренаж представляет собой дырчатую трубу с обсыпкой песчано-гравийной смесью или с фильтровым покрытием из волокнистого материала . Для устройства трубчатых дренажей в агрессивной среде применяют керамические или чугунные трубы, при неагрессивной среде можно также использовать трубы из асбестоцемента, бетона, железобетона и т. д. Дренажные трубы укладывают с минимальным уклоном 0,005 при их диаметре до 150 мм и с уклоном 0,003 при диаметре 200 мм и выше.

Дренажные галереи (галерейный дренаж) применяют только в наиболее ответственных случаях, например для особо надежной долговременной эксплуатации, в процессе которой переустройство дренажа в случае выхода его из строя будет невозможным. В дренажной галерее устраивают бетонный лоток (рис. 2.42, г) или водоотводную канавку, высоту галереи принимают не менее 1,3 м, а уклон в сторону выпуска должен составлять не менее 0,003.

Пристенный дренаж представляет собой вертикальный слой из проницаемого материала, устраивается с наружной стороны фундамента и заглубляется ниже его подошвы. Соединение пластового дренажа с пристенным в зданиях с ленточными фундаментами осуществляется с помощью труб, а с отдельными фундаментами — через дренажные прослойки. При неглубоком залегании водоупора и слоистом основании иногда достаточно устройства только одного пристенного дренажа.

Промывка и восстановление дренажей.

В процессе периодических осмотров (не реже четырех раз в год) осуществляется обследование состояния смотровых колодцев, дренажных труб, коллекторов, а также контрольные замеры расходов воды.

Контрольные замеры расходов воды осуществляются в смотровых колодцах объемным способом. Снижение расхода воды (по сравнению с расчетным) свидетельствует о снижении пропускной способности дренажных труб, причиной чего может быть:

- осадка труб на отдельных участках;
- повреждение труб;
- зарастание сечения труб, вследствие заиления или засорения;
- кольматация отверстий фильтрующих отверстий.

Очистка дрен осуществляется гидравлическим способом. Если этот способ не дает эффекта, линия переключается.

Очистка труб дренажей от мусора и наносов осуществляется гидравлическим оборудованием высокого давления.

Тема 2.4. Ремонт гидроизоляции: способы восстановления, обмазочная изоляция, оклеечная изоляция, инъекционная изоляция.

Восстановление горизонтальной гидроизоляции является весьма ответственным и трудоемким процессом. В большинстве случаев многооперационные процессы восстановления горизонтальной гидроизоляции проводятся в стесненных условиях, требуют больших затрат ручного труда, мало механизированы.

Анализ отечественного и зарубежного опыта показывает, что наряду с традиционными и трудозатратными методами ведения работ осваиваются более прогрессивные, обеспечивающие достаточную степень надежности и долговечности, а использование высокоэффективного и производительного ручного инструмента позволяет снизить до минимума трудоемкость работ.

Вибрационная технология устройства жесткой гидроизоляции

Наиболее прогрессивным и технологически эффективным следует считать метод установки жесткой гидроизоляции с использованием вибрационной технологии. Она основана на разрушении материала шва кирпичной кладки или стыка панелей под действием высокочастотной вибрации или виброударных

воздействий. При этом вибрационное или виброударное воздействие передается через гофрированную пластину, которая после разрушения материала остается в разрабатываемой полости и служит жесткой гидроизоляцией.

На рис. 2.12 приведена технологическая схема производства работ.

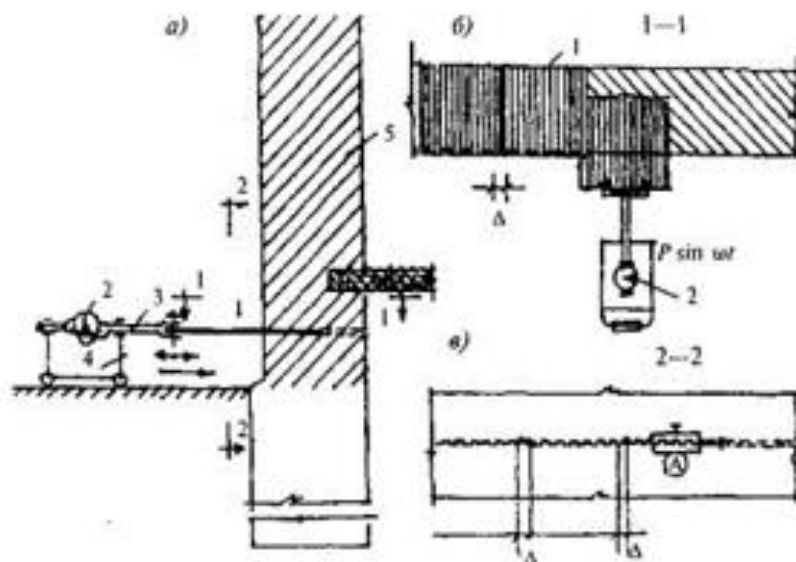


Рис. 2.12. Вибрационная технология устройства жесткой горизонтальной гидроизоляции а - технологическая схема; б - схема размещения элементов жесткой гидроизоляции в плане: 1 - горизонтальный элемент гидроизоляции; 2 - вибратор направленного действия; 3 - трубочина для крепления с элементами изоляции; 4 - тележка; 5 - кирпичная стена; в - зоны перекрытия элементов жесткой гидроизоляции; г - технологическая эффективность разрушения шва в зависимости от режимов колебаний: 1 - частота 50 Гц, амплитуда 0,5 мм; 2 - то же, 200 Гц; 3 - виброударный режим с частотой 20 Гц

Горизонтально направленная вибрация создает условия виброударного взаимодействия погружаемой пластины и материала шва. Такие режимы существенно повышают технологический эффект, увеличивая скорость погружения пластин.

С целью однородного воздействия на обрабатываемый материал пластина по всей ширине закрепляется с источником колебаний с помощью трубочин, а виброагрегат снабжается виброизолированными рукоятками. При общей массе виброагрегата 6-8 кг обеспечивается ручная работа по устройству жесткой гидроизоляции.

Для обеспечения требуемой долговечности материал жесткой гидроизоляции выполняется из оцинкованной стали толщиной 1,0-1,2 мм или из алюминиевого сплава. Ширина полос составляет 0,4-0,6 м при длине, равной толщине изолируемой стены.

В зависимости от физико-механических характеристик материала шва скорость погружения может колебаться в достаточно широких пределах.

На процесс разрушения материала шва существенное влияние оказывают профиль рабочего органа, а также интенсивность вибрационного воздействия. В первом случае гофрированный профиль обеспечивает необходимую жесткость системы, а ее периодический профиль - более интенсивное разрушение материала.

Использование вибраторов дебалансного типа с частотой колебаний 200 Гц приводит к достаточно высокой интенсивности при относительно низкой амплитуде колебаний.

Виброударный режим в отличие от гармонических колебаний несет более высокую энергию при более низкой частоте колебаний. Так, при частоте 25-30 Гц и амплитуде колебаний 0,5-0,8 мм эффективность разрушения материала более высокая, чем при гармонических колебаниях с частотой 50, 100 и 200 Гц и амплитудой колебания соответственно 1,0; 0,6; 0,3 мм.

Восстановление гидроизоляции инъектированием кремнийорганических соединений

Этот способ заключается в выбуривании горизонтальных отверстий диаметром 20-25 мм на глубину 0,8-0,9 толщины стены по одной горизонтальной линии на уровне гидроизоляционного слоя с расстоянием 0,6-0,7 м. Затем в образовавшиеся цилиндрические полости устанавливаются инжекторы, в которые нагнетаются кремнийорганические соединения типа ГКЖ-10 или ГКЖ-11. Обладая высокой проницаемостью и малой вязкостью, кремнийорганические соединения распространяются по периметру инъекционных трубок в радиусе 0,5-0,6 м.

Отверстия под инъектором после окончания цикла нагнетания тампонируются. Расстояние между инъекторами принимается таким образом, чтобы зоны инжектирования пересекались не менее $1/3$ диаметра. Этот параметр, как правило, принимается экспериментально и учитывает пористость материала кладки, состояние швов и отдельных камней.

Как правило, работы по восстановлению гидроизоляции осуществляются изнутри подвального помещения и только в редких случаях - со стороны фасадных поверхностей.

Способность кремнийорганических соединений вступать в реакцию с элементами кладки и образовывать плотные гелевые структуры обеспечивает требуемый уровень гидроизоляции.

На рис. 2.13 приведена принципиальная схема производства работ. Она включает: разметку мест выбурирования полостей, выбурирование отверстий и нагнетание кремнийорганической композиции.

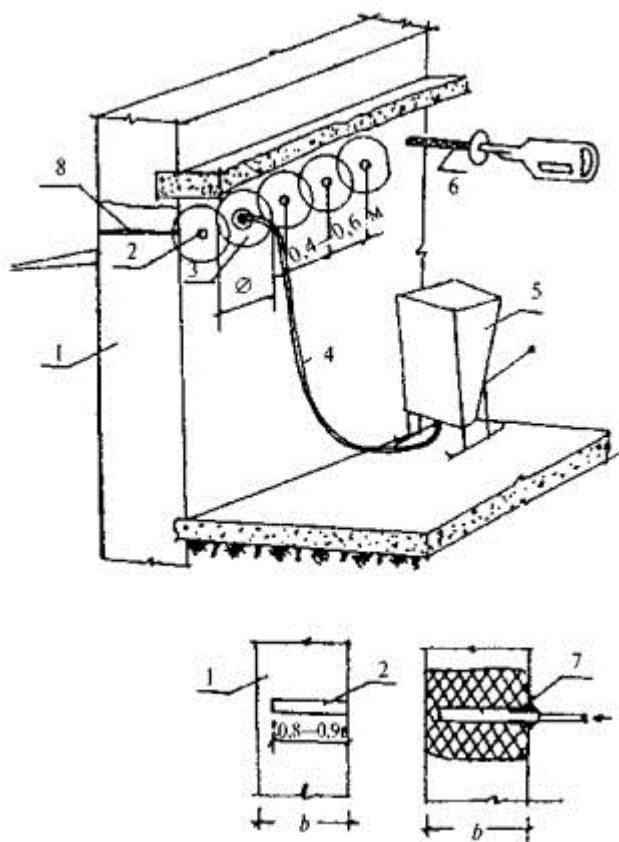


Рис. 2.13. Технологическая схема восстановления горизонтальной гидроизоляции методом инжектирования кремнийорганических соединений

1 - стена фундамента; 2 - отверстие для инъекций; 3 - зона инжектирования; 4 - материальный шланг; 5 - гидронасос; 6 - перфоратор; 7 - инжектор; 8 - зона разрушения гидроизоляции

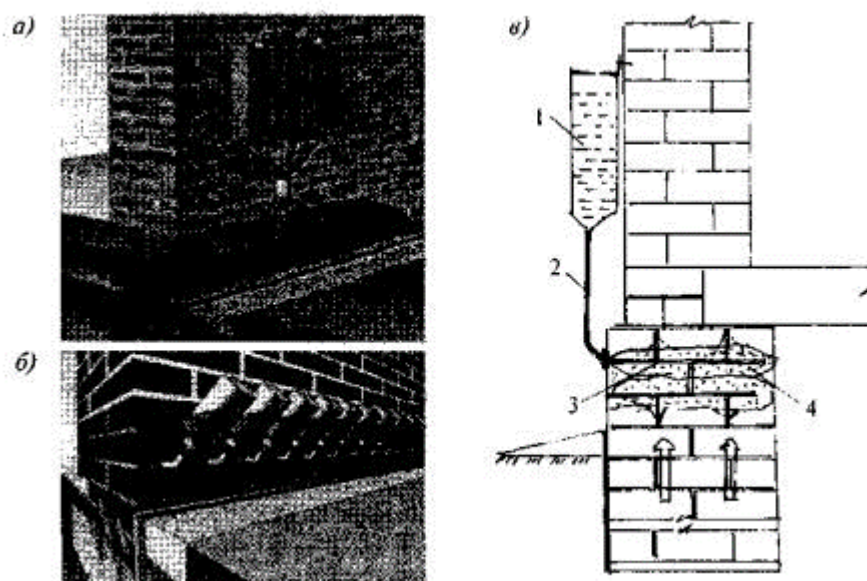


Рис. 2.14. Схемы восстановления горизонтальной гидроизоляции стен путем инжектирования изолирующего состава в швы кладки

а, б - общий вид процесса гидроизоляции; в - принципиальная схема: 1 - емкость с изолирующим составом; 2 - трубопроводы; 3 - шов кладки с отверстием; 4 - зона насыщения раствором

Контроль качества выполнения работ осуществляется визуально, по моменту появления инжектируемой среды на наружной поверхности кладки.

При восстановлении горизонтальной гидроизоляции для фундаментов с малой степенью физического износа применяется более простая технология, основанная на создании кристаллизационного барьера путем инъекции высокопроникающих растворов щелочных кремнийорганических соединений типа метилсиликонатов калия с низкой плотностью - «вязкостью».

В результате взаимодействия химически активных кремнийорганических соединений с углекислым газом воздуха, а также с растворами солей и известью образуются кристаллы нерастворимых гидросиликатов. С течением времени происходит рост кристаллов, которые блокируют капилляры, поры и трещины в материале стен, а также создают внутренний гидрофобный барьер.

Благодаря пропиточной технологии введения раствора создается водонепроницаемый экран толщиной 30-40 см. Химический процесс завершится через 28-30 сут.

Средний расход раствора для кирпичной стены толщиной 52 см составляет 6-8 л на погонный метр в горизонтальном направлении.

Технология производства работ состоит в устройстве отверстий в швах кладки на $\frac{2}{3}$ ее толщины, установке иньекторов и системы полимерных труб, отходящих от емкости с композиционным раствором.

Основными преимуществами данной технологии являются малая трудоемкость подготовительных работ, универсальность и высокая технологичность.

Процесс насыщения раствором контролируется по расходу используемого композита и времени, необходимого для кристаллизации новообразований.

Восстановление наружной вертикальной гидроизоляции стен фундаментов (обмазочная изоляция, оклеечная изоляция)

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

Усиление или устройство новой наружной гидроизоляции выполняют в следующей последовательности.

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

Гидроизоляционный слой может быть устроен в зависимости от проектного решения из рулонных материалов, асфальтовых мастик, полимерных композиций, цементно-песчаного раствора.

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

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

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

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

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

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

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

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

Технология повышения водонепроницаемости заглубленных конструкций зданий и сооружений путем создания кристаллизационного барьера

Повышение водонепроницаемости заглубленных конструкций получило все большее развитие как принципиально новый метод, основанный на создании кристаллизационного барьера путем проникновения в капилляры, поры

цементного камня, микротрещины в бетоне, кирпичной кладке насыщенных растворов, содержащих химические соединения. Образующиеся при контакте с минералами цемента на стенках пор и капилляров нитевидные игольчатые кристаллы создают плотные участки бетона, препятствующие водопроницаемости.

Основной принцип создания кристаллизационного барьера состоит в эффекте осмоса, когда растворимые химически активные добавки перемещаются от большей концентрации к меньшей, проникая вглубь капилляров, пустот и микротрещин. Внутрикапиллярное кристаллообразование уплотняет структуру бетона на большую глубину, вступает в реакцию с негидратированными цементными зернами, образуя повышенный объем геля.

При разработке составов для гидроизоляции пористых материалов (бетон, кирпич и др.) учитывается эффект снижения размеров за счет повышения их смачиваемости и проникновения композиции на большую глубину. Проникая в капилляры, они вступают в реакцию с компонентами бетона или кирпича, образуя химические связи с сохранением капилляров, диаметр которых соизмерим с молекулами воды. Такой механизм взаимодействия защищает конструкции из бетона или кирпича от проникновения влаги, сохраняя их воздухопроницаемость.

Для восстановления гидроизоляции используются составы зарубежных и отечественных разработок. Материалы, обеспечивающие формирование кристаллизационного барьера, производятся в Канаде, США, Бельгии и в основном предназначены для повышения водонепроницаемости бетона. Составы Клайпекс, Пенетрон, Кальматрон, Вендекс, Торасил позволяют повысить стойкость бетона не только по отношению к воде, но и к агрессивным средам. Глубина пропитки такими составами составляет до 100 мм и возрастает со временем. В С.-Петербурге освоена технология изготовления Кальматрона и налажено массовое производство, а Пенетрон различных модификаций производится в Екатеринбурге и др. городах России.

Результаты испытаний состава Клайпекс приведены на рис. 2.15, где показано, что сопротивление водопроницаемости со временем возрастает и достигает к 28-суточному сроку со дня обработки более 1,6 МПа. Уплотнение структуры бетона сопровождается повышением его долговечности. Получен эффект резкого повышения морозостойкости.

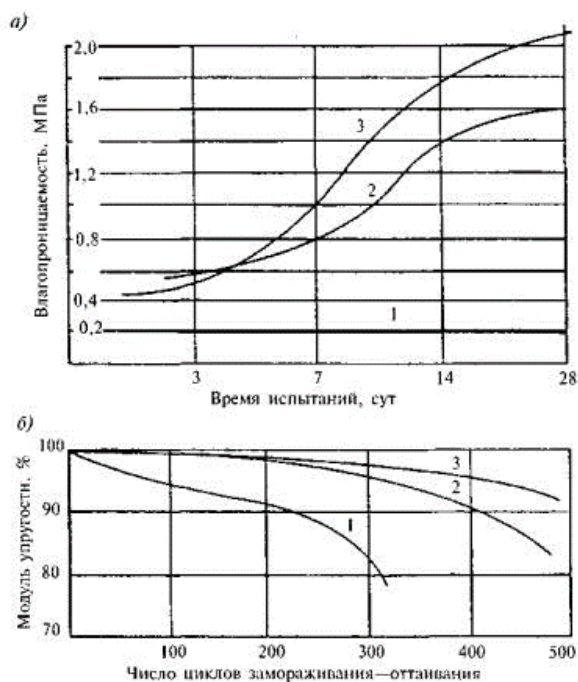


Рис. 2.15. Физико-механические характеристики водонепроницаемости (а) и морозостойкости (б) необработанных (1), обработанных концентратом Клайпекс (2) и Акватроном (3) бетонных конструкций

Отечественная разработка - состав Акватрон существенно превышает технологический эффект восстановления гидроизоляции эксплуатируемых конструкций и вновь возводимых. Он обладает двойным защитным действием: капиллярным - композиционный материал глубоко проникает в поры изолируемой поверхности и бронирующим - образует на поверхности плотный и высокопрочный защитный слой. Механизм повышения сопротивления водопроницаемости основан на реакции между компонентами Акватрона и гидроксидом кальция бетона. В результате химической реакции образуются нерастворимые кристаллы игольчатой формы, которые заполняют капилляры и трещины, вытесняя при этом воду. При эксплуатации действие Акватрона носит эстафетный

характер. Как только возникает новый контакт с водой, возобновляется реакция и процесс уплотнения структуры материала развивается в глубину до 150 мм.

Такое проникновение внутрь материала обеспечивает водонепроницаемость до 20 МПа и повышение морозостойкости до F300 и более.

Применение гидроизоляционной смеси в качестве защитного покрытия увеличивает стойкость материала к растворам серной, азотной, ортофосфорной кислот, морской воде, обеспечивает непроницаемость по отношению к нефтепродуктам.

Серийно изготавливаются два состава гидроизоляционной смеси: Акватрон-6 и Акватрон-8.

Состав Акватрон-6 обладает периодом схватывания (твердения) 4-5 ч, а Акватрон-8 - 15-20 с. Быстродействие смеси успешно используется при наличии активных протечек.

В таблице 2.1 приведены основные показатели и свойства гидроизоляционных смесей.

Таблица 2.1

Наименование показателей	Гидроизоляционная смесь	
	Акватрон-6	Акватрон-8
Состав	Цемент, песок, химические добавки	
Внешний вид	Порошок серого цвета	
Область применения	Обеспечение гидронепроницаемости бетона, кирпича	Зачеканка активных протечек
Растворитель для приготовления смеси	Вода	
Водонепроницаемость	W12	W5
Прочность на сжатие, МПа	45	Не менее 6
Прочность на растяже-	6,2	Не нормируется

ние, МПа		
Глубина проникновения, мм	150	Не нормируется
Адгезия, МПа: к бетону к кирпичу: силикатному шамотному кислотостойкому	1,0 1,2 0,8 1,75	Не нормируется
Время твердения	4-5 ч	15-20 с
Расход материала, кг/м ²	0,8-5	В объеме шва за- чеканки
Морозостойкость	F300	Не нормируется
Влажность, %	0,1	0,1
Температура эксплуата- ции, °С	-60...+200	
Время хранения, мес	9	6

Наибольшее распространение получила технология, реализующая метод кристаллизационного барьера при помощи нанесения на изолируемую поверхность смеси портландцемента и мелкого кварцевого песка с набором химических добавок. Такая смесь затворяется водой и наносится на влажную поверхность с помощью кисти, щеток, малярных валиков или распылителей.

При значительном повреждении гидроизоляции заглубленных частей фундаментов и подвальных помещений нанесение композиционной смеси осуществляется методами набрызга или оштукатуривания.

Цементно-песчаная составляющая композиция служит матрицей, обеспечивающей распределение химических добавок по изолируемой поверхности. В то время как в цементно-песчаном растворе проходят процессы гидратации, на влажной изолируемой поверхности образуется высококонцентрированный рас-

твор химических добавок, который проникает вглубь капилляров, пустот и микротрещин.

Средний расход состава Акватрон-6 - 1-3 кг/м² изолируемой поверхности и зависит от состояния конструкции и гидростатического давления жидкости.

При высоком гидростатическом напоре (до 1,2 МПа) осуществляется нанесение состава в виде штукатурного покрытия толщиной 10-12 мм с расходом 5-9 кг/м².

При значительном износе заглубленных конструкций технология восстановления гидроизоляционных свойств осуществляется путем нагнетания раствора в пробуренные скважины. Это обеспечивает более глубокое проникновение состава и восстановление не только гидроизоляционных, но и физико-механических характеристик материала.

Отличительной особенностью композиционных смесей Акватрон является высокая адгезия к бетону, кирпичу (керамическому, силикатному, шамотному), что существенно расширяет диапазон использования при восстановлении гидроизоляции реконструируемых заглубленных частей зданий и сооружений, а также при ликвидации дефектов возводимых конструкций.

Невысокая трудоемкость работ способствует снижению себестоимости, повышению долговечности и эксплуатационной надежности реконструируемых зданий.

Гидроизоляция подвалов существующих зданий

Во всех рассматриваемых ниже вариантах необходимо устройство отмостки вокруг здания и покрытие цоколя на высоту 0,5...0,8 м над отмосткой природным камнем, водостойкой штукатуркой или цементной гидроизоляцией.

При ремонте зданий может быть выполнена внутренняя противонапорная оклеенная или бентонитовая гидроизоляция (см. рис. 2.16), включающая:

- вырубку штроб для упора кессона;
- выравнивание поверхности пола и стен;
- укладку слоя изоляции / по полу и стенам;

устройство железобетонного

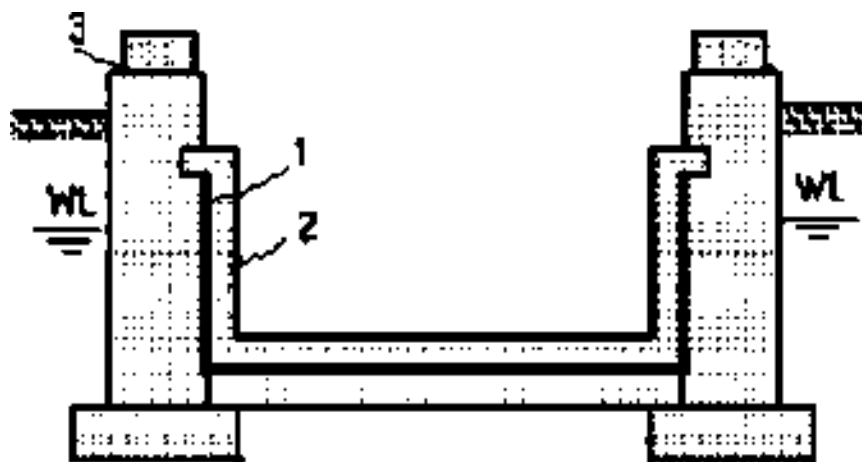


Рис. 2.16. Устройство внутренней противонапорной гидроизоляции в существующих подземных помещениях: 1 - гидроизоляция; 2 – кессон кессона

3. устройство противонапорного слоя 3.

Если конструкции стен и пола достаточно прочны и способны принять нагрузку от давления воды, то при напоре до 2 м можно выполнить внутреннюю полимерцементную гидроизоляцию без кессона 4 в следующем порядке:

- выравнивание поверхности пола и стен; нанесение изоляции по полу и стенам;
- покрытие пола защитным цементо-песчаным слоем;
- покрытие стен поглощающей штукатуркой против выпадения солей и конденсата.

Чаще всего стены подвала являются достаточно прочными, чтобы выдерживать водную нагрузку, а существующий пол - недостаточно тяжел или прочен. В этом случае от кессона 2 (рис. 2.16) остается только плита, а по стенам наносят изоляцию, работающую на отрыв. Во избежание всплытия плита должна иметь вес, равный давлению воды снизу, либо иметь заделку по контуру и достаточную прочность на изгиб. При пролете 6 м необходимые параметры плиты таковы (табл. 2.2).

Таблица 2.2

Параметры плиты при пролете 6 м

Напор воды, м	0,1	0,25	0,25	0,50
Толщина плиты, см	6	15	6	10

Расчет арматуры, см ²	Нет	Нет	4	8
Заделка контура	Нет	Нет	Да	Да

Тема 2.5. СП «Несущие и ограждающие конструкции». Ремонт наружных и внутренних стен, перегородок. Способы устранения трещин в каменных стенах. Усиление кирпичных простенков. Усиление перемычек над проемами. Повышение пространственной жесткости зданий. Ремонт стен крупнопанельных зданий.

СП «Несущие и ограждающие конструкции».

СП распространяется на производство и приемку работ, выполняемых при строительстве и реконструкции предприятий, зданий и сооружений во всех отраслях народного хозяйства:

- при возведении монолитных бетонных и железобетонных конструкций из тяжелого, особо тяжелого, на пористых заполнителях, жаростойкого и щелочестойкого бетона, при производстве работ по торкретированию и подводному бетонированию;

- при изготовлении сборных бетонных и железобетонных конструкций в условиях строительной площадки;

- при монтаже сборных железобетонных, стальных, деревянных конструкций и конструкций из легких эффективных материалов;

- при сварке монтажных соединений строительных стальных и железобетонных конструкций, соединений арматуры и закладных изделий монолитных железобетонных конструкций;

- при производстве работ по возведению каменных и армокаменных конструкций из керамического и силикатного кирпича, керамических, силикатных, природных и бетонных камней, кирпичных и керамических панелей и блоков, бетонных блоков.

Общие требования

Организация и производство работ на строительной площадке должны проводиться при соблюдении законодательства Российской Федерации.

Работы следует выполнять в соответствии с проектом производства работ (ППР), в котором наряду с общими требованиями должны быть предусмотрены:

- последовательность установки конструкций;
- мероприятия, обеспечивающие требуемую точность установки;
- пространственную неизменяемость конструкций в процессе их укрупнительной сборки и установки в проектное положение;
- устойчивость конструкций и частей здания (сооружения) в процессе возведения; степень укрупнения конструкций и безопасные условия труда.

Строительная площадка должна быть ограждена в соответствии с требованиями ГОСТ 23407 и обозначена знаками безопасности и надписями установленной формы в соответствии с требованиями ГОСТ Р 12.4.026.

Строительная площадка, участки работ, рабочие места, проезды и подходы к ним в темное время суток должны быть освещены в соответствии с требованиями ГОСТ 12.1.046.

Качество строительно-монтажных работ должно быть обеспечено текущим контролем технологических процессов подготовительных и основных работ, а также при приемке работ. По результатам текущего контроля технологических процессов составляются акты освидетельствования скрытых работ.

При возведении железобетонных, стальных конструкций применение изделий металлопроката, бывших в употреблении (эксплуатации), не допускается.

Перевозку и временное складирование конструкций (изделий) в зоне монтажа следует выполнять в соответствии с требованиями государственных стандартов на эти конструкции (изделия).

Перед подъемом каждого монтажного элемента необходимо проверить: соответствие его проектной марке; состояние закладных изделий и установочных рисков, отсутствие грязи, снега, наледи, повреждений отделки, грунтов-

ки и окраски; наличие на рабочем месте необходимых соединительных деталей и вспомогательных материалов; правильность и надежность закрепления грузозахватных устройств.

Каждый монтажный элемент необходимо оснастить в соответствии с ППР средствами подмащивания, лестницами и ограждениями.

Запрещается строповка конструкций в произвольных местах, а также за выпуски арматуры.

При установке монтажных элементов должны быть обеспечены:

устойчивость и неизменяемость их положения на всех стадиях монтажа;

безопасность производства работ;

точность их положения с помощью постоянного геодезического контроля;

прочность монтажных соединений.

Производственный контроль качества строительно-монтажных работ следует осуществлять в соответствии с СП 48.13330.

Бетонные работы

Подготовка основания и укладка бетонной смеси

Для обеспечения прочного и плотного сцепления бетонного основания со свежеуложенным бетоном требуется:

удалить поверхностную цементную пленку со всей площади бетонирования;

срубить наплывы бетона и участки нарушенной структуры;

удалить опалубку штраб, пробки и другие ненужные закладные части;

очистить поверхность бетона от мусора и пыли, а перед началом бетонирования поверхность старого бетона продуть струей сжатого воздуха.

Прочность бетонного основания при очистке от цементной пленки должна составлять не менее:

0,3 МПа - при очистке водной или воздушной струей;

1,5 МПа - при очистке механической металлической щеткой;

5,0 МПа - при очистке гидropескоструйной или механической фрезой.

Примечание - прочность бетона основания определяется по ГОСТ 22690.

В зимнее время при укладке бетонных смесей без противоморозных добавок необходимо обеспечить температуру основания не менее 5°C. При температуре воздуха ниже минус 10°C бетонирование густоармированных конструкций (при расходе арматуры более 70 кг/м или расстоянии между параллельными стержнями в свету менее 6) с арматурой диаметром более 24 мм, арматурой из жестких прокатных профилей по ГОСТ 27772 или с крупными металлическими закладными частями следует выполнять с предварительным отоплением металла до положительной температуры, за исключением случаев укладки предварительно разогретых бетонных смесей (при температуре смеси выше 45°C).

Все конструкции и их элементы, закрываемые в процессе последующего производства работ (подготовленные основания конструкций, арматура, закладные изделия и др.), а также правильность установки и закрепления опалубки и поддерживающих ее элементов должны быть приняты производителем работ в соответствии с СП 48.13330.

Укладку и уплотнение бетона следует выполнять по ППР таким образом, чтобы обеспечить заданную плотность и однородность бетона, отвечающих требованиям качества бетона, предусмотренных для рассматриваемой конструкции настоящим сводом правил, ГОСТ 18105, ГОСТ 26633 и проекту.

Выдерживание и уход за бетоном

Открытые поверхности свежееуложенного бетона немедленно после окончания бетонирования (в том числе и при перерывах в укладке) следует надежно предохранять от испарения воды. Свежееуложенный бетон должен быть также защищен от попадания атмосферных осадков. Защита открытых поверхностей бетона должна быть обеспечена в течение срока, обеспечивающего приобретение бетоном прочности не менее 70%, в последующем поддерживать температурно-влажностный режим с созданием условий, обеспечивающих нарастание его прочности.

Контроль качества бетона в конструкциях

Для обеспечения требований, предъявляемых к бетонным и железобетонным конструкциям, следует производить контроль качества бетона, включающий в себя входной, операционный и приемочный.

При входном контроле по документам о качестве бетонных смесей устанавливают ее соответствие условиям договора, а также в соответствии с требованиями ППР и Технологического регламента проводят испытания по определению нормируемых технологических показателей качества бетонных смесей.

При операционном контроле устанавливают соответствие фактических способов и режимов бетонирования конструкций и условий твердения бетона предусмотренным в ППР и Технологическом регламенте.

При приемочном контроле устанавливают соответствие фактических показателей качества бетона конструкций всем нормируемым проектным показателям качества бетона.

Арматурные работы

Поставляемую для использования арматуру следует подвергать входному контролю, включающему проведение испытаний на растяжение и изгиб не менее двух образцов от каждой партии.

Заготовку стержней мерной длины из стержневой и проволочной арматуры и изготовление ненапрягаемых арматурных изделий следует выполнять в соответствии с требованиями СП 130.13330, а изготовление несущих арматурных каркасов из стержней диаметром более 32 мм.

Арматурные и закладные изделия изготавливаются и контролируются по ГОСТ 10922.

При операционном контроле проверяется каждый арматурный элемент, при приемочном контроле выполняется выборочная проверка в объеме не менее 10%.

При приемочном контроле отклонений расстояний между арматурными стержнями, рядами арматуры, а также шага арматуры выполняют измерения не

менее чем на пяти участках с шагом от 0,5 до 2,0 м на каждые 10 м бетонированной конструкции.

Опалубочные работы

Опалубка должна соответствовать требованиям ГОСТ Р 52085 и обеспечивать проектную форму, геометрические размеры и качество поверхности возводимых конструкций в пределах установленных допусков.

При выборе типа опалубки, применяемой при возведении бетонных и железобетонных конструкций, следует предусматривать:

- точность изготовления и монтажа опалубки;
- качество бетонной поверхности и монолитной конструкции после распалубки;
- оборачиваемость опалубки.

Опалубка должна быть сертифицирована на соответствие ГОСТ Р 52085 предприятием-изготовителем.

Ремонт наружных и внутренних стен, перегородок. Способы устранения трещин в каменных стенах. Усиление кирпичных простенков. Усиление перемычек над проемами. Повышение пространственной жесткости зданий.

Факторы, приводящие к разрушению стен, можно разделить на две группы: силовые и вызванные влиянием окружающей среды.

К силовым относятся: неравномерные осадки здания, обусловленные, как правило, нарушением основания под фундаментом; увеличение нагрузки в связи с перестройкой или надстройкой зданий без должного учета несущей способности стен; нарушение мест опирания; увеличение прогибов перемычек оконных и дверных проемов и др.

Влияние окружающей среды выражается в чрезмерном увлажнении и последующем промерзании стен, агрессивном воздействии газов и пылевидных

частиц, находящихся в составе дымов от промышленных предприятий и транспорта, выветривании материалов стен и в огневых повреждениях.

Влияние биологических факторов приводит к разрушению стен из органических строительных материалов. Степень повреждения каменных стен оценивают по потерям несущей способности и условно подразделяют на слабую, среднюю и сильную. Слабые повреждения (до 15 %) обусловлены размораживанием, выветриванием и огневыми повреждениями материала стен на глубину не более 5 мм, вертикальными и косыми трещинами, пересекающими 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 этажа на величину, не превышающую $1/5$ их толщины, образованием вертикальных трещин в местах сопряжения 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 обвала 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 выпучиваний стен в пределах этажа на $1/3$ их 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, составляющего более $1/5$ глубины их опирания.

Разрушенными считаются стены, потерявшие более 50 % прочности. Необходимость устранения перечисленных повреждений служит основанием проведения ремонтных работ.

К работам по ремонту и усилению стен относятся:

перекладка участков стен; заделка трещин;
усиление кладки способом инъекции;
ремонт и усиление перемычек;
усиление столбов и простенков;
обеспечение пространственной жесткости зданий.

Перекладка отдельных участков стен, замена выпавших или ослабленных камней (Замена простенков и столбов новой кладкой)

Этот способ позволяет сохранить внешний вид заменяемых конструкций и не требует дополнительных отделочных работ.

Перекладку отдельных участков стен и замену выпавших или ослабленных камней производят в направлении сверху вниз при разборке старой кладки и снизу вверх — при выполнении новой кладки. При этом принимают меры, обеспечивающие сохранность и стабильность положения вышележащих участков стены и опирающихся на них конструкций. К разборке старой и устройству новой кладки приступают после установки временных креплений, которые сохраняются на весь период производства работ (см. рис 2.17).

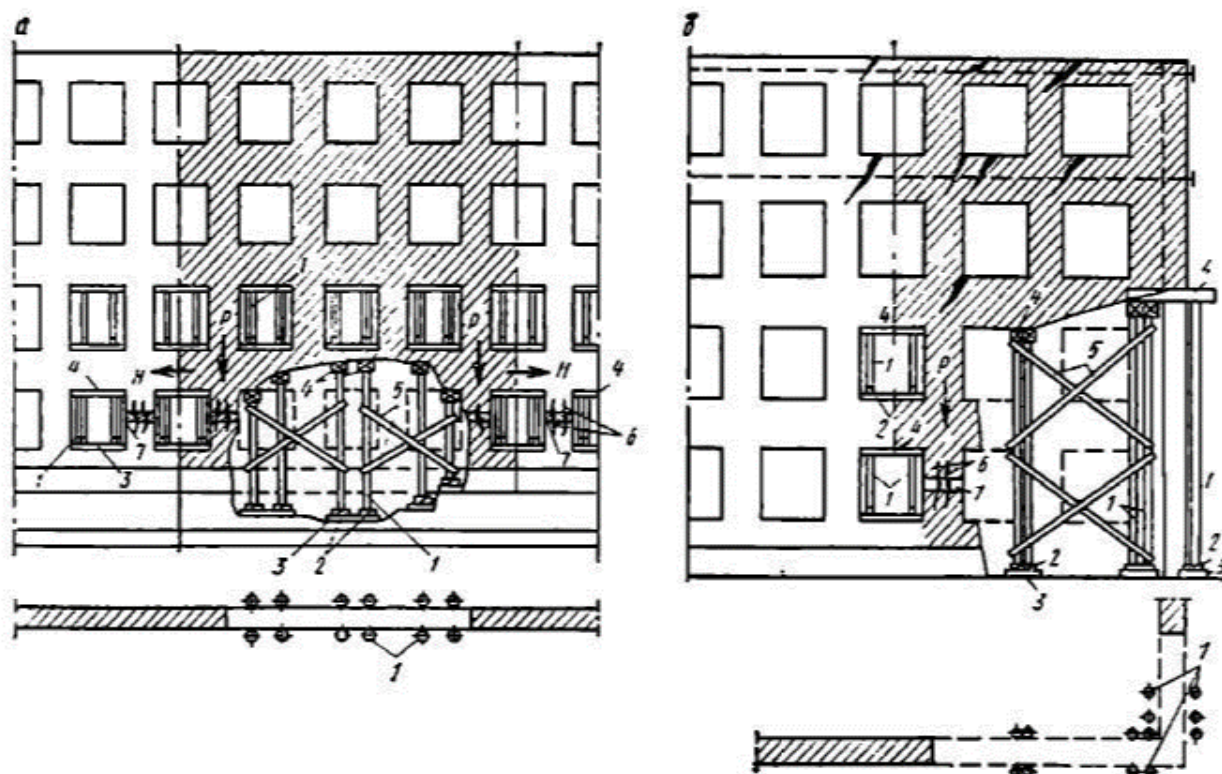


Рис. 2.17 Временные крепления стены а – обрушение в средней части здания, б – обрушения угловой части здания; 1 – стойка; 2 – клинья; 3 – лежень; 4 – подкладка; 5 – раскосы; 6 – трещины; 7 – маяки.

Для замены узких простенков (до 1 м) временные крепления выполняют из одиночных стоек, опирающихся, а для широких простенков (более 1 м) — из парных стоек, устанавливаемых по обеим сторонам проема. При устройстве временных креплений обеспечивают плотное прилегание верха и низа стоек.

Запрещается одновременная перекладка стен в нескольких ярусах по вертикали и доступ людей в нижележащие помещения. Размеры камней, используемых для ремонта, должны соответствовать размерам камней ремонтируемой кладки. Они должны быть близкими по своим физико-механическим свойствам. Для возведения новых простенков применяют материалы (кирпич, бетонные камни и т. п.) повышенной прочности, не ниже марки 100. Состав и марка раствора должны соответствовать требованиям проекта. В зависимости от назначения раствор должен обладать подвижностью, определенной по стандартному конусу: для стен и столбов из кирпича — 80...130; стен из пустотелого кирпича — 70...80; клинчатых перемычек — 50...60 мм. Горизонтальные

швы между рядами кирпичной кладки и вертикальные швы между кирпичами в перемычках, простенках и столбах заполняют раствором. При кладке впустошовку глубина не заполненных раствором с лицевой стороны швов не должна превышать 15 мм для стен и 10 мм (только вертикальных швов) — для столбов. Верх новой кладки не доводят до старой на 30...40 мм; этот зазор зачеканивают жестким цементным раствором марки не ниже 100.

Заделку трещин шириной до 40 мм производят цементным раствором. Перед заполнением раствором трещину тщательно очищают от пыли и грязи, а кирпичные стены обильно смачивают водой. После поглощения воды кирпичом поверхность трещины обрабатывают цементным молоком, затем заделывают пластичным цементным раствором состава 1:3, приготовленным на портланд-цементе. Качество работ повысится, если раствор нагнетать в трещины под давлением до 0,145 МПа. При этом в зависимости от давления водоцементное отношение раствора может составлять от 0,7 до 0,3. Расположение отверстий для подачи раствора зависит от характера и размещения трещин. На вертикальных и наклонных трещинах отверстия располагают через 0,8...1,5 м, на горизонтальных — через 0,2...0,3 м. При ремонте трещин шириной более 40 мм заменяют кладку вдоль трещин на всю толщину стены и на ширину 380...510 мм, строго соблюдая перевязку швов. Кладку в местах трещин разбирают без предварительного крепления отдельных участков или всей стены в тех случаях, если высота трещины не превышает 0,5 высоты этажа, если на стену не передаются горизонтальные нагрузки или нагрузки, приложенные со значительными эксцентриситетами, а также если трещины расположены друг от друга на расстоянии 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 сохраняют без нарушения их целостности.

Для укрепления сквозных трещин и трещин в виде разрывов в местах соприкосновения стен применяют металлические накладки из полосовой стали.

Накладки, как правило, 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.

Ремонт каменных или кирпичных перемычек

При ремонте каменных или кирпичных перемычек над проемами заделывают трещины (при небольшом их раскрытии), выполняют частичную или полную перекладку, укрепляют стальными прокатными профилями, а при выходе перемычек из строя производят их полную замену (см. рис. 2.18).

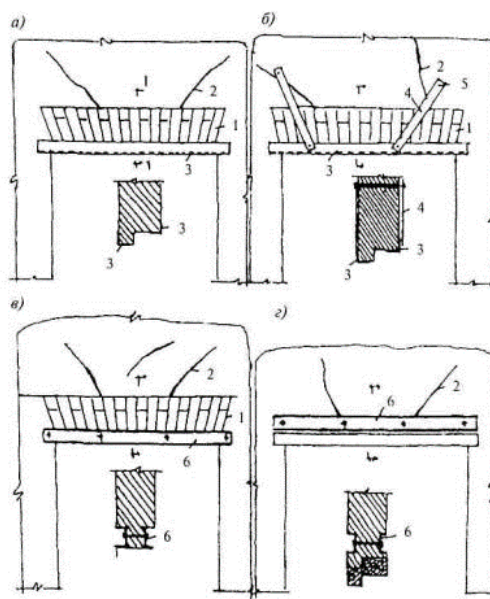


Рис. 2.18. Примеры усиления перемычек кирпичных стен

а, б - путем подведения накладок из уголовой стали; в, г - дополнительными металлическими перемычками из швеллера: 1 - кирпичная кладка; 2 - трещины; 3 - накладки из уголков; 4 - полосовые накладки; 5 - анкерные болты; 6 - накладки из швеллера

Небольшие трещины в перемычках тщательно конопатят с наружной поверхности, смачивают водой и после впитывания воды заливают жидким цементным раствором. После схватывания раствора паклю из трещин удаляют. На неоштукатуренных фасадах оставшиеся углубления заполняют пластичным цементным раствором и расшивают швы, на оштукатуренных— углубления заполняют в процессе восстановления штукатурного слоя. Для частичной или полной перекладки перемычек демонтируют оконные или дверные заполнения проемов и разгружают перемычку, подводя под нее временные крепления.

Устройству временных креплений уделяют особое внимание при расположении непосредственно над перемычкой балок перекрытий, положение которых фиксируют специальными креплениями. После укрепления стены перемычку заменяют новой. Клинчатые и арочные перемычки из обычного кирпича разрешается выкладывать без обработки его на клин за счет устройства переменных по толщине вертикальных швов. Минимальная толщина такого шва — 5, вверху — 25 мм. Если при укреплении уголками необходимо перекрыть значительный пролет или усилить поврежденную в середине пролета перемычку, рабочий пролет уголка уменьшают постановкой тяжей из полосовой стали. Тяжи, как правило, устанавливают с двух сторон и соединяют между собой болтами. При усилении перемычек в наружных

Усиление и повышение устойчивости кирпичных стен и простенков.

Технология усиления базируется на создании дополнительной железобетонной рубашки с одной или двух сторон стены (рис. 2.20). Технология производства работ включает процессы подготовки и очистки поверхности стен, сверления отверстий под анкера, установки анкеров, крепления к анкерам арматурных стержней или сеток, омоноличивание. Как правило, при достаточно больших объемах работ используется механизированный метод нанесения цементно-песчаного раствора: пневмобетонированием или торкретированием и реже ручным способом. Затем для выравнивания поверхностей наносится затирочный слой и выполняются последующие операции, связанные с отделкой поверхностей стен.

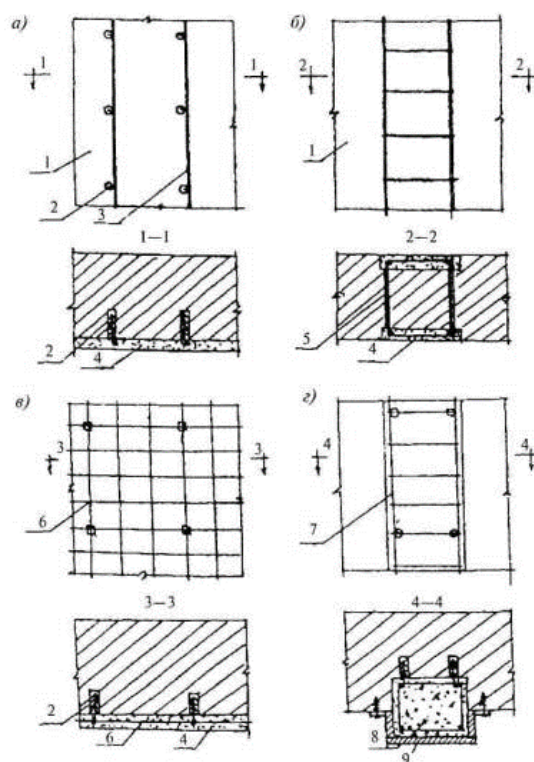


Рис. 2.20. Усиление кирпичных стен армированием

а - отдельными стержнями арматуры; б - арматурными каркасами; в - арматурной сеткой; г - железобетонными пилястрами: 1 - усиливаемая стена; 2 - анкера; 3 - арматура; 4 - штукатурный или торкрет-бетонный слой; 5 - металлические тяжи; 6 - арматурная сетка; 7 - армокаркас; 8 - бетон; 9 - опалубка

Эффективным приемом усиления кирпичных стен является устройство железобетонных одно- и двусторонних стоек в штрабах и пилястр.

Технология устройства двусторонних железобетонных стоек предусматривает образование штраб на глубину 5-6 см, высверливание сквозных отверстий по высоте стены, крепление с помощью тяжей арматурного каркаса и последующее омоноличивание образовавшейся полости. Для омоноличивания используют цементно-песчаные растворы с пластифицирующими добавками.

При возведении односторонних железобетонных пилястр требуется устройство вертикальных штраб, в полости которых устанавливают анкерные устройства. К последним осуществляется крепление арматурного каркаса. После его размещения производится установка опалубки. Мелкозернистая бетонная смесь нагнетается с помощью насосов поярусно через отверстия в опалубке.

Обеспечение пространственной жесткости

Крепление стен напряженными поясами

В процессе эксплуатации зданий встречаются случаи нарушения целостности совместной работы связанных между собой стен и отдельных элементов и появления в них трещин, значительно снижающих их жесткость и прочность.

Основными причинами появления трещин в стенах являются:

- неравномерная осадка грунта в основании фундаментов;
- разнагруженность внутренних несущих и наружных стен;
- различная жесткость совместно работающих стен из различных материалов.

Наиболее простым и эффективным способом обеспечения пространственной жесткости и совместной работы конструкций - крепление стен в уровне перекрытий продольными и поперечными тяжами (рис. 2.21).

Конструкция крепления стен напряженными поясами состоит из стальных тяжей диаметром 20—38 мм, которые опоясывают здание или часть его. Тяжи укладываются по поверхности стен или в борозды сечением примерно 70X80 мм и после их натяжения заделываются цементным раствором. На углах здания и выступах ставятся вертикальные уголки, обжимающие углы после натяжения поясов. Натяжение поясов производится посредством стяжных муфт одновременно по всему контуру.

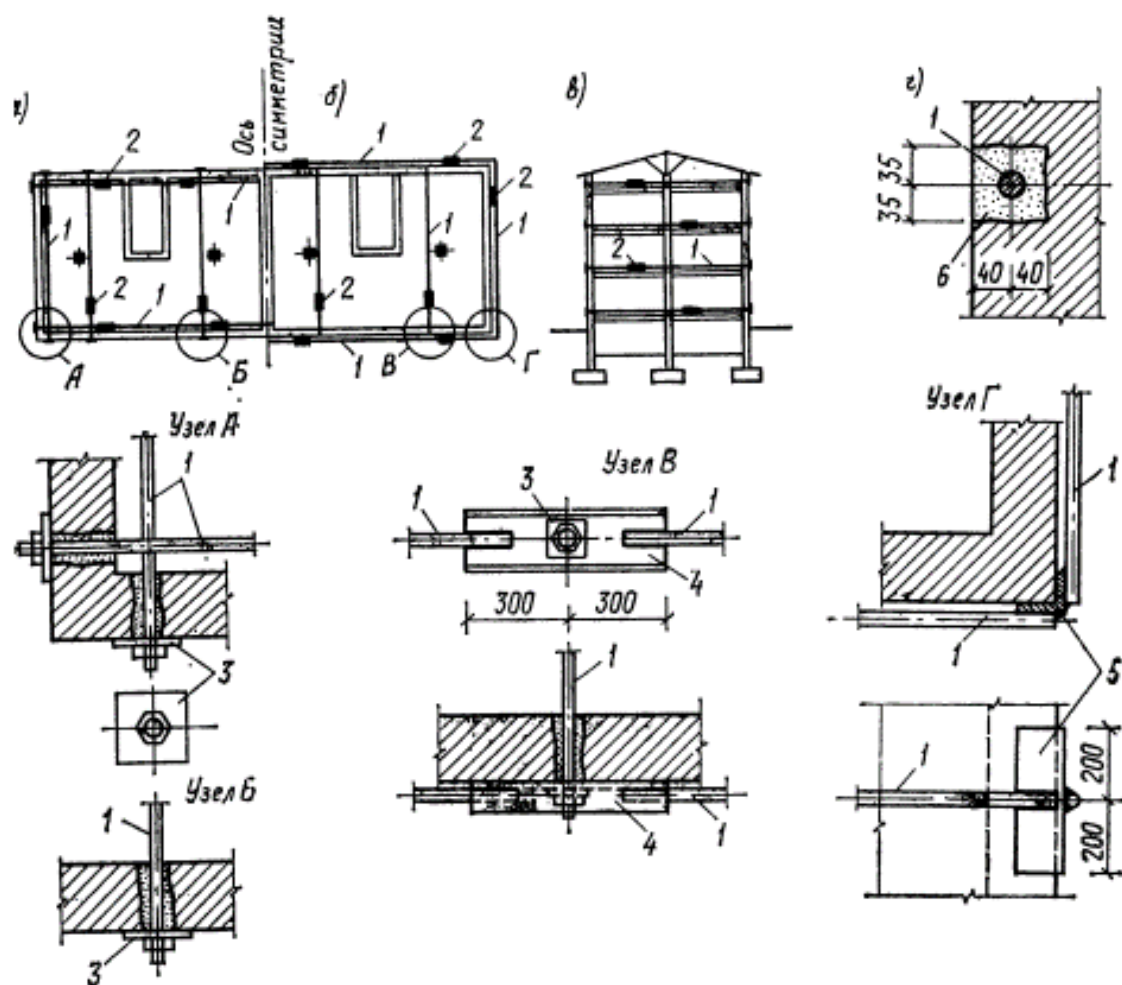


Рис. 2.21. Крепление стен металлическими тяжами в уровне перекрытий а — внутри здания; б — снаружи здания; в — разрез; г — вариант укладки тяжей в штрабу; 1 — тяж; 2 — муфта натяжения; 3 — металлическая подкладка; 4 — швеллер № 16—20; 5 — уголок; 6 — цементный раствор марки 100

Натяжение тяжей рекомендуется выполнять после предварительного нагрева их паяльными лампами или автогеном. Для тяжей, установленных зимой, в летнее время рекомендуется производить дополнительное натяжение.

Натяжение считается достаточным, если тяж не имеет провесов и при простукивании издает чистый звук высокого тона.

Крепление стен ненапрягаемыми связями и обвязками

Когда отклонение, выпучивание стен сопровождается сдвигами по горизонтальным швам, смещением перекрытий, наклонами, сдвигами поперечных стен из плоскости, перекосами, усиление следует производить следующим образом: стены с прогибом более $\frac{1}{3}$ их толщины разбираются до отметки, где

величина прогиба не превосходит допустимой по расчету, затем возводятся вновь с устройством креплений их тяжами или стальными хомутами к колоннам или поперечным стенам.

Усиление сильно поврежденных или отклонившихся от вертикали углов здания осуществляется постановкой с двух сторон стены в уровне перекрытий металлических балок (швеллеров № 16—20), стянутых болтами (рис. 2.22).

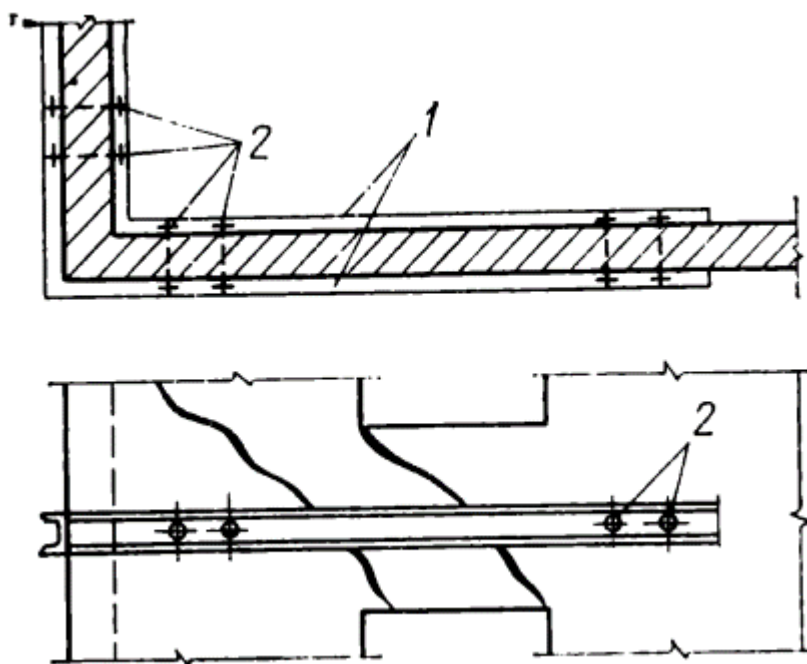


Рис. 2.22. Усиление угла металлическими балками 1 — металлические балки из швеллера № 16—20; 2 — стяжные болты диаметром 16—20 мм

Балки рекомендуется укладывать в борозды, вырубленные с двух сторон или по поверхности стены, после чего их следует стянуть болтами и заделать цементным раствором по металлической сетке.

Ремонт стен крупнопанельных зданий.

Ремонтные работы на фасадах крупнопанельных 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.

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.

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.

При наличии трещин до 0,3 мм ремонт наружных поверхностей полносборных зданий заключается в их очистке от старой краски, шпатлевки и восстановлении отделочного покрытия.

Ремонт стыков и швов производят в летний период с фасада здания. Технологический процесс ремонта стыков и швов состоит из: становки 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, бутапор, 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. 2.23).

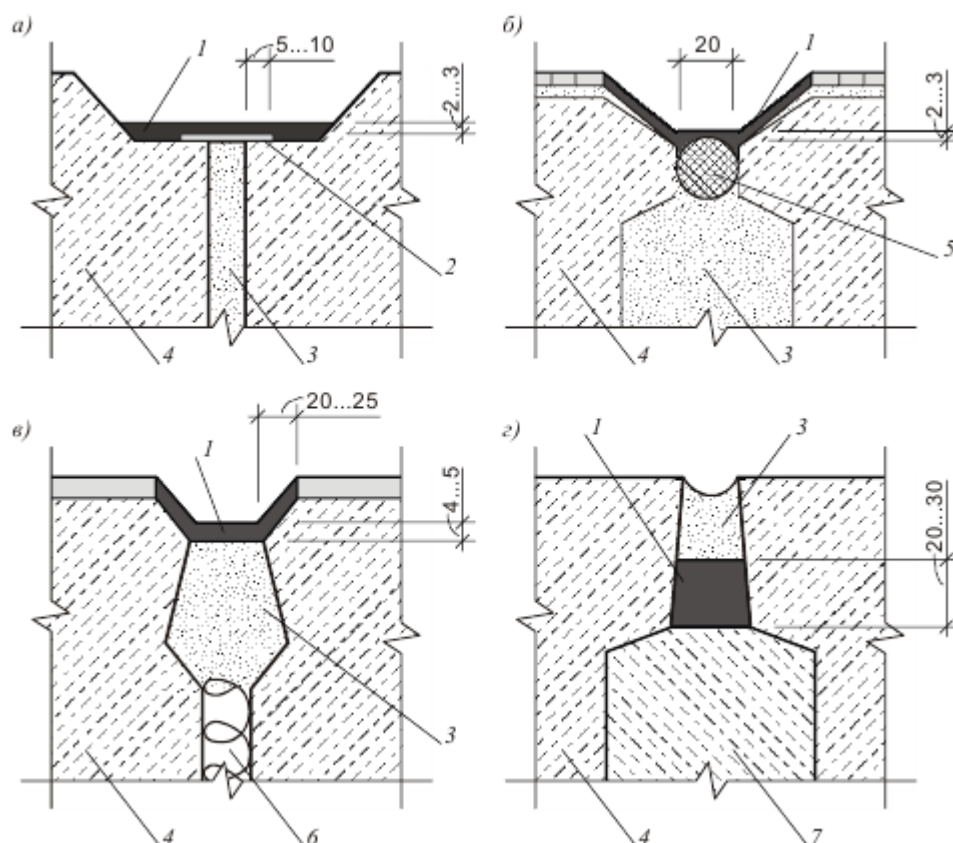


Рис. 2.23. Герметизация швов крупнопанельных зданий при проведении капитального ремонта: а – с применением полимерной ленты; б – то же поризола; в – то же просмоленной пакли; г – легкого бетона; 1 – мастика; 2 – полимерная лента; 3 – цементно-песчаный раствор; 4 – панели; 5 – поризол; 6 – просмоленная 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.

При ширине шва до 10 мм его конопатят смоляной паклей, заклеивают полимерной пленкой и покрывают тиоколовой мастикой. Полоса наносимого герметика должна перекрывать повреждённый участок не менее чем на 20 мм.

Мастику 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.

Газо- и водонепроницаемость стыков восстанавливают мастикой "Кровелит". В ремонтируемом стыке кромки смежных панелей очищают отстарого герметика и обрабатывают растворителем, уширяя полосу обработки на 3...5 см. 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.).

Тема 2.6. Ремонт сборных и монолитных перекрытий. Усиление сборных и монолитных перекрытий. Замена деревянных перекрытий.

Ремонт сборных и монолитных перекрытий

Работы по ремонту плит перекрытий заключаются в демонтаже поврежденных участков защитного слоя бетона, очистке и антикоррозионной обработке арматуры, восстановлении защитного слоя арматуры, ремонте трещин, устройстве защитных слоев. Условно все работы можно разделить на 5 этапов: подготовка поверхности с ремонтом трещин в теле плит, коррозионная защита арматуры, создание контактного слоя, ремонт локальных повреждений и восстановление защитного слоя бетона, защита поверхностей плит перекрытий и покрытий.

Подготовка поверхности: участки бетонной поверхности, подверженные коррозии или карбонизации, а также разрушенный и отслоившийся бетон, штукатурка или другие декоративно-отделочные слои следует тщательно удалить механическим путем до получения чистой бетонной поверхности.

После очистки поверхности бетона необходимо:

- *проверить уровень pH*, чтобы убедиться в том, что под восстанавливаемым слоем не будет поврежденного слоя бетона. В случае прогрессирующей коррозии бетона необходимо очистить поверхность механическим способом;

- осмотреть трещины и пустоты, оценить величину раскрытия и размер трещин, определить их стабильность и пропускают ли они воду, выполнить заделку трещин в плитах перекрытий и покрытий.

Ремонт трещин выполняется инъектированием специальных герметизирующих составов на основе:

- *эпоксидной смолы* - когда необходимо закрыть стабилизированные трещины с раскрытием до 3 мм и обеспечить сплошность поверхности конструкции;

- *полиуретановой смолы* - когда трещины активные или подвержены динамическим воздействиям;

- *высокопрочных расширяющихся цементов* - для заполнения стабилизированных трещин при раскрытии более 3 мм.

Коррозионная защита арматуры выполняется в случае если коррозия бетона разрушила защитный слой и достигла арматурных стержней.

В этом случае:

- удаляется слой бетона до того места, где коррозия отсутствует;

- арматурные стержни отчищаются от ржавчины механически до чистого металлического блеска;

- проводится антикоррозионная обработка арматуры (составами согласно изложенным ниже) - антикоррозионный раствор Ceresit CD 30 и.т.п.). Работы производить не позже, чем через 3 часа после их очистки арматурных стержней с обязательным соблюдением рекомендаций по применению составов.

В случае, если степень коррозионного износа арматурных стержней такова, что требуется их замена, то подбор сечения и количество дополнительной арматуры производят проектные организации в соответствии с расчетными положениями СП 63.13330.2012.

Создание контактного слоя производится с целью повышения адгезионной прочности между старой основой и новым заполняющим ремонтным материалом. Для создания контактного слоя рекомендуется применять адгезионные со-

ставы, с нанесением с помощью кисти на чистую, влажную бетонную поверхность и предварительно обработанные антикоррозионными составами арматурные стержни. Ремонтные слои, восстанавливающие защитный слой бетона и локальные повреждения наносят после первичного высыхания контактного слоя, т.е. когда раствор еще слегка влажный (30 - 60 минут после нанесения). Если это время необходимо увеличить, то наносят еще один контактный слой, но только после того, когда предыдущий слой полностью затвердеет.

. Ремонт локальных разрушений проводят в зависимости от глубины поврежденного слоя с использованием различных бетонов и ремонтных составов. Растворы наносят шпателем на свеженанесенный контактный слой, укладывают непосредственно в опалубку или применяют метод торкретирования. При необходимости поверхность ремонтных растворов выравнивают теркой, металлическим или пластиковым мастерком в течение 10-20 минут.

Защита бетонных поверхностей производится с помощью красок, керамических покрытий или синтетических полимерных штукатурок с учетом требований (СП 28.13330.2012).

Удаление бетона производят с вырубкой полостей преимущественно прямоугольной формы с тем, чтобы основные рабочие грани их были по возможности перпендикулярны направлению действующих усилий, а остальные грани - примерно параллельны ему. При этом следует избегать устройства полостей, труднодоступных для заполнения их бетоном.

Для обеспечения совместной работы бетона усиливаемой конструкции с бетоном усиления кроме работ по нанесению контактного слоя необходимо: гладкие контактные поверхности подвергнуть пескоструйной обработке или нанести насечку с помощью металлических щеток. Непосредственно перед укладкой нового бетона поверхность старого должна быть промыта струей воды под давлением. При этом лишняя вода в виде лужиц должна быть удалена.

Поверхность скважин, пробуренных в бетоне для закрепления арматуры эпоксидным клеем или виброзачеканкой для наращивания конструкций или

крепления закладных элементов, очищается от инородных включений, воды, наледи. Скважины, залитые водой, должны быть предварительно осушены сжатым воздухом.

Поверхность арматуры, подлежащей закреплению в скважинах, очищается от грязи механическим путем, от смазки и жировых пятен - с помощью ацетона, а от коррозии - обработкой 20 %-ном раствором соляной кислоты или другими специальными составами.

Ремонтные смеси и системы

Система ремонта и восстановления бетона Ceresit PCC

Ceresit CD 30 "2 в 1" - минеральный однокомпонентный антикоррозионный раствор, который также используется для устройства контактного (адгезионного) слоя. Полимерцементный раствор Ceresit CD 30 предназначен для антикоррозионной защиты стальной арматуры, а также применяется в качестве адгезионного слоя для бетонных и цементных оснований при нанесении ремонтных смесей Ceresit CD 25 и полимерцементной шпаклевки Ceresit CD 24 под отделку при выполнении работ по ремонту железобетонных конструкций.

Технические характеристики

Состав: цемент с минеральными наполнителями, органическими добавками и ингибиторами коррозии. Адгезия раствора к бетонным основаниям через 28 дней: не менее 2,0 МПа

Расход растворной смеси — коррозионная защита: 2,0 кг/м² на два слоя общей толщиной ~ 1, 0 мм; Расход растворной смеси — контактный слой: ~ 5,0 кг/м².

Ceresit CD 25/26- ремонтно-восстановительная мелкозернистая растворная смесь для ремонта локальных повреждений глубиной от 5 до 30мм в бетонных и железобетонных конструкциях.

Ceresit CT 13 - прозрачная эмульсия для поверхностной гидрофобизации бетонных поверхностей, в т.ч. сильнощелочных.

Ceresit CT 14 - прозрачная глубокопроникающая грунтовка для укрепления и упрочнения бетонных поверхностей.

. Ремонтная смесь *Ceresit CN 83* - предназначена для срочного ремонта бетона, железобетона, цементно-песчаных оснований при наружных и внутренних работах, в гражданском и промышленном строительстве. Применяется для заполнения выбоин, крупных каверн, дефектов и неровностей глубиной не менее 5 мм на горизонтальных и вертикальных поверхностях

Способы восстановления защитных слоев и ремонта поврежденных участков плит перекрытий

Способ 1. Оштукатуривание цементно-песчаным раствором с нанесением лакокрасочного покрытия .

Способ 2. Пропитка поверхности полимерными материалами.

Способ 3. Шпатлевка синтетическим материалом неглубоких трещин

Способ 4. Устройство лакокрасочного покрытия

Способ 5. Нанесение торкрет-бетона

Способ 6. Заделка объемных дефектов

Усиление сборных и монолитных перекрытий (в т.ч. железобетонных колонн, балок)

Способы усиления монолитных перекрытий достаточно разнообразны и приведены на рис. 2.32. Основой усиления является увеличение степени армирования растянутой или сжатой зоны с одновременным наращиванием сечения.

Наиболее сложным и достаточно трудоемким является вариант усиления, основанный на установке дополнительных стержней арматуры в растянутой зоне.

В этом случае с интервалом 60-120 см по длине вскрывается рабочая арматура на участках длиной 2-12 см, к которой с помощью Z-образных кронштейнов приваривается дополнительная арматура. Затем осуществляется торкретирование поверхности для обеспечения требуемой адгезии и защитного слоя.

Рассматриваемый способ целесообразно использовать, когда нижняя поверхность перекрытия имеет существенные дефекты в виде разрушения бетона, при утрате защитного слоя арматуры, высокой трещиноватости поверхности и в других случаях.

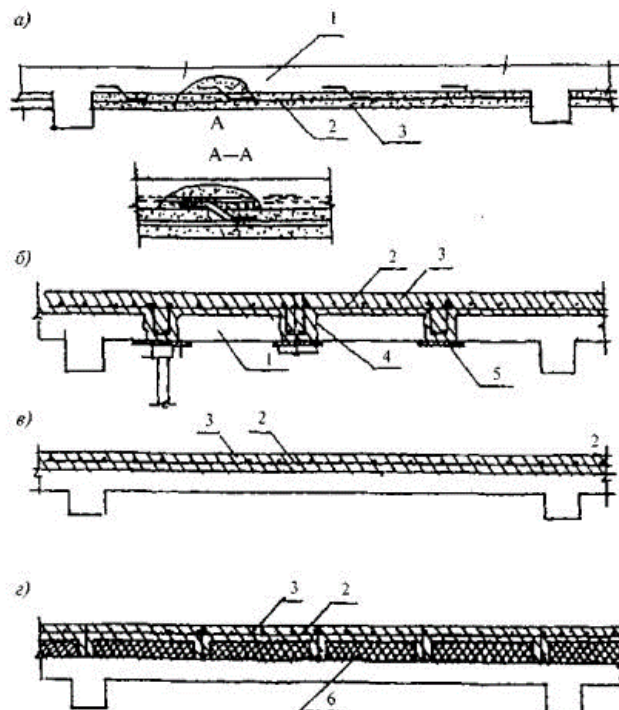


Рис. 2.32. Конструктивно-технологические схемы усиления монолитных перекрытий а - путем наращивания арматуры растянутой зоны и торкретирования поверхностей; б, в - устройством дополнительного армирования плиты с наращиванием верхнего железобетонного слоя; г - установкой звуко- и виброизоляционных плит и наращиванием верхнего железобетонного слоя; 1 - железобетонное перекрытие; 2 - наращиваемая арматура; 3 - дополнительный слой бетона; 4 - штрабы; 5 - подвесная опалубка; 6 - шумо- и виброзащитные плиты

Перед выполнением работ по наращиванию дополнительной арматуры осуществляют очистку поверхности с помощью пескоструйных аппаратов, обеспечивающих также очистку арматуры от коррозии.

Процесс торкретирования осуществляется по известной технологии путем нанесения 3-4 слоев. Как правило, работы по торкретированию потолочных поверхностей весьма трудоемки, требуют использования специальных составов бетона и методов пооперационного контроля. Особое внимание при этом должно уделяться соблюдению режимов тепловлажностной обработки и уходу за поверхностью торкрет-слоев, чтобы не допустить высыхания.

Более простыми и эффективными являются методы, основанные на поверхностном наращивании железобетонных слоев, а также устройстве дополнительных балочных систем.

По данной технологии в плите перекрытия вырезаются сквозные продольные штрабы параллельно расположению рабочей арматуры. Затем устанавливаются подвесная опалубка, арматурный каркас, после чего производят укладку бетонной смеси. Одновременно производят работы по армированию наращиваемого поверхностного слоя. До укладки бетонной смеси необходимо выполнить работы по насечке бетонной поверхности, а перед непосредственной укладкой смеси - увлажнение.

Укладку смеси производят за один прием с использованием виброреек и маячных досок с соблюдением известного технологического регламента. Особое внимание уделяется вибрационной проработке густоармированной области штраб, где используются глубинные вибраторы с гибким валом. Предотвращение смещения арматуры от проектного положения должно обеспечиваться использованием фиксаторов. Более простым технологическим решением является усиление перекрытий путем наращивания слоя железобетона. В этой связи следует отметить, что для повышения адгезии старого бетона с вновь укладываемым целесообразно на предварительно очищенную поверхность осуществить наклейку полимерной или металлической сетки на бентонитовом растворе. Помимо высокой адгезии при этом исключается весьма трудоемкий и экологически неблагоприятный процесс устройства насечек на старой поверхности бетона. Процесс бетонирования производится через 6-8 ч после наклейки сетки.

На рис. 2.71 г приведена конструктивно-технологическая схема, направленная на повышение не только несущей способности перекрытия, но и на повышение его вибро-, шумоизолирующих свойств. В качестве изоляционного материала могут использоваться плитный пенополистирол толщиной 2-4 см, жесткие минераловатные плиты, прессованный картон и другие материалы. Они наклеиваются на заранее подготовленную поверхность перекрытия таким

образом, чтобы оставалось свободное пространство для армирования и устройства ребра наращиваемого перекрытия. После выполнения работ по армированию производят подачу и укладку бетонной смеси одним из приемлемых способов.

Конструктивное решение такого метода усиления позволяет без дополнительного расхода бетона увеличить высоту сжатой зоны, тем самым повысив несущую способность перекрытия.

Технологические схемы производства работ по усилению перекрытий реконструируемого здания базируются на механизированных процессах транспортирования композиционных смесей к месту укладки. Кроме широко распространенного бетононасосного транспорта используются пневмонагнетатели, цемент-пушки, растворонасосы. Они обеспечивают шланговую подачу смесей на высоту до 30 м и до 200 м по горизонтали. Как правило, для сохранения стабильных физико-механических и технологических свойств смеси приготавливаются в сухом состоянии с заданными пропорциями. На строительную площадку они доставляются в упакованной таре, и достаточно внести указанное количество воды, чтобы получить требуемую консистенцию.

Отличительными особенностями использования транспортных средств для доставки композиционных смесей являются их высокая производительность (до 5 м³/ч), малочисленность обслуживающего персонала и надежность в работе. Эти обстоятельства позволяют довести выработку на одного рабочего в пределах 150-200 м² в смену.

Усиление перекрытий из многопустотного настила осуществляется технологическими приемами, приведенными на рис. 2.33, путем верхнего наращивания слоя железобетона; установки дополнительной арматуры нижнего пояса и использования пустот. Последний вариант является наиболее эффективным, так как позволяет значительно увеличить несущую способность конструкции без заметного увеличения ее высоты при дополнительном армировании зоны пу-

стот. Технология производства работ мало отличается от ранее рассмотренных и ведется традиционными приемами.

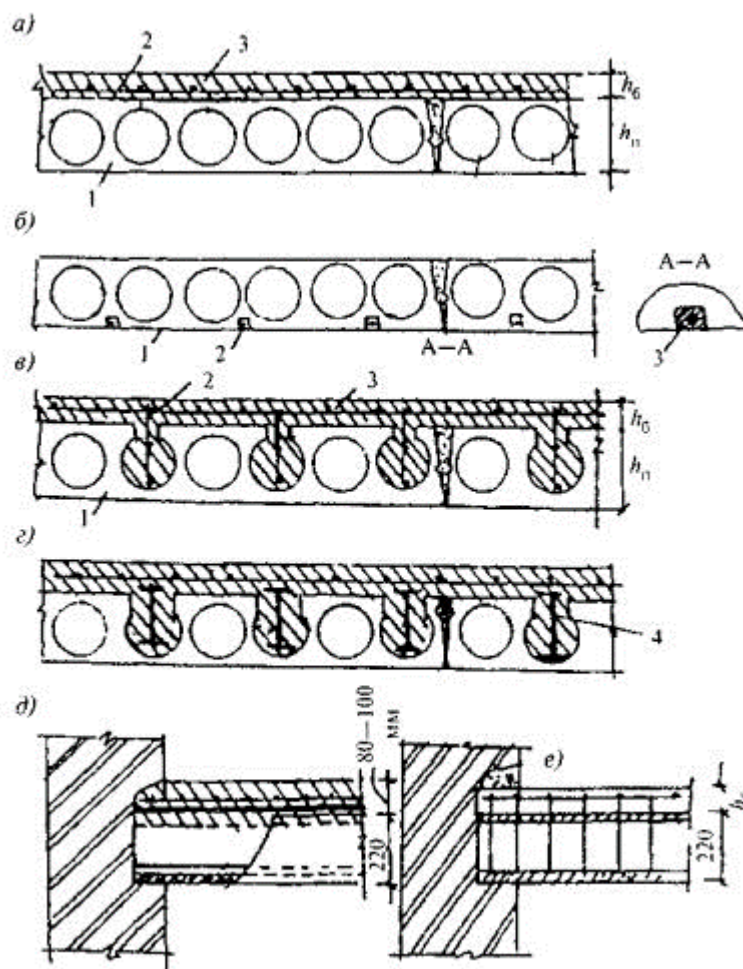


Рис. 2.33. Технологические схемы усиления перекрытий из многопустотного настила
 а - методом наращивания железобетонного поверхностного слоя: 1 - многопустотная плита перекрытия; 2 - металлическая сетка; 3 - слой наращиваемого бетона; б - дополнительным армированием нижнего пояса: 1 - многопустотная плита перекрытия; 2 - дополнительная арматура, устанавливаемая в пазы; 3 - омоноличивание арматуры; в, г - путем армирования и бетонирования пустот: 1 - многопустотная плита перекрытия; 2 - продольные и поперечные сетки; 3 - слой наращиваемого бетона; 4 - арматура в виде двутавров; д, е - схемы дополнительного армирования зон опирания на стены

Метод верхнего наращивания плит перекрытий железобетоном кроме увеличения несущей способности способствует образованию горизонтальных дисков жесткости, что в значительной степени приводит к повышению пространственной жесткости реконструируемых зданий.

Замена деревянных перекрытий

Конструктивно-технологические решения замены междуэтажных перекрытий

Замена междуэтажных перекрытий не только является дорогостоящим и трудоемким видом работ, но и вносит значительные изменения в нагрузки на стеновые конструкции и фундаменты. Поэтому процессу принятия решения о материале и конструкции заменяемых перекрытий предшествуют расчеты несущей способности стен и фундаментов.

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

Анализ конструктивных решений при сборном варианте показывает, что серьезными препятствиями на пути осуществления общей технической политики в области проектирования реконструкции жилых зданий являются большая номенклатура конструкций и их высокая себестоимость.

Тенденции использования эффективных сборных конструкций шли по пути моделирования старых технологических схем перекрытий по деревянным или металлическим балкам с адаптацией их к железобетонным конструкциям. Это привело к их разнотипности, мелко-штучности и нетехнологичности как в процессе изготовления, так и монтажа.

При замене перекрытий целесообразно выделить несколько конструктивных решений, отличающихся более высокими индустриальностью и технологичностью. К ним следует отнести: использование балочных систем с заполнением пустотелыми керамическими или керамзитобетонными блоками; сборно-монолитные перекрытия по металлическим балкам с заполнением мелкоштучными плитами-вкладышами; сборно-монолитные перекрытия с применением несъемной опалубки из железобетонных плит-скорлуп, профнастила, пенополистирольных плит; монолитные балочные и безбалочные перекрытия; перекрытия из железобетонных плит многопустотного настила по металлическим балкам.

Область применения конструктивных решений зависит от степени износа несущих стен, изменившихся нагрузок и условий механизации технологических процессов.

При использовании средств механизации в виде подъемников, тельферов и кранов малой грузоподъемности широко применяются балочные системы с заполнением керамзитобетонными пустотелыми балками (рис. 2.34).

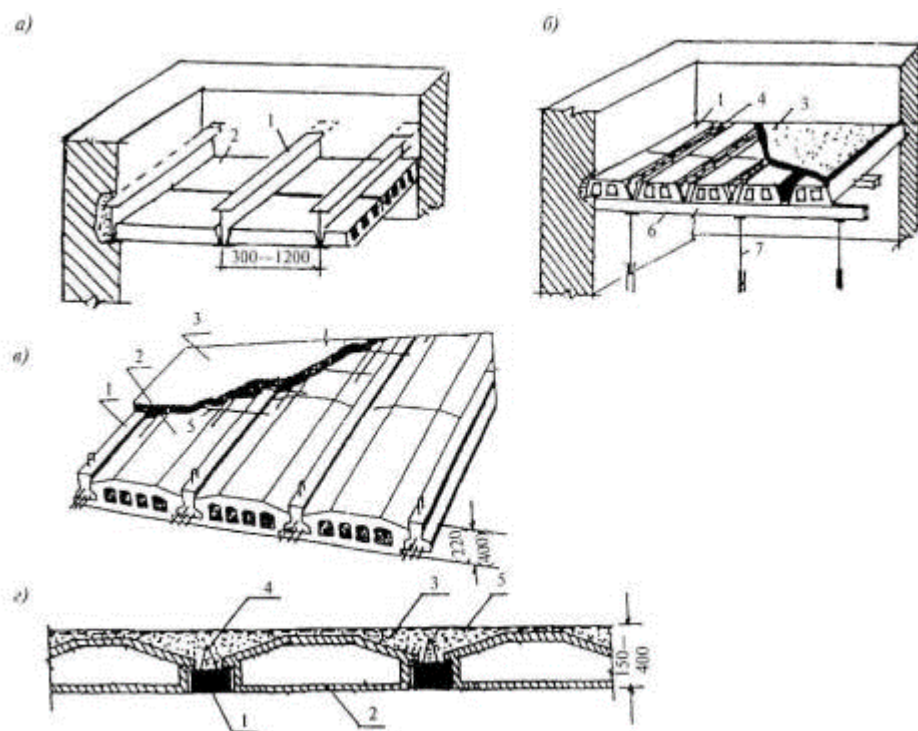


Рис. 2.34. Сборные и сборно-монолитные перекрытия из мелкогазобетонных блоков по балкам а - сборное перекрытие из керамических блоков по стальным балкам; б - сборно-монолитное перекрытие из керамических блоков «Симплекс»; в - сборное перекрытие по железобетонным тавровым балкам с заполнением керамзитобетонными блоками; г - сборно-монолитное перекрытие системы Отпиа (Великобритания): 1 - балки; 2 - блоки и вкладыши; 3 - монолитный участок; 4 - арматурный каркас; 5 - арматурная сетка; 6 - поддерживающие балки; 7 - телескопические стойки

Основные нагрузки воспринимаются балками, которые располагаются с шагом, соответствующим ширине проемов, а их концы заделываются в несущие стены. Используются металлические балки в виде двутавров, таврового и прямоугольного сечений из преднапряженного железобетона или монолитные балки, образуемые пространством между продольными рядами блоков, устанавливаемых на временные поддерживающие балки и телескопические стойки.

После установки в проектное положение блоков их наружная поверхность омоноличивается легбетонной смесью с предварительным сетчатым армированием.

Приведенные конструктивно-технологические решения позволяют получать перекрытия требуемой несущей способности и толщины с минимальным расходом материала. Они обладают достаточно высокими показателями по звукоизоляции за счет использования пустотных элементов и легбетонных смесей.

Широкое распространение при замене перекрытий получила технология с использованием несъемной опалубки в виде профнастила по балкам и тонкостенных железобетонных плит с арматурными выпусками (рис. 2.35).

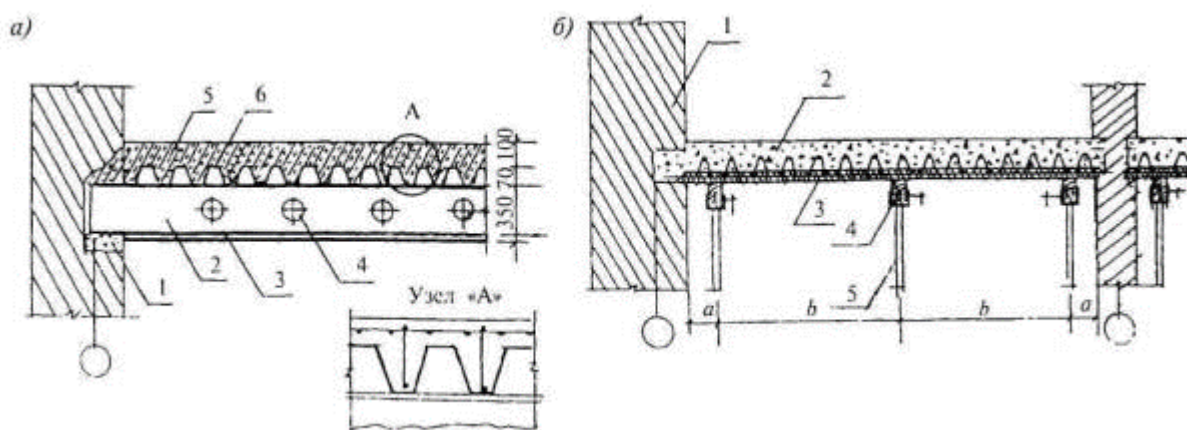


Рис. 2.35. Сборно-монолитные перекрытия в несъемной опалубке

а - с использованием металлических балок и профнастила: 1 - стена; 2 - балка; 3 - подвесной потолок; 4 - технологические отверстия в стенке балки; 5 - монолитная железобетонная плита; 6 - профнастил; б - с использованием железобетонной несъемной опалубки: 1 - стена; 2 - монолитный бетон; 3 - несъемная опалубка; 4 - распределительные балки; 5 - телескопические стойки

В Германии, Франции, Бельгии нашли распространение оставляемые опалубочные системы из пенополистерольных плит. Основными их преимуществами являются малый вес, достаточная прочность и невозгораемость. Малая масса элементов опалубки позволяет выполнить работы вручную, используя систему подмостей и распределительных стоек, исключающих деформации от свежееуплотненного бетона.

Оставляемая опалубка (Интербаусистем) предусматривает использование армоопалубочных плит на пролет. Они опираются на штрабы, а по длине устанавливаются распределительные стойки для исключения деформаций. После плотного сочленения панелей производится укладка бетонной смеси. Размер плит, степень их армирования и толщина укладываемого бетонного слоя рассчитываются индивидуально для каждого перекрытия с учетом пролета и нагрузок. Для повышения несущей способности верхняя зона перекрытия армируется дополнительной сеткой. Такое решение обеспечивает совместную работу плит несъемной опалубки.

При реконструкции зданий достаточно часто встречаются случаи, когда применение сборных и сборно-монолитных конструкций бывает нерационально. Так, для зданий, имеющих в плане сложную конфигурацию, применение сборных конструкций требует использования большого количества типоразмеров (при малом количестве деталей каждого типа), что сводит «на нет» саму идею повышения уровня индустриализации реконструктивных работ. То же самое происходит и при реконструкции зданий с разновеликими или неповторяющимися пролетами.

В подобных случаях наиболее рационально устройство монолитных железобетонных междуэтажных перекрытий (см. рис. 2.36). Они могут оказаться более эффективными в тех случаях, когда нет возможности установить на объектах реконструкции соответствующие грузоподъемные механизмы.

Они выполняются безбалочными, балочными, ребристыми или кессонного типа.

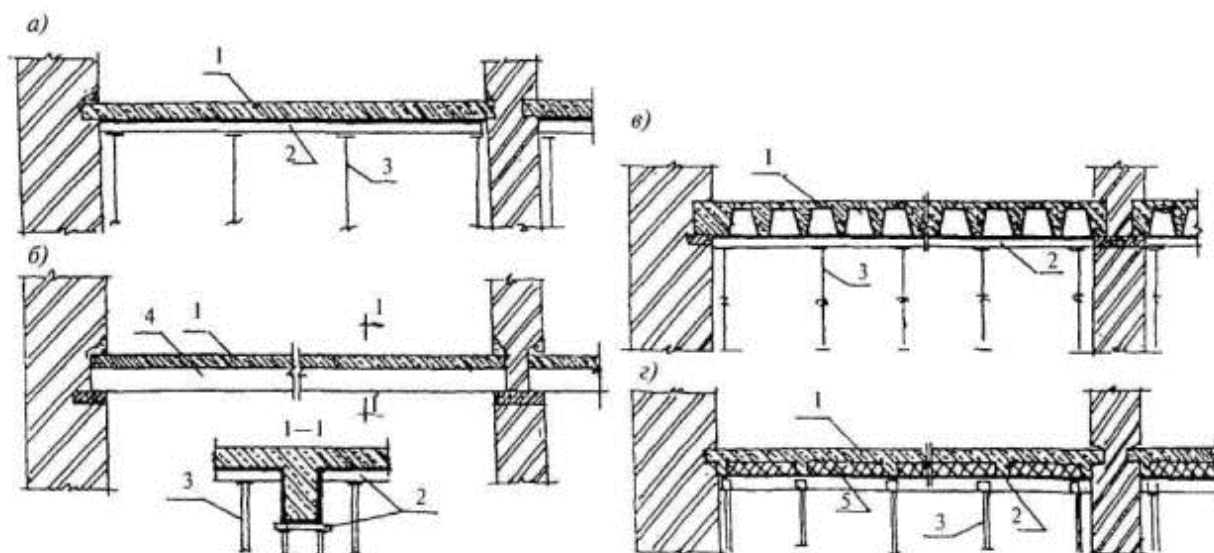


Рис. 2.36. Конструктивно-технологические схемы монолитных перекрытий

а - монолитное безбалочное перекрытие; б - балочное монолитное перекрытие; в - кессонное безбалочное; г - монолитное ребристое перекрытие с пенополистирольными вкладышами; 1 - монолитная плита; 2 - опалубка; 3 - поддерживающие элементы опалубки; 4 - балка; 5 - пенополистирольный вкладыш

Технология замены перекрытий из мелкоштучных бетонных и железобетонных элементов

Весьма распространенным решением при замене перекрытий является устройство междуэтажных перекрытий из несущих сборных железобетонных балок разного сечения и различного рода вкладышей. По своим конструктивным решениям железобетонные балки подразделяются на несколько типов: балки цельного сечения (тавровые и прямоугольные с выпусками арматуры); балки составного сечения (швеллерные, Г-образные).

Балками таврового сечения перекрывают пролеты до 7 м. Эти балки изготавливаются преднапряженными на специальных длинных стендах с последующей разрезкой на требуемые размеры. Основным видом вкладышей в междуэтажных перекрытиях такой конструкции являются пустотелые железобетонные, керамзитобетонные и керамические блоки.

Недостатком данной технологии является необходимость частого расположения балок (через каждые 60-80 см), что влечет за собой потребность вырубки в несущих стенах проемов для их опирания.

В зависимости от принятой технологии и подъемно-транспортных механизмов производство работ осуществляется снизу вверх или сверху вниз. Преимуществом замены перекрытий начиная с верхнего этажа является возможность сохранения пространственной жесткости и геометрической неизменяемости несущих и ограждающих конструкций стен. При этом в качестве подъемно-транспортных средств используются приставные подъемники и консольные краны, которые обеспечивают подачу конструктивных элементов через оконные проемы.

Недостатком этой технологической схемы является то обстоятельство, что процессы замены перекрытий и демонтажа нижележащих конструкций должны производиться параллельно. Это требует дополнительных мер по технике безопасности и специальных мероприятий по исключению запыленности рабочих мест. Такое решение возможно при выполнении малых объемов работ в зданиях небольшой этажности.

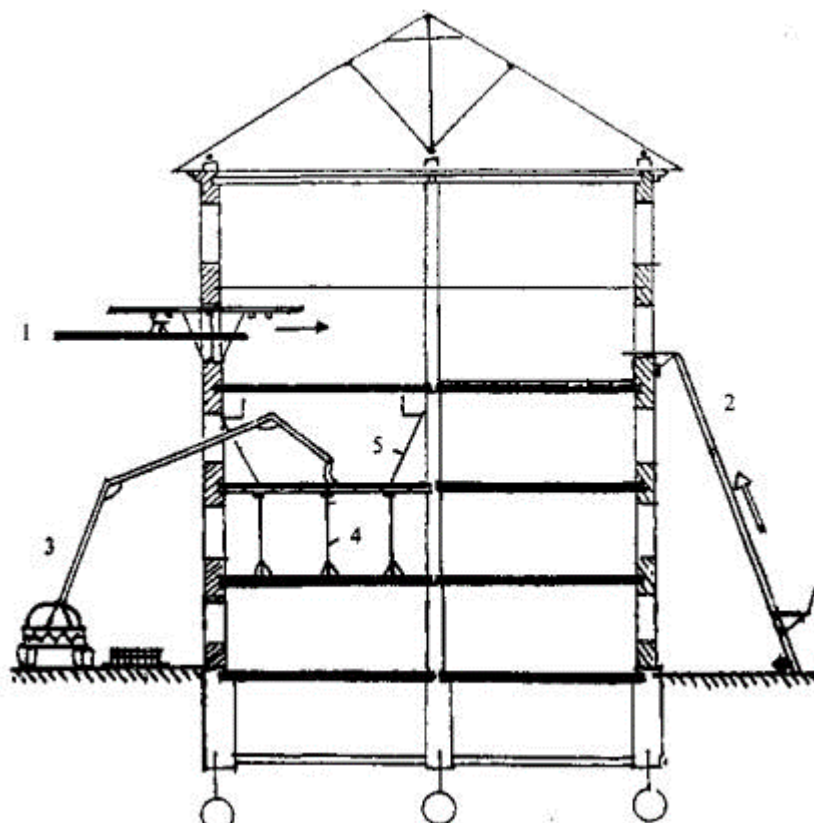


Рис. 2.37. Технологическая схема замены перекрытий из мелкоштучных блоков по железобетонным балкам 1 - подъем балок на этаж; 2 - подъем блоков системой Lift; 3 - подача бетонной смеси автобетононасосом; 4 - распределительные стойки; 5 - подмости

На рис. 2.37 приведена организационно-технологическая схема производства работ по устройству междуэтажных перекрытий из пустотных вкладышей по железобетонным балкам с последующим омоноличиванием бетоном или пенобетоном.

Работа по замене перекрытий ведется по захваткам с применением башенного крана. До начала работ по устройству перекрытия должны быть выполнены: разборка, демонтаж и удаление элементов конструкций, пришедших в негодность; ремонт, перекладка или усиление несущих и ограждающих кирпичных стен; пробивка и заделка проемов в перекрываемом этаже в соответствии с проектом; подача на возведенное перекрытие нижележащего этажа материалов и изделий для послемонтажных работ.

Для укладки балок в стенах пробивают гнезда глубиной в 1,5 кирпича, высотой 4-5 рядов и шириной в 1 кирпич. По нижней грани гнезд, соответствующей проектной отметке, устраивается основание для опор балок. Оно может выполняться из бетонных подушек или цементно-песчаной стяжки. Монтируемую балку подают в наклонном положении, обеспечивающем заведение ее концов в опорные гнезда. При монтаже балок обязательно соблюдаются единый монтажный горизонт и фиксированное расстояние между осями балок. Последнее обеспечивается путем использования шаблонов.

После установки и выверки балок осуществляются их анкеровка к стене и заделка гнезд бетоном или кирпичом на цементно-песчаном растворе. При выполнении работ по установке балок используют монтажные подмости и инструмент для выверки в проектное положение. Затем производят укладку плит-вкладышей межбалочного заполнения, пустотелых блоков и других элементов, предусмотренных проектом.

Для обеспечения монолитности перекрытия на верхний слой блоков укладывается арматурная сетка и осуществляется бетонирование. Толщина укладываемого слоя не превышает 10 см. Используются высокопластичные и литые бетонные смеси, что позволяет с минимальным вибрационным воздействием

получать достаточно высокую плотность бетона и горизонтальность поверхности. После приобретения бетоном прочности 1,5-2,0 МПа осуществляются его затирка и последующая шлифовка. Это позволяет получать поверхности, готовые к укладке чистых полов. Эффективно использование бетонов на легких заполнителях, а также пенобетона.

Последние достижения в области технологии приготовления и транспортирования пенобетона показывают, что использование мобильной установки обеспечивает приготовление и перекачивание смесей на высоту до 30 м и до 300 м по горизонтали. При этом возможно получать поризованные смеси различной плотности - от 300 до 1800 кг/м³ и прочностью от 0,5 до 20,0 МПа. Пенобетон плотностью 300-400 кг/м³ возможно использовать в виде изоляционного слоя при возведении перекрытий из железобетонных плит по металлическим или железобетонным балкам таврового сечения.

Организация работ по замене перекрытий предусматривает использование звена рабочих в количестве 5 человек: монтажники 4-го разряда - 1, 2-го разряда - 1, каменщики-бетонщики 4-го разряда - 2, такелажники 2-го разряда - 1.

Монтаж балок и заделку гнезд выполняет звено в полном составе, пробивку гнезд и подготовку опорных площадок производят каменщики 2-го и 4-го разрядов, укладку арматурной сетки и бетонной смеси - бетонщики (2 человека). При использовании высокопроизводительного бетононасосного транспорта или пенобетонной установки площадь захваток должна быть увеличена из условия сменной производительности механизмов подачи смеси. Поэтому размер захваток при бетонировании может достигать 400-500 м², что соответствует площади одного или двух этажей.

Оценка качества работ должна производиться пооперационно. Смещение осей балок и расстояния между ними должны отличаться от проектных размеров не более 15 мм.

Отклонение нижних горизонтальных поверхностей потолка на 1 м длины должно быть не более 2 мм и не более 10 мм на всю длину помещений или его части, ограниченной балками.

РАЗДЕЛ 3. ТЕХНОЛОГИИ РЕМОНТА ОГРАЖДАЮЩИХ КОНСТРУКЦИЙ

Тема 3. 1. Ремонт фасадов. Утепление фасадов плитными (листовыми) теплоизоляционными материалами. Утепление напылением (набрызгом) различных составов. Многослойная защитная штукатурка по теплоизоляционному слою с армированием стеклосеткой или сеткой из оцинкованной стали. Вентилируемые (навесные) фасадные системы.

Утепление напылением (набрызгом) различных составов.

При устройстве напыляемых систем наружное утепление из вспенившегося пенополиуретана может проводиться по дереву, бетону, кирпичу, металлу, фанере, шиферу и др. По мере отвердевания на стене образуется защитная водонепроницаемая пленка. До начала работ должны быть установлены консоли на крыше здания и навешены люльки защищены окна от попадания полиуретана. Работы начинаются с очистки стен от отслоившейся краски, штукатурки, ржавчины металлическими скребками на длинной ручке и с расчистки трещин и щелей. очистки поверхности от пыли сжатым воздухом Места, очищенные от ржавчины, грунтуются грунтовкой ГФ-32 с помощью кисти-ручника. Масляные пятна смываются растворителем до полного обезжиривания. Двухкомпонентный утеплитель приготавливается централизованно или на месте (компоненты А и Б заливают в установку «Пена» в соотношении 1:1,25). Перемешивание, распыление и транспортирование осуществляется за счет сжатого воздуха, подаваемого в пистолет-распылитель от компрессора. Пенополиуретан наносится послойно за четыре рем толщиной 2,5 см, последующие слои наносятся сразу же после вспенивания предыдущего. далее теплоизоляционный слой окрашивается Напыление производят, перемещая пистолет-распылитель сверху вниз и по горизонтали, в результате образуется полоса шириной 0,5 м и

высотой 1,5 м Закончив напыление первой полосы. аппаратчик переносит пистолет вверх на соседнюю полосу и ведет напыление а том же порядке, что и предыдущей полосы. Пистолет - распылитель перемещается равномерно без остановок на расстояние 50-60 см от стены. После напыления всего участка захватки шириной 4-6 м и высотой 1,5м наносят второй слой в той же последовательности, что и первый По мере напыления требуемой толщины 2,5 см люлька опускается вниз

После окончания работы на одной захватке люльку перемещают по периметру фасада на другую захватку, и следующая полоса напыления выполняется аналогично предыдущей.

Толщину теплоизоляционного слоя определяют игловым щупом, отклонение толщины не должно превышать $\pm 0,5$ см Задержка пистолета на несколько секунд о одном месте вызывает образование бугристой поверхности. При прекращении подачи одного из компонентов следует прекратить напыление, поверхность очистить и напылять вновь. Работы ведут два звена из четырех человек (изолировщик 4-го разряда, оператор 3-го разряда, изолировщик 2-го разряда и компрессорщик) с самоподъемной люльки захваткой шириной 4 - 6 м длиной, равной высоте зданий. Звено маляров подготавливает фронт работ для нанесения полиуретана на первой захватке. Размер захватки определяется шириной люльки плюс 1 м с боковых сторон люльки и на всю высоту здания. Выполнив все работы, связанные с подготовкой поверхности и защитой окон и балконов на захватке звено I переходит на вторую захватку, а на первой звено 2 выполняет работы нанесению теплоизоляции. закончив напыление на первой захватке, звено 2 ВЫПОЛНЯЕТ работы на второй захватке, а звено I возвращается на первую захватку и выполняет работы по снятию защиты с окон и балконов.

Многослойная защитная штукатурка по теплоизоляционному слою с армированием стеклосеткой или сеткой из оцинкованной стали.

Утепление наружных поверхностей стен осуществляется, как правило, плитным утеплителем (минвата, пенополистирол) с креплением с помощью распорных дюбелей или на мастике с промежуточной установкой и креплением направляющих к поверхности стен.

При устройстве утепляющего слоя из пенополистирольных блоков их выполняют пазо-гребневыми, что обеспечивает плотное сопряжение. Нижний ряд блоков располагается на направляющих из перфорированного уголка, устанавливаемого на заданной отметке и фиксируемого к поверхности стены дюбелями. Затем устанавливаются очередные ряды с креплением полимерными распорными анкерами. При размере блока 40-60 см используются 4-5 анкеров. Для обеспечения плотного примыкания блока к поверхности стены верхняя головка распорных дюбелей выполняется диаметром не менее 50 мм с перфорированной поверхностью.

При отклонениях плоскости стены образуемый зазор заполняется полимерцементной мастикой. Это исключает образование вентилируемых зон и дополнительные теплопотери.

Особое место отводится укреплению угловых элементов здания и откосов оконных заполнений. Для этой цели используется полимерная сетка с угловым элементом из металлического профиля, которые объединяются с утепляемым слоем с помощью полимерцементной мастики. По окончании установки утепляющего слоя яруса или захватки производят крепление полимерной сетки на поверхность утеплителя. Она также закрепляется с помощью полимерной мастики или полимерных дюбелей, ввинчиваемых в теплоизоляционный слой. Затем осуществляется оштукатуривание поверхностей. В утеплителе из пенополистирола необходимо устройство поэтажных противопожарных рассечек полосой из минераловатных плит шириной не менее 200 мм. По периметру оконных и балконных проемов также применяют невозгораемый утеплитель.

При использовании в качестве утеплителя минераловатных плит технология их крепления к стенам осуществляется с использованием клеящих мастик

и механического крепления дюбелями. Необходимое количество дюбелей на 1 м² фасада определяется расчетом, учитывающим массу системы и ветровую горизонтальную нагрузку (откос воздуха).

Различают фасадные системы с тяжелой и облегченной штукатуркой. В первой системе 3-слойное штукатурное покрытие наносят с помощью пневмонабрызга, с последующим устройством накрывочного и финишного слоев. Несущими элементами являются арматурная сетка и анкера, располагаемые в толщине стенового ограждения. Толщина покрытия может составлять 30-40 мм.

Для облегченной системы используется полимерная сетка, которая крепится через утеплитель к несущей части стены. При этом трехслойное покрытие составляет 15-20 мм по толщине.

Наиболее трудоемкими являются процессы утепления и оформления оконных примыканий и проемов. Для повышения эксплуатационной надежности места примыкания обрабатываются уплотнительной лентой, а для усиления откосов - уголковым профилем. Поверхность откосов усиливается сеткой из стеклоткани и оштукатуривается.

Оценка долговечности и эксплуатационной надежности различного рода покрытий показала, что наиболее эффективными следует считать известково-цементные дисперсно-армированные составы, наносимые с помощью пневмоустановок.

Подбор состава штукатурного покрытия должен осуществляться с учетом паропроницаемости. Это обстоятельство способствует созданию нормального тепловлажностного режима и предотвращению увлажнения граничных слоев утеплителя.

Влагомассоперенос в этих условиях оказывает существенное влияние на долговечность покрытия, так как постоянное увлажнение в сочетании с воздействием отрицательных температур приводит к интенсивному разрушению изоляционного слоя.

Для климатических условий РФ наиболее надежными и долговечными являются 100 %-ные минеральные связанные системы теплозащиты стен. Синтетические или полусинтетические технологии за счет содержания пленкообразующих компонентов (клей, смеси, краски) не обладают требуемыми паро- и влагопроницаемостью и подвержены отслаиванию слоев.

В теплоизоляционных системах должны применяться крепежные дюбели из полиамида с оксидированным или нержавеющей сердечником. Все цокольные и шахтовые защитные профили должны применяться из нержавеющей стали или щелочестойкой стекловолоконной ткани. Применение армированной или оцинкованной стали приводит к распаду материала через 2-3 года.

При выполнении штукатурного покрытия необходимо строгое соблюдение технологических регламентов по составу, методам нанесения, температуре и влажности окружающей среды.

Подготовительные работы

1. Установка строительных лесов:

2. Подготовка рабочей поверхности стен фасада:

- Перед началом монтажа теплоизоляции необходимо подготовить основание и демонтировать все вспомогательные элементы.

- Элементы, мешающие полному приклеиванию теплоизоляционных плит, необходимо демонтировать. К ним относятся трубы водостока, отливы, светильники, наружные блоки кондиционеров, кронштейны, кладочная сетка, наплывы раствора и т. д.

- При производстве работ оконные и дверные блоки необходимо защитить от загрязнения светопрозрачными пленками.

3. Очистка и выравнивание основания:

- механически очистить основания от остатков строительного раствора, загрязнений (пыли, мела и т. д.);

- механически удалить и/или удалить специальными растворами высолы, цементные и известковые налеты;

- механически удалить грибки, лишайники, мох, плесень и обработать пораженные участки противогрибковым средством;
- удалить осыпающиеся и непрочные участки основания;
- старая штукатурка должна быть проверена простукиванием по всей поверхности, сбита в местах обнаружения пустот и восстановлена;
- пыль, грязь, высолы, цементный и известковый растворы, а также остатки красок необходимо удалить с поверхности фасада. По необходимости для удаления сложных загрязнений применяются специальные составы.
- очистка от биологических загрязнений при помощи специальных антисептических составов;
- проверка строительного основания на отклонение от плоскости. Неровности основания не должны превышать 10 мм во всех направлениях при проверке 2-метровым правилом. Если основание не отвечает этим требованиям, его необходимо заполнить выравнивающим раствором.

Установка цокольного профиля

Монтаж цокольного профиля следует выполнять в соответствии с проектом горизонтально, в одной плоскости, прикрепляя его к основанию дюбелями. см. Рис 2.24. Расстояние между дюбелями не должно превышать 30 см. Соседние профили крепятся с торцевым зазором 2-5 мм и дополнительной установкой между собой пластмассовых соединительных элементов. Не допускается соединение цокольного профиля внахлест.

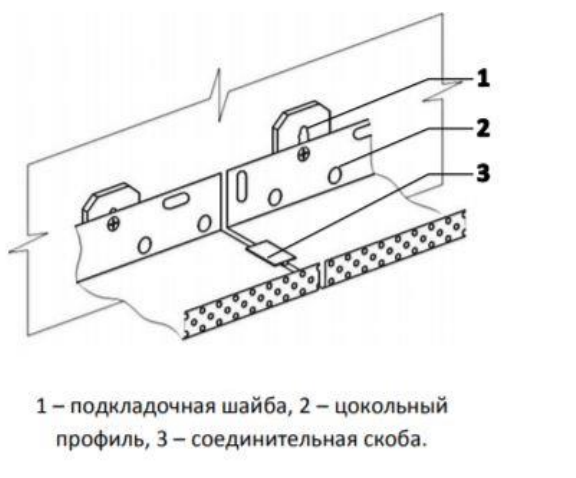


Рисунок 2.24 – Установка цокольного профиля

В местах крепления цокольного профиля необходимо обеспечить его плотное примыкание к основанию, используя специальные подкладочные шайбы. На углах здания цокольный профиль формируется с помощью двух косых надрезов и последующего сгиба см. Рис 2.25. Соединение цокольного профиля осуществляется, аналогично, при помощи пластмассовых соединительных элементов.

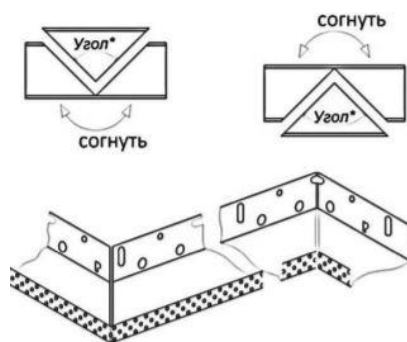


Рисунок 2.25 – Раскрой цокольного профиля под внутренний и внешний угол

Монтаж системы теплоизоляции

Поверхность основания необходимо загрунтовать. Рабочие, находясь на средствах подмащивания, наносят грунтовку на утепляемую поверхность стены валиком или кистью. Грунтовка позволяет усилить основание и уменьшает эффект оттягивания воды из клеевого раствора, используемого для приклеивания плит теплоизоляционного материала.

При монтаже системы теплоизоляции должна соблюдаться следующая последовательность операций:

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

Теплоизоляция устанавливается на всю ширину стартового профиля. После монтажа теплоизоляции щель между цокольным профилем и стеной фасада заделывается монтажной пеной.

Основной слой клеевого состава наносится на всю поверхность предварительно подготовленной плиты с помощью зубчатого шпателя.

Сразу же после нанесения клеевого состава плита устанавливается в проектное положение, излишки выступившего клея удаляют.

Теплоизоляционные плиты приклеиваются на основание снизу вверх, начиная от цокольного профиля горизонтальными рядами.

Устанавливать теплоизоляционные плиты следует вплотную друг к другу. В случае, если после установки плит остаются зазоры шириной более 2 мм, их необходимо заполнить на всю толщину теплоизоляционного материала клиновидными полосками, вырезанными из того же теплоизоляционного материала или заполнять полиуретановым клеем. Не допускается заполнение швов между теплоизоляционными плитами клеевым составом.

Перед установкой дюбелей поверхность теплоизоляционных плит, при наличии неровных стыков, следует обработать наждачной бумагой или абразивной теркой.

Механическое крепление теплоизоляционных плит соответствующими дюбелями выполняется только после полного высыхания, но не менее чем через 24 часа после приклеивания (при температуре воздуха +20 °С и относительной влажности 60%).

Количество и размещение дюбелей зависит, прежде всего, от следующих факторов:

- материала утепляемой стены;
- типа теплоизоляционной конструкции (в первую очередь от ее веса вместе с клеевым составом, армирующей сеткой, выравнивающим и декоративным слоями);
- высоты утепляемого здания.

На рядовой плоскости фасада крепление анкеров с тарельчатым дюбелем, как правило, осуществляется на углах плит и в их центре. На внешних углах

здания, в зоне повышенных ветровых нагрузок (1,2-2,0 м от угла в каждую сторону), проводят установку дополнительных анкеров с тарельчатым дюбелем.

Установку анкеров с тарельчатым дюбелем выполняют следующим образом:

- сверлится отверстие под дюбель глубиной на 10-15 мм больше длины анкерки;
- в отверстие с усилием «от руки» вставляется пластиковый дюбель так, чтобы тарельчатый диск дюбеля был вровень с поверхностью плиты;
- забивается или завинчивается (в зависимости от типа дюбеля) металлический распорный анкер;
- тарельчатый диск дюбеля зашпаклевывается клеевым составом, используемым для приклеивания плит.

Тарельчатый диск дюбеля после его установки не должен выступать над поверхностью теплоизоляционного слоя. При забивании металлического распорного анкера следует исключить возможность повреждения его пластмассовой головки. Поэтому рекомендуется при работе использовать молоток с резиновым бойком.

Установка оконных и дверных обрамлений.

На углах оконных и дверных проемов следует устанавливать теплоизоляционные плиты с угловым вырезом таким образом, чтобы стыки швов с примыкающими плитами находились на расстоянии не менее 100 мм от угла проема

Раскрой теплоизоляционных плит производится при помощи стальной линейки, угольника, ножа с широким лезвием и пилы с мелкими зубьями. Швы между теплоизоляционными плитами должны располагаться на расстоянии не менее 100 мм от края выступа на плоскости основания или от границы разных материалов основания (например, бетонные участки в кладке).

Так как оконные и дверные блоки утоплены по отношению к плоскости фасада, необходимо выполнить теплоизоляцию откоса. Сначала устанавливают теплоизоляционные плиты основной плоскости фасада с необходимым напус-

ком внутрь проема, а затем подготовленные по размеру заготовки теплоизоляции крепят на откосы. Предварительно по периметру коробки должна быть наклеена уплотнительная полиуретановая лента или специальный примыкающий профиль. На всех углах уплотнительную ленту необходимо разрезать. Не допускается огибание угла сплошной лентой без соединения встык.

Устройство армированного слоя утеплителя

Слой клеевого раствора с затопленной в нем сеткой из стекловолокна образует основание под высококачественный штукатурный раствор. Армированная сетка предназначена для защиты фасада от трещин под влиянием разницы температур.

К выполнению армированного слоя на утеплителе можно приступить не раньше, чем через 3 дня с момента его приклейки, при отсутствии дождя и при температуре воздуха не ниже 5°C и не выше 25°C . Если ожидается понижение температуры ниже 0°C на протяжении ближайших 24 часов, нельзя приклеивать армирующую ткань, даже если температура во время работы выше чем 5°C .

Нельзя оставлять утеплитель без прикрытия на время свыше 2 недель. Если по каким-либо причинам утеплитель в указанный интервал времени не будет покрыт защитным слоем (напр. из-за перерыва в производстве работ зимой), то перед выполнением армированного слоя следует проверить качество плит. Пожелтевшие, с пыльной поверхностью плиты очистить абразивной бумагой, закрепленной на полутерок.

Раствор наносится на плиту в виде полосы, шириной 1 м (ширина сетки из стекловолокна) гладкой стороной терки. Толщина слоя клея должна составлять, примерно, 3 мм. Раствор начинают наносить от угла здания. После нанесения клеевого раствора на отрезке, равном длине приготовленной сетки, нужно «прочесать» его зубчатой стороной терки. Это действие позволяет получить одинаковую толщину раствора на всей поверхности.

После нанесения клеящего раствора на отрезок длиной, равной длине подготовленной полосы сетки, к свежему раствору следует приложить подготов-

ленную полосу сетки, помня о том, чтобы крайняя полоса сетки выходила за пределы угла на 15 см. Гладкой стороной полутерка втопить сетку в клеевой раствор, начиная сверху, а потом слегка диагональными движениями вниз сетку втапливать в направлении от центральной полосы на боковые стороны.

Сетка должна располагаться в середине слоя клея и не выходить на поверхность, не должен просматриваться рисунок сетки.

После втопления первой полосы сетки следует аналогичным способом нанести клеевой раствор на следующем метре стены. Очередные части сетки должны соединяться внахлест с запасом, примерно, 10 см. см. рисунок 2.26. Армированный слой должен быть толщиной, примерно, 3 мм, а его поверхность должна быть идеально гладкой. Все неровности нужно зашпаклевать клеевым раствором или зашлифовать наждачной бумагой.

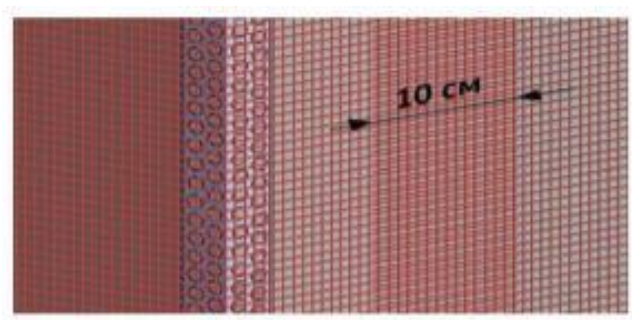


Рисунок 2.26 – Примыкание сетки к сетке

Стеклоткань должна быть хорошо натянута и полностью вжата в клеящую массу. После этого можно на поверхность приклеенной ткани нанести второй слой клеящей массы толщиной 1 мм, чтобы полностью прикрыть ткань. Нанося этот слой, следует всю поверхность тщательно выровнять и загладить. При оклеивании откосов и проёмов ширину ткани следует подобрать с тем расчетом, чтобы можно было оклеить откосы оконных и дверных проёмов на всю глубину.

Оштукатуривание и окраска фасада

Окончательная отделка фасада возможна по истечении не менее 3 суток после нанесения базового штукатурного слоя. Для достижения хорошей адге-

зии на поверхность армирующего слоя наносится грунтовка при помощи кисти или валика.

Штукатурные работы следует выполнять при температуре не ниже 5°C и не выше 25°C. Нельзя выполнять штукатурные работы во время атмосферных осадков, при сильном ветре, а также если ожидается понижение температуры ниже 0°C на протяжении 24 часов. См. Рисунок 2.79.

Вентилируемые (навесные) фасадные системы.

Впервые такие фасады появились в Германии, это было связано со стремлением снизить энергозатраты на их отопление и обеспечить более высокую долговечность ограждающих конструкций.

Принципиальная схема зданий с вентилируемым фасадом иллюстрируется рис. 2.27.

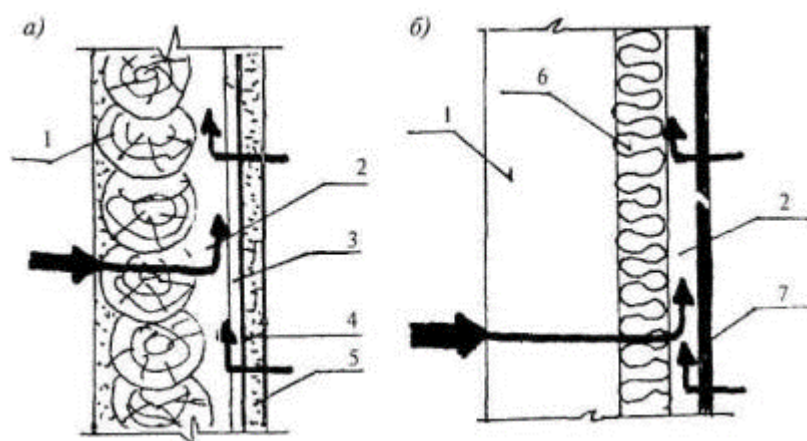


Рис. 2.27. Схема создания вентилируемых фасадов для жилых домов из дерева (а) и композиционных материалов (б) 1 - наружные стены; 2 - воздушная прослойка; 3 - сплошная обрешетка; 4 - утеплитель из войлока; 5 - штукатурное покрытие; 6 - плитный утеплитель; 7 - защитный элемент фасадной поверхности

Учитывая, что воздушная прослойка является хорошим теплоизолятором, ее создание обеспечивает снижение тепловых потерь, а движение воздуха создает условия воздухообмена между внутренней и внешней средой. Эффект вентиляции позволяет удалить избыток влаги при атмосферных осадках с поверхности стен, что обеспечивает повышение долговечности как несущих конструкций, так и защитного слоя в виде штукатурного покрытия или слоя теплоизоляции.

Современные конструкции вентилируемых фасадов состоят из каркаса в виде кронштейнов, прикрепляемых к теплоизолируемой поверхности с помощью распорных анкеров, и направляющих с вертикальным или смешанным размещением. На элементы каркаса навешиваются мелкоштучные изделия или крепятся с помощью заклепок, кляммер или специальных приспособлений облицовочные плиты.

В отдельных случаях в качестве направляющих могут использоваться деревянные брусья. Расчетная схема кронштейнов представляет собой консоль с опорной площадкой, которая крепится дюбелем к наружной поверхности стен (рис. 2.28).

Вертикальный профиль, который крепится к кронштейну, рассчитывается на вертикальные нагрузки от массы облицовочных панелей (а) и горизонтальные - ветровые нагрузки (б). Расчетная схема горизонтального профиля при толщине утеплителя более 100 мм может представляться неразрезной многопролетной балкой.

Горизонтальный профиль кроме объединения каркаса выполняет функции регулирования сечения вентиляционного канала и, соответственно, скоростного потока воздуха.

В зависимости от материала облицовки параметры системы «шаг размещения вертикальных и горизонтальных направляющих» может меняться. Большое значение оказывает толщина утепляемого слоя, которая в целом определяет размер кронштейна и создает соответствующие моменты от нагрузок.

В практике теплоизоляционных работ используются различные конструктивные системы, обеспечивающие получение эффекта вентилируемых фасадов.

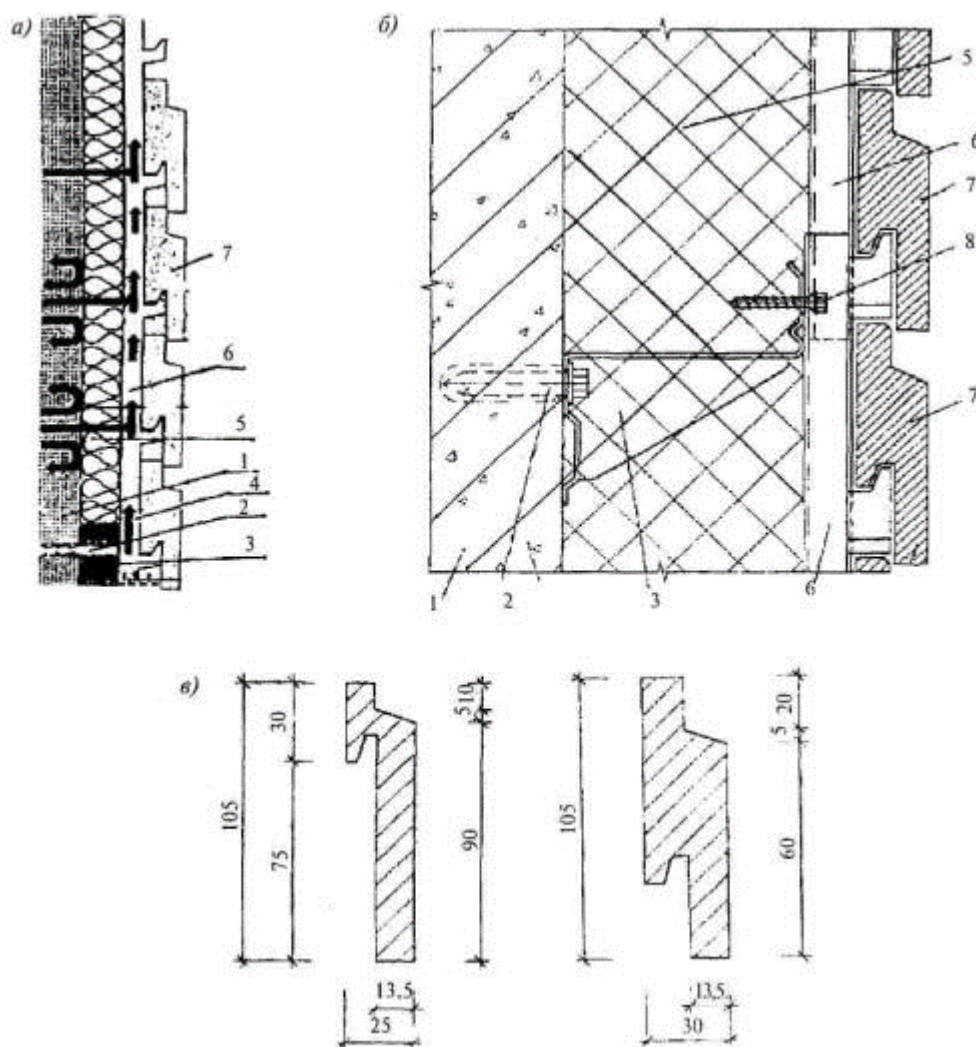


Рис. 2.28. Системы вентилируемых фасадов «Словения» (а) и «Марморок» Швеция (б)

1 - стена; 2 - дюбель для крепления бруса (3) или кронштейна (3); 4 - воздушный зазор; 5 - утеплитель; 6 - направляющие; 7 - облицовочная плитка; 8 - крепление вертикальных направляющих к кронштейну; в - профиль и размеры облицовочных плит

На рис. 2.28, а приведены варианты, когда в качестве несущих конструктивных элементов используется деревянная обрешетка, промежутки между которой заполняются минераловатным утеплителем. В продольном направлении крепятся вертикальные направляющие из профильного листового металла с выступающими кронштейнами. На них навешиваются цементно-песчаные мелко-размерные плиты, профиль которых повторяет профиль направляющих. Цементно-песчаные плиты изготавливаются по экструзионной технологии, что обеспечивает стабильную постоянность поперечного сечения. Конструкция плит такова, что вышележащий ряд частично перекрывает нижележащий. Такое

решение исключает прямое попадание атмосферных осадков и в меньшей степени влияет на процесс увлажнения утеплителя.

Развитием данной технологии явилась система «Марморок» (Швеция), которая основана на использовании горизонтальных направляющих, выполняющих роль кронштейнов, вертикальных направляющих в виде специального профиля из оцинкованной стали (рис. 2.28, б) и облицовочных плиток двух типоразмеров.

Процесс создания вентилируемого фасада состоит в установке горизонтальных и вертикальных профилей, заполнении теплоизоляцией с креплением дюбелями и навеске облицовочных плит.

Основными преимуществами данной системы являются малый расход металла, ограниченное число типоразмеров плитки и их самофиксация. Используя различную цветовую гамму, возможно достичь необходимой архитектурной выразительности фасадов зданий. По данным разработчиков, долговечность системы превышает 50 лет.

Для создания вентилируемого фасада крупнопанельных зданий с наружными стенами из 3-слойных панелей используются специальные анкеры, соединяющие наружную и внутреннюю несущие железобетонные части. Затем к этому анкеру крепятся кронштейны с последующей установкой вертикальных и горизонтальных направляющих.

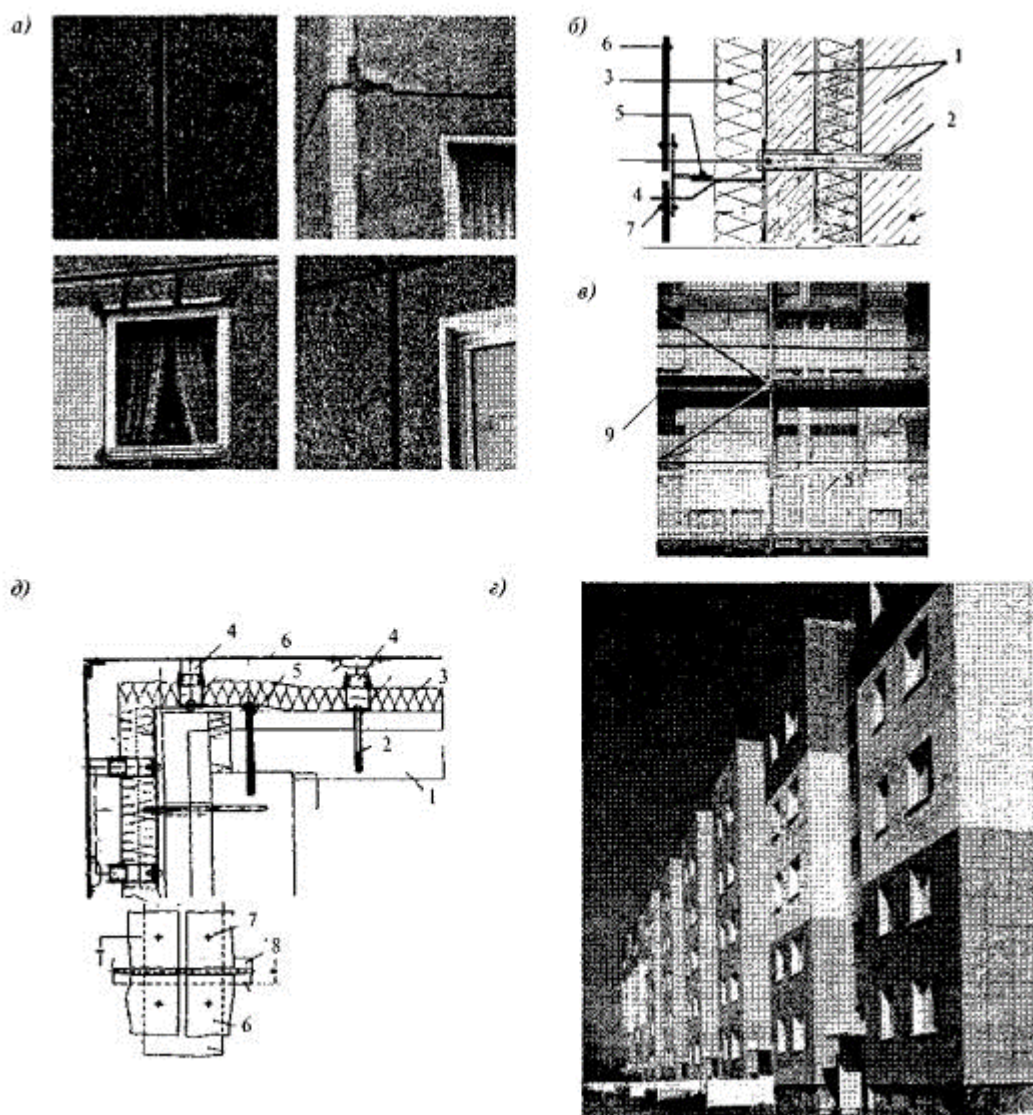


Рис. 2.29. Утепление фасадов крупнопанельных зданий с облицовкой панелями из этернита (Германия) а - дефекты фасадных поверхностей; б - схема утепления с облицовкой; в - рабочий момент производства работ; г - общий вид фасада; в - конструктивная схема вентилируемого фасада; 1 - 3-слойная стеновая панель; 2 - анкер; 3 - утеплитель; 4 - кронштейн; 5 - направляющие; 6 - этернитовая панель; 7 - заклепки; 8 - продольная направляющая; 9 - подмости

Конструктивное решение кронштейна позволяет регулировать вертикальность облицовки в случае неровности стен. Применение взаимно пересекающихся горизонтальных и вертикальных направляющих обеспечивает гидроизоляцию вентилируемого пространства. В то же время такое решение требует расхода металла на 1 м² поверхности до 5 кг. Использование различных разрезы фасадов и цветовой гаммы достигается обновление архитектурной выразительности зданий.

Системы вентилируемых фасадов с применением только вертикальных направляющих Т-образной формы и облицовки плитами из стекла или керамогранита представлены фирмами Aliva (Италия) и BWM (Германия). Принципиальные технические решения представлены на рис. 2.30. Для крепления фасадных панелей используются кляммеры или заклепочные соединения.

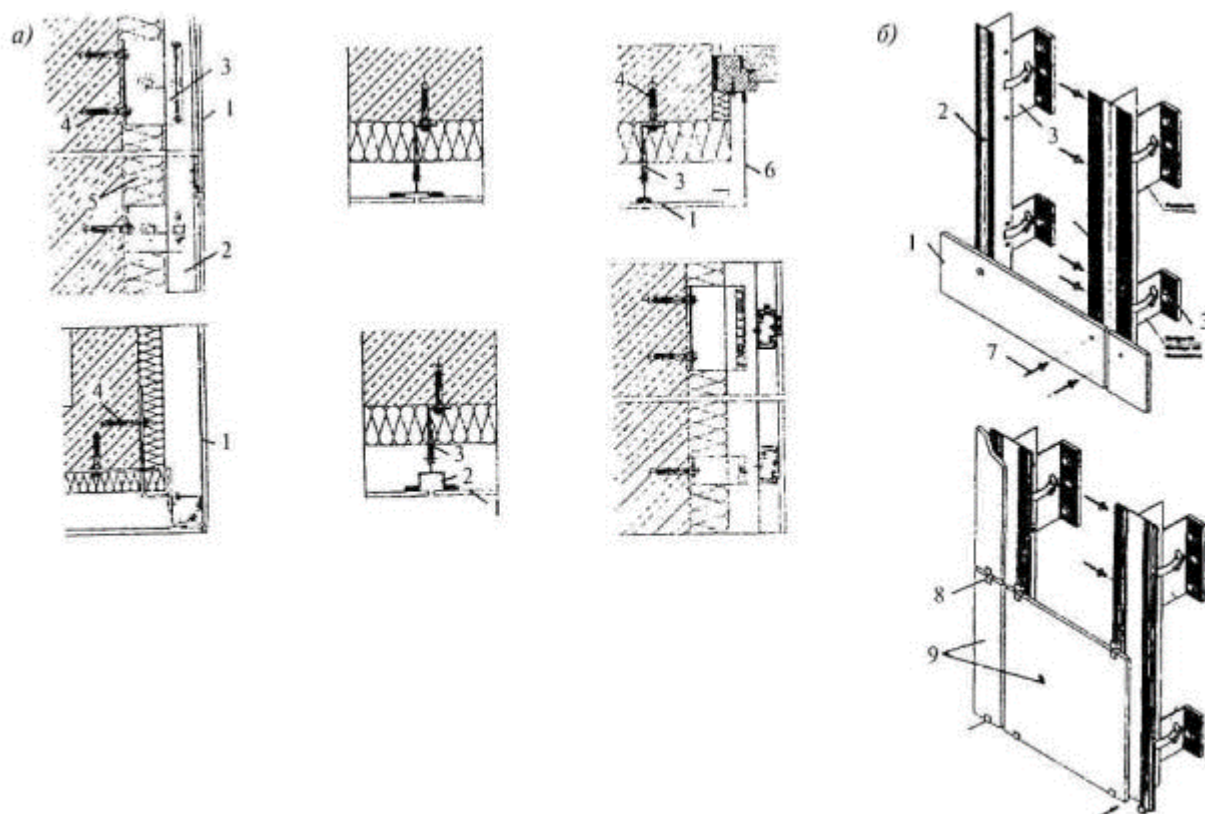


Рис. 2.30. Конструктивные технологические схемы утепления фасадов с облицовкой листами из керамогранита и стекла Aliva Италия (а) и BWM Германия (б) 1,9 - облицовочные панели; 2 - направляющие Т-образной формы; 3 - кронштейны; 4 - распорные анкеры для крепления кронштейнов; 5 - минераловатный утеплитель; 6 - ограничитель оконного проема; 7 - заклепки; 8 - кляммеры

Отличительной особенностью данных систем является наличие горизонтальной щели между плитами, что создает дополнительный вентиляционный эффект. В зависимости от скорости внешнего воздушного потока, перепадов атмосферного давления и других факторов существенно снижается скорость потока в вентилируемой зоне, что исключает применение горизонтальных разделительных диафрагм. Высокие физико-механические характеристики облицовочных плит позволяют использовать шаг вертикальных направляющих от 600 до 1200 мм.

Использование только вертикальных направляющих способствует снижению расхода металла до 2,0-2,5 кг/м² вентилируемого фасада.

Большой практический интерес представляет система утепления фасадов «Диат». В ее основе заложена телескопическая конструкция кронштейнов, что позволяет создавать единую плоскость фасада при значительных отклонениях вертикальности стен и различной толщине утеплителя. Система универсальна (рис. 2.31) за счет использования различного профиля направляющих, что позволяет применять облицовочные плиты из керамогранита, стекла, металлических кассет из алюминия, листового металла и других материалов. Система крепления облицовочных плит осуществляется с помощью кляммер, саморезов, заклепок.

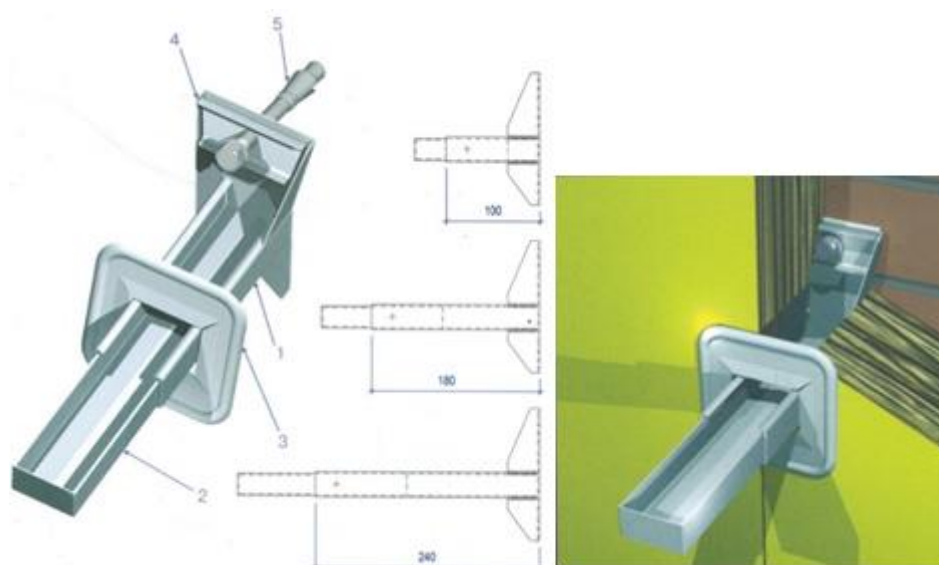


Рис. 2.31 Общий вид телескопического кронштейна после крепления к стене и установке теплоизоляции. 1- кронштейн; 2 – подвижная вставка; 3 – прижимная планка; 4 – шайба; 5 - анкер

Подвижность направляющих относительно кронштейнов по вертикали существенно уменьшает трудоемкость при монтаже.

После крепления направляющих к кронштейнам сохраняется возможность плавной регулировки откоса, что обеспечивает получение единой плоскости по всему фасаду. Фиксация утеплителя прижимом при накалывании его на кронштейн облегчает монтаж теплоизоляции и дополнительно фиксирует положение, исключая возможные смещения.

В качестве материала кронштейнов используются алюминиевые сплавы или нержавеющая сталь. С учетом более низкой теплопроводности нержавеющей стали и высоких прочностных характеристик такие кронштейны обеспечивают высокую эксплуатационную надежность и долговечность.

Система «Диат» обеспечивает свободное перемещение плит облицовки, что исключает негативное влияние температурных деформаций на систему в целом.

Технологии устройства вентилируемых фасадов

Технологические процессы утепления и облицовки вентилируемых фасадов включают следующие циклы: подготовительные работы, связанные с приведением поверхности стен в состояние, близкое к эксплуатационному. Этот цикл работ включает также проведение геодезических и измерительных работ по уточнению размеров фасадных поверхностей, высотных отметок; ликвидацию дефектов, снятие облицовочной плитки; очистку поверхностей, ремонт и усиление выступающих конструкций козырьков, балконов и других элементов.

До производства работ по утеплению фасадов должна быть произведена замена оконных и балконных заполнений. В подготовительный цикл включаются также работы, связанные с подготовкой площадок и стоянок для средств механизации, для подачи материалов, с подводом временных линий электро-снабжения для подключения рабочего инструмента, а также площадок резки и подготовки направляющих, панелей и других элементов. Сюда входят работы, связанные с устройством систем подмащивания (установка лесов, самоходных вышек и т.п.).

Основной цикл работ может быть разделен на три потока: устройство несущих конструкций каркаса; установка и крепление плит утеплителя; монтаж облицовочных плит и оконных обрамлений.

В отдельный поток может быть выделен цикл работ по утеплению и облицовке цокольных элементов здания, а также устройству входных тамбуров.

Наиболее ответственными этапами являются перенесение на фасадную поверхность положения распорных анкеров, направляющих, определение монтажного горизонта и т.п. Перечисленный комплекс работ выполняется геодезистами с использованием достаточно точной лазерной техники.

Производится несколько геодезических ходов, обеспечивающих снижение погрешностей при измерениях. Особое внимание отводится оценке вертикальности стен, так как это существенно влияет на качество работ при облицовке.

В результате геодезических работ на фасаде здания наносятся с помощью несмываемой краски осевые линии расположения направляющих, положения анкеров и кронштейнов, а также монтажный горизонт каждого ряда плит. При определении неровностей стен и отклонений от вертикали в местах установки кронштейнов указываются параметры отклонения, которые компенсируются.

После выполнения цикла геодезических работ производят утепление и облицовку элементов цокольного этажа. Для обеспечения более эффективной работы теплоизоляции по периметру цокольной части отрывается приямок глубиной 0,4-0,5 м, поверхности стен очищаются. Затем размещаются и раскрепляются анкера для крепления направляющих. По окончании данного вида работ производят утепление поверхности стен. Наиболее эффективным является плитный утеплитель из пенополистирольных плит типа Styroform, которые обладают более высокими физико-механическими характеристиками. Их крепление осуществляется с помощью дюбелей с возможным плотным примыканием к поверхности стен. При необходимости выполняются работы, связанные с восстановлением поверхности, а также нанесением гидроизоляционного слоя.

После окончания цикла утепления производят установку направляющих и монтаж облицовочных плит.

С целью повышения физико-механических характеристик облицовочные цокольные панели выполняют с большей толщиной, с отличной от фасада здания фактурой и цветовой гаммой. Обязательным условием является устройство вентиляционных отверстий, которые должны совпадать с каналами фасада.

Возможен вариант усиления облицовки путем заполнения пространства цементно-песчаным или другим раствором. Верхняя облицовочная панель цоколя, как правило, выполняется с элементом, обеспечивающим отвод атмосферных осадков и сопряжение облицовочных плит фасада.

Установка анкеров и кронштейнов, как правило, производится с подвесных люлек по заранее зафиксированным местам. Высверливание отверстий под анкера производится перфораторами с ограничением глубины выбуривания. Процесс установки элементов каркаса, утепления и облицовки производится поэтапно по вертикальной или горизонтальной схеме движения. Как правило, для производства работ используются леса, что обеспечивает нормальное перемещение материала по плоскости фасадов. Такая схема позволяет организовать строительные потоки, так как создается достаточно большой фронт работ.

Для производства работ используются средства подмащивания, подвесные люльки, вышки леса и другое оборудование. Использование различных технических средств приводит к значительному разбросу суммарных трудозатрат. Так, при использовании самоходных лесов трудозатраты составляют 2,64-2,8 чел.-ч/м²; при работе с подвесных люлек - 2,75-2,93; приставных лесов - 4,15-4,32 чел.-ч/м².

Несмотря на более высокие трудозатраты, предпочтение отдается приставным лесам, так как они могут использоваться многофункционально на всех этапах работ по ремонту, утеплению и облицовке фасадов.

В зависимости от площади облицовочных панелей и схемы разрезки фасадов производительность работ может колебаться в достаточно широких пределах. Так, применение в качестве утеплителя напыляемого пенополиуретана позволяет поднять сменную производительность до 300-400 м², в то время как при использовании плитного утеплителя выработка на одного рабочего не превышает 50-70 м². Поэтому при формировании бригад следует учитывать данный фактор.

После окончания цикла утепления производят установку направляющих и монтаж облицовочных плит.

Незначительная доля трудозатрат может быть отнесена на устройство лесов, которые необходимо устанавливать на полную высоту здания. Эти расходы возможно снизить путем использования специальных шарнирных вышек АО «Пекканиска» (Финляндия). Подъемная платформа позволяет выполнить работы на высоте до 18 м, что соответствует 6-7-этажным зданиям. Наличие рабочей площадки длиной 6 м позволяет использовать достаточно широкий фронт работ. Применение таких механизмов обеспечивает технологию вертикальной теплоизоляции, а использование 2-3 вышек позволяет организовать комплексное выполнение работ с меньшими затратами.

Практический опыт модернизации фасадов показывает, что наиболее технологичным оборудованием являются подвесные люльки. Они обеспечивают производство работ в стесненных условиях строительной площадки, весьма мобильны, долговечны и безопасны в работе.

Тема 3.2. Ремонт крыш и кровель. Ремонт несущих конструкций крыши. Ремонт кровель из штучных материалов. Ремонт кровель из рулонных и мастичных материалов. Ремонт фальцованных кровель.

Конструкции крыш

Покрытие - верхнее ограждение здания для защиты помещений от внешних климатических факторов и воздействий. При наличии чердака покрытие называют чердачным. Покрытие выполняет гидроизолирующие, а при бесчердачных (совмещенных) крышах, теплых чердаках также и теплоизолирующие функции.

К основным конструктивным элементам крыш относятся несущие конструкции, пароизоляция, теплоизоляция и кровля.

Кровля — верхний элемент крыши из водонепроницаемых материалов, защищающий здание от атмосферных осадков. Защитный слой - элемент кровли, предохраняющий кровельный ковер от механических повреждений, воздействия солнечной радиации.

Теплоизоляция служит для защиты здания от холода и перегрева солнцем. Теплоизоляция бывает монолитной, сборной и из сыпучих материалов. Монолитную теплоизоляцию выполняют из легких бетонных смесей (например, перлитобетонных, керамзитобетонных, битумоперлитных), сборную - из плит заводского изготовления. Такие плиты выпускают из легких ячеистых бетонов, пенопластов на основе пенополиуретана, пенополистирола и т. д. Теплоизоляцию из сыпучих материалов устраивают из керамзита, шунгизита, перлита, вермикулита и др. Такую теплоизоляцию применяют при отсутствии сборных утеплителей, а также в комплексных панелях заводского изготовления.

Пароизоляция защищает утеплитель от увлажнения проникающими из помещения водяными парами. Ее устраивают под теплоизоляцию, наклеивая на несущие конструкции. Пароизоляция бывает окрасочной или оклеечной в один или два слоя в зависимости от степени влажности воздуха в помещении. В качестве окрасочной пароизоляции используют горячую битумную, холодные асфальтовую или битумную мастики. Для оклеечной пароизоляции применяют различные рулонные материалы, в том числе подкладочный рубероид, наклеиваемый на горячей битумной или холодной битумной мастиках; полиэтиленовую пленку, иногда специальные рулонные материалы типа фольгобит - с основой из алюминиевой фольги.

Несущие конструкции воспринимают нагрузки от собственной массы, массы снега, давления ветра и передают эти нагрузки на стены или отдельные опоры. Несущими конструкциями являются сборные железобетонные панели, комплексные панели покрытий повышенной заводской готовности (с тепло- и гидроизоляционными слоями или только с гидроизоляционным слоем), монолитный

железобетон, стальной профилированный настил, деревянные стропила и фермы, асбестоцементные плиты.

Стропила по конструкции разделяют на два типа: наслонные, опирающиеся концами и средней частью (в одной или нескольких точках) на стены здания, и висячие, опирающиеся только концами на затяжку, а она - на стены здания (без промежуточных опор).

По материалу различают деревянные и железобетонные стропила. Наслонные стропила (рис. 2.38) устраивают тогда, когда расстояние между опорами (пролет) не превышает 6,5 м. При наличии одной дополнительной опоры ширина, перекрываемая наслонными стропилами, может быть увеличена до 10-42 м, а при двух опорах - до 15 м. Нижние концы стропильных ног 3 опираются в деревянных рубленых или брусчатых зданиях на верхние венцы, в деревянных каркасных зданиях - на верхнюю обвязку, в каменных - на опорные брусья 1 (мауэрлаты). Висячие стропила (рис. 2.39.) применяют, если отсутствуют внутренние промежуточные опоры. Опираются такие стропила на наружные

стены

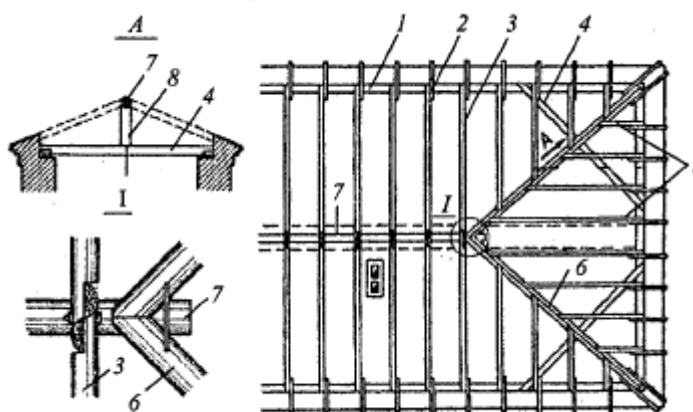


Рис. 2.38. Наслонные бревенчатые стропила:

1 - мауэрлат; 2 - кобылка; 3 - стропильная нога; 4 - балка для опоры диагональной ноги; 5 - нарожники; 6 - диагональная нога; 7 - прогон; 8 - стойка

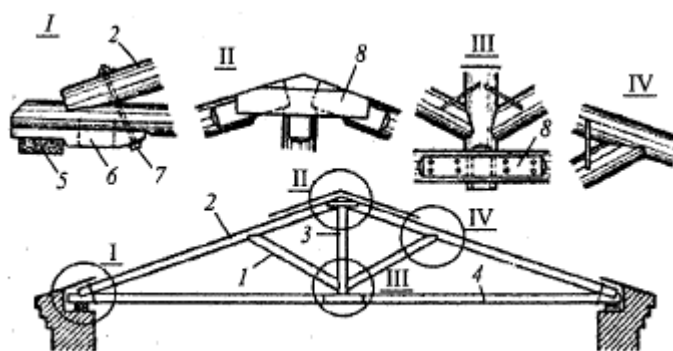


Рис. 2.39. Висячие стропила: 1 - подкос; 2 - стропильная нога; 3 - бабка; 4 - затяжка; 5 - опорный брус; 6 - подбалка; 7 - болт; 8 - накладка.

Наслонные стропильные системы состоят из: стропильных ног, прогонов, лежней, подкладок, стоек, подкосов, распорок, мауэрлатов и шпренгелей. Основные стропильные ноги располагаются перпендикулярно к карнизу. Они опираются одним концом на мауэрлатный брус, другим на прогон или, на конец другой стропильной ноги (см. рис. 2.40).

Мауэрлаты, части стропил, соприкасающиеся с кладкой, изолируются прокладками из рулонных гидроизоляционных материалов.

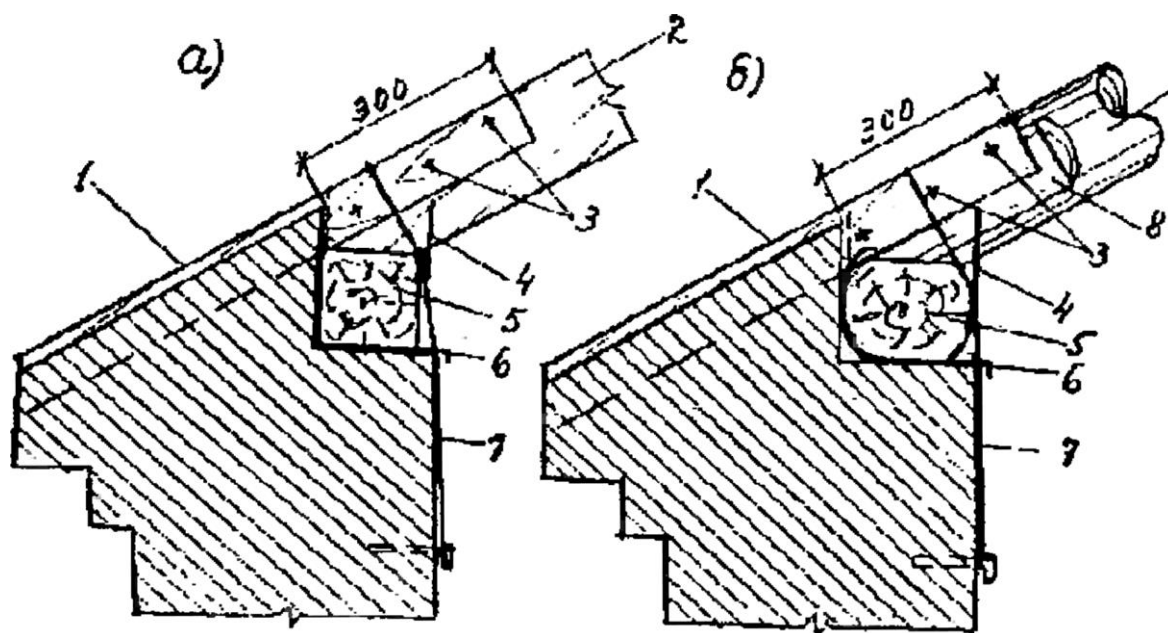


Рис. 2.40. Описание стропильной ноги на мауэрлат при стропилах: а — из брусьев и досок; б — из бревен.

1 — кобылка; 2 — стропильная нога; 3 — гвозди 5x150; 4 — угловая скоба; 5 — мауэрлат; 6 — гидроизоляционный рулонный материал; 7 — скрутка из проволоки диаметром 4-6 мм; 8 — стеска

Бесчердачные (совмещенные) крыши выполняют функции несущих и ограждающих конструкций верхнего этажа зданий.

Крыши из сборных железобетонных панелей бывают неэксплуатируемые и эксплуатируемые, бесчердачные (рис. 2.41, а) и чердачные (рис. 2.41, б). Сборные железобетонные крыши устраивают шести типов: I - чердачные с гидроизоляцией мастичными или окрасочными

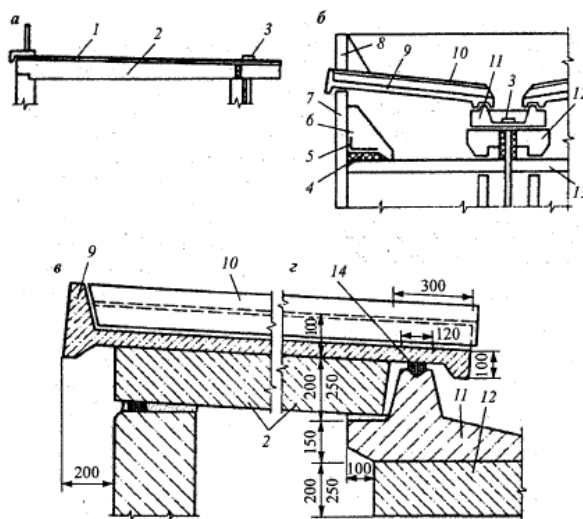


Рис. 2.41 Сборные железобетонные крыши: бесчердачная (а), чердачная (б) и варианты карнизного (в) и лоткового (г) узлов мастичных кровель:

1 - кровельный ковер; 2 - легковесная панель; 3 - водоприемная воронка; 4 - шихероватный вкладыш; 5 - полоса рубероида; 6 - треугольный опорный элемент; 7 - опорная фризная панель; 8 - ограждение; 9 - железобетонная кровельная панель; 10 - плита-нащельник; 11 - железобетонный водосборный лоток; 12 - несущая балка под лоток; 13 — утепленная панель перекрытия верхнего этажа; 14 - уплотняющая прокладка

II - чердачные с кровлей из рулонных материалов;

III — бесчердачные из однослойных панелей, выполненных из легких и ячеистых бетонов;

IV - бесчердачные из многослойных комплексных панелей состоящих из двух железобетонных панелей, между которыми уложен эффективный теплоизоляционный материал;

V - бесчердачные с несущими панелями из тяжелого бетона, по которым уложены плиты из эффективных утепляющих материалов;

VI - бесчердачные построечного исполнения многослойной конструкции с засыпным утеплителем и стяжкой под кровлю из рулонных материалов.

Комплексные панели покрытий повышенной заводской готовности совмещают несущие, паро- и теплоизоляционные функции. Они состоят из двухслойных плит, нижний слой (несущая основа) которых - из тяжелого железобетона, верхний - из ячеистого бетона или керамзитобетона, пенопласта, фибролита. Комплексные панели могут быть различных конструкций. В качестве несущей основы иногда применяют сборную предварительно напряженную плиту. Пароизоляцией служит рубероид. Комплексные панели покрытий повышенной заводской готовности позволяют исключить в построечных условиях операции по устройству паро и теплоизоляции, цементно-песчаной стяжки, грунтовки основания и выполнения гидроизоляционных слоев.

Крыши также выполняют из монолитного железобетона. Инверсионные кровли - кровли из рулонных и мастичных материалов могут быть выполнены в традиционном (при расположении кровельного ковра над теплоизоляцией) и инверсионном (при размещении кровельного ковра под теплоизоляцией) вариантах.

В соответствии с СП 17.13330.2017 «Кровли» Конструктивное решение покрытия с кровлей в инверсионном варианте включает: железобетонные сборные или монолитные плиты, кровельный ковер, теплоизоляцию, разделительный (фильтрующий) слой - холст из синтетических волокон; пригруз из гравия или

бетонных плиток из расчета 5,0 МПа (рис. 2.42).

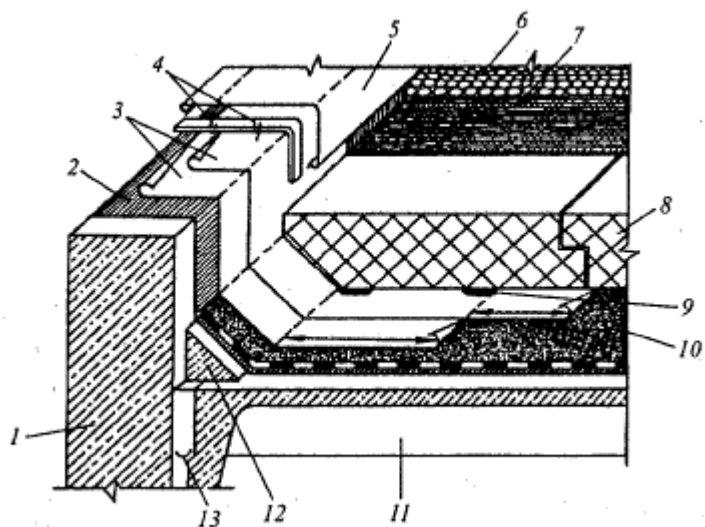


Рис. 2.42. Инверсионная кровля с теплоизоляцией из экструдированного пенополистирола:

1 - стена; 2 - грунтовка; 3 - дополнительный кровельный ковер; 4 - дюбели; 5 - оцинкованная кровельная сталь; 6 - пригруз из гравия; 7 - предохранительный (фильтрующий) слой из синтетического холста; 8 - теплоизоляция из экструдированного пенополистирола; 9 - точечная приклейка теплоизоляции; 10 - основной кровельный ковер; 11 - сборная железобетонная плита покрытия; 12 – легкий бетон; 13- гидроизоляционная прокладка.

Ремонт несущих конструкций крыши. Ремонт кровель из штучных материалов.

Ремонт фальцованных кровель.

Дефекты деревянных элементов крыши

Наиболее распространенными дефектами деревянных элементов крыши являются:

- коробление, растрескивание элементов стропил из-за применения древесины повышенной влажности;
- отсутствие или недостаточное антисептирование и обработка антипиренами древесины;
- отступление от проектных размеров конструкций;
- неправильное выполнение соединений элементов друг с другом;
- поражение древесины гнилью;
- поражение древесины насекомыми;
- утрата некоторых элементов стропильной системы при эксплуатации здания.

Таблица 2.3.

Классификация износа

Физический износ, %	Признаки износа
До 20	Врубki стропил неплотные, имеют следы скалывания, прогибы в пределах действующих норм. Обрешетка в местах ендов местами подгнила. Кровельное покрытие местами поражено ржавчиной. Нарушение крепления некоторых листов к обрешетке, отдельные протечки
до 40	Прогибы больше нормативных- на 10%, смятие рабочих поверхностей соединений, имеются следы скалывания, трещины длиной не более 1/10 длины скалывания. Поражение гнилью мауэрлата и концов стропильных ног, повреждений дереворазрушающими жучками пет. Неплотности фланцев, пробоины и нарушение примыканий в некоторых местах (повреждения общей площадью до 20 %), просветы со стороны чердака.
До 60	Прогибы больше нормативных на 20%. Смятие рабочих соединений. Трещины длиной более 1/10. Поражение гнилью мауэрлатов, концов стропильных ног и обрешетки на 20 % в линейном измерении. Значительно деформированы скаты кровли. Обрешетка требует замены до 30 % общей площади покрытия. Покрытие и водоотводящие устройства поражены ржавчиной, имеют свищи площадью до 30 %, ржавчина на поверхности кровли со стороны чердака, искривление и нарушение креплений ограждающей решетки; большое количество протечек.

Более 60	Мауэрлат, стропильные ноги, обрешетка поражены гнилью и требуют ремонта с добавлением 50 % новых материалов. На скатах имеются значительные провалы (впадины) крыши, повсеместные протечки, сильная ржавчина на поверхности кровли со стороны чердака, разрушение фальцев, большое количество заплат на кровле.

Наиболее часто выполняют следующие виды работ при ремонте крыш:

- частичная смена обрешетки;
- усиление обрешетки путем подшивки с внутренней стороны разгружающей системы, состоящей из досок, уложенных поперек обрешетки, и бруса, уложенного между стропильными ногами и прикрепленного к ним; частичную смену отдельных досок в зоне карнизных свесов и ендов;
- замена отдельных участков мауэрлата;
- смена в отдельных местах концов стропильных ног с постановкой «протезов»;
- усиление стропильных и накосных (диагональных) ног нашивкой с обеих сторон досок или установкой стоек, подкосов;
- усиление узлов сопряжения стропильных систем;
- установка дополнительных болтов, скоб, металлических либо деревянных накладок;
- создание эффективной вентиляции чердачного помещения.

Усиление обрешетки

Наиболее распространенным дефектом обрешетки из брусков и сплошного настила является ее загнивание в местах протечек кровли и образования конденсата. Обрешетка, пораженная гнилью, должна быть заменена с полным удалением сгнивших участков. Делается это во время полной замены кровли и путем частичной разборки кровли над сгнившими участками обрешетки. Обре-

шетка из сплошного настила может быть заменена только с разборкой существующей кровли.

Усиление мауэрлатов и лежней

Сгнившие участки мауэрлатного бруса удаляют, предварительно вывесив стропильные ноги, опирающиеся на дефектный участок мауэрлата. Вновь установленный мауэрлатный брус примыкает к сохранившимся участкам торцами и соединяется с ними скобами. Стропильные ноги соединяют с новым мауэрлатом угловыми скобами и скрутками, прикрепленными к костылям, забитыми в стену.

Сгнившие лежни также заменяют новыми, вывесив предварительно стойки и прогоны, опирающиеся на заменяемый лежень.

Усиление стоек и подкосов

Дефектные стойки пол прогонами и подвоем либо заменяют новыми либо ставят рядом с дефектными новые, обеспечивая включение их в работу стойку, пораженную гнилью, можно не убирать, исходя из того, что при отсутствии причин увлажнения древесины и нормальной вентиляции чердачного помещения процесс гниения не может развиваться. При гибкости стоек и подкосов, превышающей допустимую, на их боковые поверхности набивают доски или бруски.

Усиление прогонов

Замена поврежденного прогона, особенно конькового, всегда вызывает большие трудности. Это связано с необходимостью вывешивания всех стропильных ног, опирающихся на дефектный прогон. Сложна и подгонка существующих стропильных ног к новому прогону.

Целесообразно не удалять дефектный прогон, а выполнить его усиление. Это можно осуществить подводкой под него нового прогона, опирающегося на новые стойки, установленные рядом со старыми (рис. 2.44)

Можно дефектный прогон усилить присоединением к нему болтами с двух сторон досок или брусков. Возможно также усилить прогон установкой под него подкосов на стоек, созданием ригельно-подкосной системы .

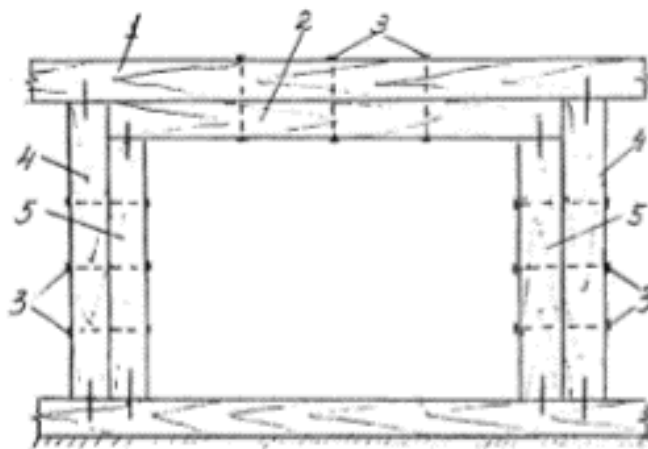


Рис 2.447 Схема усиления прогона подводкой под него нового прогона: 1 -существующий дефектный прогон; 2- новый дополнительный прогон ; 3 – стяжные болты; 4 – старые стойки; 5 – новые стойки.

Усиление стропильных ног

Полностью сгнившие стропильные ноги следует заменить на новые. Можно также установить заменяющиеся стропильные ноги с двух сторон от дефектной стропильной ноги. При этом иногда становится возможным не делать разборку кровли над дефектной стропильной ногой. Чаще встречаются стропильные ноги, пораженные гнилью в местах их примыкания к мауэрлатным брускам. В этом случае обычно не меняют всю стропильную ногу, а удаляют сгнивший участок и устанавливают вместо него протез.

Перед удалением сгнившей части стропильной ноги производят ее вывешивание. Для стропильных ног чаще всего применяют деревянные протезы в виде парных накладок из досок или брусков, опертых на мауэрлат и прикрепленных к целой части усиливаемой стропильной ноги. Накладки крепят к стропильной ноге нагелями, гвоздями или с помощью хомутов.

При стропильных ногах из брусков и досок, имеющих ровные вертикальные поверхности, накладки крепят нагелями или гвоздями (рис. 2.45). При стропильных ногах из бревен накладки прикрепляют к стропильной ноге с помощью стальных хомутов

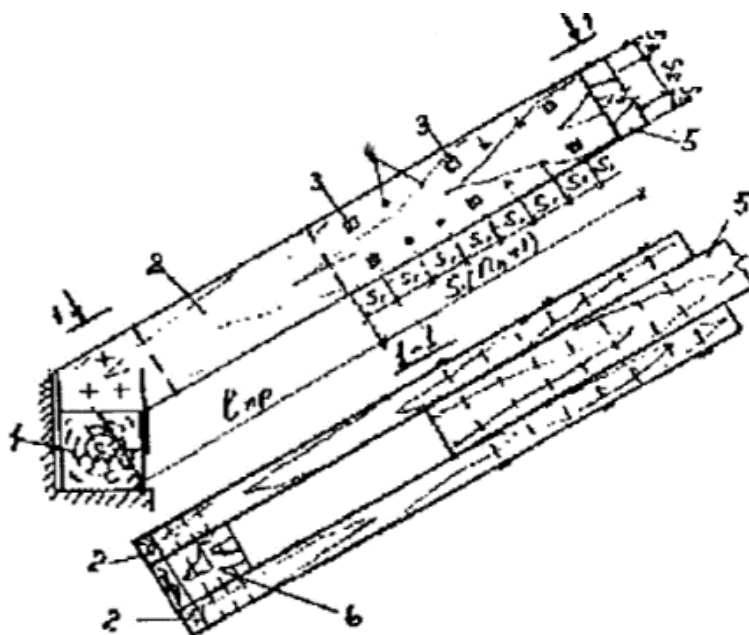


Рис. 2.45. Схема крепления деревянного протеза из досок или брусьев к стропильной ноге с помощью нагелей: 1 — мауэрлат; 2 — протез; 3 — болты; 4 — нагели; 5 — стропильная нога

Ремонт кровель из штучных материалов. Ремонт фальцованных кровель.

Асбестоцементная кровля со временем теряет свои водозащитные качества. Ее наружная поверхность становится вспученной. Кромки листов легко выкрашиваются и откалываются (особенно в продольном направлении в асбестоцементных волнистых листах). Кроме того, такая кровля на затененных участках нередко покрывается лишайниками.

Если на асбестоцементной кровле нет механических повреждений, то ее следует лишь обмести, очистить от лишайников и окрасить. Окрашивать нужно масляной краской жидкой консистенции (в краску добавляют несколько больше олифы). После окрашивания кровлю можно эксплуатировать 3-4 года.

Листы с трещинами и сколами необходимо заменять новыми. Для этого в продольном направлении с обеих сторон удаляемого листа укрепляют мостики за коньковые скобы. Поперек мостиков укладывают доску. Чтобы освободить поврежденный лист, удаляют гвозди или шурупы, которыми он прикреплен к обрешетке.

Выдергивая гвозди, лапу гвоздодера опирают на край ходового мостика или доски.

Поврежденный лист вынимают из ряда так, чтобы соседний лист остался на месте. Новый лист укладывают два кровельщика. Один приподнимает ослабленные сбоку и сверху листы, а другой, уложив новый лист на перекрываемую кромку соседнего, продвигает его в направлении к коньку. Когда нижняя кромка нового листа совпадает с кромкой данного ряда, его крепят к основанию. Мягкие шайбы во всех креплениях смазывают и прищипывают суриковой краской.

Разбитый или треснувший лоток сменяют два кровельщика. Сначала укладывают ходовые мастики. На обоих скатах из рядов, перекрывающих поврежденный лоток, удаляют по три-четыре листа. В соответствующих листах упомянутых рядов ослабляют крепления, отвинчивают шурупы, крепящие поврежденный лоток, и ослабляют шурупы вышележащего лотка. На место извлеченного лотка укладывают новый, который крепят так же, как и все уложенные в разжелобке. Затем восстанавливают покрытие в первых рядах. Удаленные из первых рядов листы складывают на деревянных возках, а затем спускают на землю.

Листы с небольшими трещинами можно оклеивать толем, подкладочным рубероидом, тканью на мастике, копируя поверхность листа. Оклеивают лист вручную. С помощью кисти на гофры наносят мастику, затем наклеивают ткань, плотно прижимая ее к поверхности листа.

При замене до 10 м² покрытия из асбестоцементных листов вначале разбирают вышележащее покрытие, затем извлекают поврежденные листы. Новые листы укладывают на обрешетку снизу вверх, т. е. от карниза к коньку с перекрытием нижележащего ряда на 120 мм при уклоне свыше 58 % и на 140 мм при меньшем уклоне. Листы крепят к обрешетке одним гвоздем или шурупом, обязательно подкладывая под его головку мягкую шайбу. Листы карнизного ряда крепят дополнительно двумя шурупами.

Ремонт черепичной кровли заключается в возобновлении подмазки и добавлении ее там, где появились новые неплотности и щели, а также в смене разбитых, потрескавшихся черепиц.

Чтобы заменить черепицу, следует снизу, со стороны чердака, немного приподнять одну черепицу, лежащую сверху, и другую - справа от заменяемой. Работу выполняют двое рабочих: один, сидя на ходовом мостике, другой - со стороны чердака. После того как вынута первая черепица в кровле, соседние поврежденные черепицы удаляются легко. Смена черепиц расстраивает связь в соседних вертикальных и горизонтальных рядах покрытия, поэтому после ремонта необходимо проверить правильность сопряжения отдельных черепиц в фальцах и там, где необходимо, сделать подмазку раствором.

Дефектные черепицы конька или ребра заменяет рабочий с ходового мостика. Он удаляет ненужную черепицу, остатки старого раствора и освобождает крепежную проволоку. Рабочий со стороны чердака восстанавливает проволоочные крепления и промазывает цементно-известковым раствором поперечные ряды.

Массовое смещение на обрешетке касается главным образом плоской ленточной черепицы на карнизных свесах. Первые ряды смещенных черепиц восстанавливают и по ним выправляют все остальные. Работы ведут с ходового мостика.

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

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

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

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

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

Текущий ремонт выполняется следующим образом. Перед началом ремонта

для обнаружения поврежденных мест кровлю осматривают одновременно с наружной стороны и с чердачного помещения. Осмотр чердака производится на просвет в сильный дождь или после него.

Обнаруженные места повреждений кровли очерчивают мелом и наносят на схему крыши, где указывают размеры заменяемых участков кровли.

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

При небольших по площади поврежденных местах кровли на них ставят заплаты из кровельной стали. Для этого поврежденную часть листа вырубает зубилом по линиям обрешетки, чтобы новый стык располагался на жестком основании. Заплату на кровле ставят на всю ширину листа (между гребневыми фальцами). Работы производят в той же последовательности, что при смене целых листов или картин.

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

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

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

Мелкий ремонт кровель из листовой стали предполагает устройство заплат. Свищи и пробоины до 5 мм очищают от грязи, ржавчины и непрочной окраски стальной щеткой и заделывают густой масляной суриковой замазкой снаружи и со стороны чердака, перекрывая поврежденное место на 20-30 мм.

При повреждениях размером 5-30 мм рваные края отверстий выправляют и очищают. Пробоину конопатят паклей, пропитанной густой суриковой краской. Очищенное место с законопаченным отверстием сверху промазывают суриковой замазкой, затем на него накладывают заплату размером больше поврежденного места на 80-100 мм из тонкой стеклоткани, пропитанной густой суриковой краской. Заплату тщательно разравнивают и прижимают к металлическому листу следя за полной пропиткой стеклоткани и качеством приклеивания, особенно по периметру заплат.

Рулонные и мастичные кровельные материалы

Применяются в строительстве с 30-х годов прошлого века, наиболее известны толь, пергамин, рубероид. Основа этих материалов — картон. Например, пергамин — это картон, пропитанный легкоплавким битумом; рубероид —

картон, пропитанный с двух сторон тугоплавким битумом и посыпанный с одной стороны минеральной крошкой (песком и слюдой). Стандартная ширина рулонов этих материалов равна 1 м при длине от 10 до 20 м. Толь от пергамина и рубероида отличается тем, что картон пропитывается и покрывается дегтем. Из-за быстрого разрушения дегтя толь мало пригоден для использования в качестве кровельного материала и основная область его применения — гидроизоляция.

В целом рулонные кровельные и гидроизоляционные материалы классифицируются по следующим признакам: названию, структуре, виду основы, виду вяжущего и защитного слоя, виду посыпки.

Рулонные кровельные и гидроизоляционные материалы делятся:

1. по назначению на: кровельные; гидроизоляционные;
2. по назначению на: основные; безосновные;
3. по виду вяжущего на: битумные; битумно-полимерные; полимерные.
4. по виду защитного слоя на: с посыпкой; с фольгой; - с полимерной пленкой;
5. по виду основы на: основе картона; стеклооснове; основе фольги; а полиэфирной основе

Мастичные материалы классифицируются:

По назначению на: приклеивающие; для устройства мастичных кровель; для пароизоляции.

По виду основных исходных материалов на: битумные; битумно-эмульсионные; битумно-полимерные; полимерные.

По виду разбавителя: органические растворители; жидкие органические вещества; битум; гудрон; мазут.

По характеру отверждения: на отверждаемые; неотверждаемые.

По способу применения на горячие; холодные содержащие растворители.:

Наиболее распространенные дефекты рулонных кровель и причины их возникновения приведены в таблице 2.4.

Таблица 2.4

Наиболее распространенные дефекты кровель

Вид кровли	Краткое описание возможных дефектов	Возможные причины дефектов "
1	2	
Вес тыпы кровли	Отклонения плоскости кровли от заданного уклона более оси на 0.2%	КО
	Не обеспечен полный отвод воды по всей поверхности кровли	КО
	Материалы не соответствуют проекту и (или) техническим условиям	КМО
	Высота подмена кровли на примыканиях менее 250 мм	КО
Рулонные и мастичные	Недостаточное количество слоев в ковре	О
	Отсутствуют дополнительные слои кровли поверх основного изоляционного ковра а местах ее примыкания к выступающим поверхностям	КО
	Чаши водоприемной воронки внутреннего водостока выступают над поверхностью основания кровли	КО
	В местах установки водосточным воронок основной водоизоляционный ковер не усилен дополнительными слоями	КО
	Температурно-усадочные швы в стяжках не перекрыты полосами рулонного материала	КО
	Отсутствует предусмотренный проектом защитный слой гравия	О
	Общая толщина защитного слоя не соответствует проекту	КМО
	Не предусмотрен защитный слой в местах перепадов	КО

	высот на пониженных участках кровель (при наружном неорганизованном водостоке)	
Рулон- ные	Не соблюдена требуемая величина нахлестки материалов	КМО
	Вид наклейки рулонного ковра (сплошная, полосовая или точечная) не соответствует проекту	О
	Прочность приклейки рулонных материалов менее 0,1 МПа	КМОП
	Слом водоизоляционного ковра при высоте стен до 450 мм не заведены на их верхнюю грань	КО
	Конек кровли не перекрыт полотнищем рулонного материала на требуемую величину (на противоположном скате)	КО
Мастич- ные	Потеки и наплывы мастики на поверхности кровли	КМО
	Отклонение толщины кровли от проектной более 10%	КМОП
	Губчатое строение поверхностного слоя мастичной кровли	КМОП
	Кровельная мастика нанесена несплошными и неравномерными слоями или с наплывами	КМО
	Прочность сцепления водоизоляционного ковра с основанием менее 0,1 МПа	КМОП

Примечание: К – низкая квалификация рабочих и ИТР; М – использование некачественных материалов; О – недобросовестность рабочих и ИТР; П – неблагоприятные условия производства работ.

Во многом износостойкость новых или только что отремонтированных кровель зависит от наличия в них дефектов, а остаточный срок службы старых кровель – от физического износа, определяемого в процентах по характеру и объему повреждений, например, в соответствии с ВСН 53-86(р) «Правила оценки физиче-

ского износа жилых зданий» из которых в табл. 2.5 приведены признаки физического износа рулонных и мастичных кровель.

Таблица 2.5.

Признаки износа рулонных и мастичных кровель жилых зданий

Физический износ, %	Признаки износа	
	рулонной кровли	мастичной кровли
0-20	Одиночные мелкие повреждения и пробоины в кровельном покрытии, в местах примыкания к вертикальным поверхностям	Одиночные мелкие повреждения и пробоины в кровельном покрытии, верхний защитный слой и защитное отделочное покрытие кровли отсутствуют на площади до 10%
21-40	Вздутие поверхности, трещины, разрывы (местами) верхнего слоя кровли, требующие замены до 10% кровли; проникание влаги в местах примыканий к вертикальным поверхностям	Вздутия мастичного покрытия и повреждения (трещины, отслаивания в местах сопряжения с вертикальными конструкциями). требующие замены до 10% кровли
41-60	Разрушение верхнего и местами нижних слоев покрытия: вздутия, требующие замены от 10 до 25% кровельного покрытия; протечки кровли местами	Разрывы мастичного покрытия, вздутия покрытия, требующие замены от 10 до 20% площади кровли, разрушение кровельного покрытия и местами примыкания к вертикальным поверхностям; протечки местами
61-80	Массовые протечки, отслоения покрытия от основания, отсутствие частей покрытия	Повреждения и просадки основания кровли, трещины в стыках панелей, массовые протечки, разрушение

	крытия.	устройств примыкания и ограждающей решетки

Принципы выбора допустимых методов ремонта

Эти методы можно условно разделить на четыре функциональные группы:

- полная или частичная замена кровли;
- нанесение ремонтного слоя;
- восстановление водонепроницаемости водоизоляционного ковра;
- восстановление водонепроницаемости ремонтируемой кровли с последующим нанесением ремонтного слоя.

Более подробно эти методы изложены в табл. 2.6.

Таблица 2.6

Допустимые методы ремонта и реконструкции многослойных кровель

Обобщающий признак метода	Краткое описание метода	Состав технологического процесса	Основное оборудование и техоснастка
1. Замена старой кровли	1. Устройство двухслойного ковра из наплавленных рулонных материалов с помощью горелки а тамги старой кровли	Разборка старой кровли и стяжки. Устройство и огрунтовка новой стяжки. Приклейка рулонных материалов	Газовая горелка. газовый баллон
	2. Устройство трехслойного ковра из наплавленных рулонных материалов с помощью горелки а взамен старой кровли	Тоже	Тоже
	3. Устройство трехслойного ковра из направленных рулонных материалов с помощью	Тоже	Кровельная машина с инфракрасным излучателем

инфракрасных излучателей взамен старой кровли		
4. Устройство трехслойного ковра из направляемых рулонных материалов с помощью растворителя взамен старой кровли	Тоже	Ручной каток или агрегат для приклейки рулонных материалов
5. Устройство трехслойного рубероидного ковра на битумной мастике взамен старой кровли		Битумоварочный котел, ручной каток
6. Устройство четырехслойного рубероидного ковра на битумной мастике с устройством защитного слоя из гравия взамен старой кровли	Разборка старой кровли и стяжки. Устройство и огрунтовка новой стяжки. Приклейка рулонных материалов. Устройство защитного слоя из гравия	Битумоварочный котел, ручной каток
7. Устройство кровли с использованием измельченных отходов от разборки старой кровли	Разборка старой кровли и стяжки. Устройство и огрунтовка новой стяжки. Измельчение кровельных отходов. Приготовление (разогрев и перемешивание) битумно-картонной массы. Устройство однослойной кровли из битумно-картонной массы. Приклейка дополнительного слоя рулонно-	Комплект оборудования для переработки битумных отходов

		го кровельного материала.	
	8. Устройство трехслойной мастичной кровли с армированием стеклосеткой взамен старой кровли	Разборка старой кровли и стяжки. Устройство и огрунтовка новой стяжки. Устройство трехслойной мастичной кровли с огрунтовкой стеклосеткой	Битумный насос
	9. Приклейка двух слоев наплаваемого материала с помощью горелки поверх ремонтируемой кровли	Устранение вздутий в ремонтируемой кровле. Приклейка двух слоев наплаваемого материала	Газовая горелка. Газовый баллон
	10. Приклейка одного слоя наплаваемого материала с помощью горелки поверх ремонтируемой кровли	Устранение вздутий в ремонтируемой кровле. Приклейка одного слоя наплаваемого материала	Газовая горелка. Газовый баллон
2. Устройство ремонтного слоя	11. Приклейка одного слоя наплаваемого материала с помощью инфракрасного излучателя поверх ремонтируемой кровли	Устранение вздутий в ремонтируемой кровле. Приклейка одного слоя наплаваемого материала	Инфракрасный излучатель
	12. Приклейка одного слоя наплаваемого материала с помощью растворителя поверх ремонтируемой кровли	Устранение вздутий в ремонтируемой кровле. Приклейка одного слоя наплаваемого материала	Ручной каток или агрегат для приклейки рулонных материалов
	13. Приклейка одного слоя рубероида на горячей битумной мастике	Устранение вздутий в ремонтируемой кровле. Приклейка одного слоя	Битумный котел, ручной каток

	поверх ремонтируемой кровли	рубиоида	
3. Восстановление монолитности и водонепроницаемости ремонтируемой кровли	14. Нанесение одного слоя холодной битумной или битумно-полимерной мастики	Устранение вздутий в ремонтируемой кровле. Нанесение одного слоя холодной битумной или битумно-полимерной мастики.	Битумный насос
	15. Термохимическая обработка ремонтируемой кровли с использованием инфракрасных излучателей	Разогрев ремонтируемой кровли. Выравнивание поверхности кровли. Уплотнение кровли	Инфракрасные излучатели
	16. Термохимическая обработка ремонтируемой кровли с использованием гибких поверхностных электронагревателей (ГПЭН)	То же	ГПЭН, прикаточное устройств
4. Восстановление монолитности и водонепроницаемости кровли с устройством ремонтного слоя	17. Термохимическая обработка ремонтируемой кровли и приклейка одного слоя наплавленного материала с использованием инфракрасных излучателей	Разогрев ремонтируемой кровли. Выравнивание поверхности кровли. Уплотнение кровли. Приклейка наплавленного материала с использованием инфракрасных излучателей	Инфракрасные излучатели, кровельная машина с инфракрасными излучателями. Ручной каток
	18. Термохимическая обработка ремонтируемой кровли с использованием ГПЭН и приклейка одного слоя наплавленного материала с помощью горелки	Разогрев ремонтируемой кровли. Выравнивание поверхности кровли. Уплотнение кровли. Приклейка наплавленного материала с помощью горелки	ГПЭН, газовая горелка, газовый баллон, ручной каток

19. Термохимическая обработка ремонтируемой кровли с использованием ГПЭН и нанесением холодной битумной мастики (эмульсии)	Выравнивание поверхности кровли. Уплотнение кровли. Нанесение битумной эмульсии	ГПЭН, ручной каток

Тема 3.3. Ремонт окон и дверей. Разборка существующих оконных и дверных заполнений. Ремонт оконных и дверных коробок. Замена дверных и оконных заполнений.

Окно -это элемент стеновой или кровельной конструкции, предназначенный для сообщения внутренних помещений с окружающим пространством, естественного освещения помещений, их вентиляции, защиты от атмосферных, шумовых воздействий и состоящий из оконного проема с откосами, оконного блока, системы уплотнения монтажных швов, подоконной доски, деталей слива и облицовок (определение по ГОСТ 23166-99). Современные оконные системы просты в эксплуатации, удобны, практичны, но внешняя простота обеспечена довольно сложной внутренней конструкцией. В общем случае современное окно состоит из герметичного стеклопакета установленного в створку (фрамугу), которая, в свою очередь, закреплена в оконной раме.

Формы окон

Современные окна могут обладать самой разнообразной формой: прямоугольной, трапециевидной, треугольной, круглой или сложной арочной (лучковой или коробовой) с широким диапазоном возможностей открывания створок.

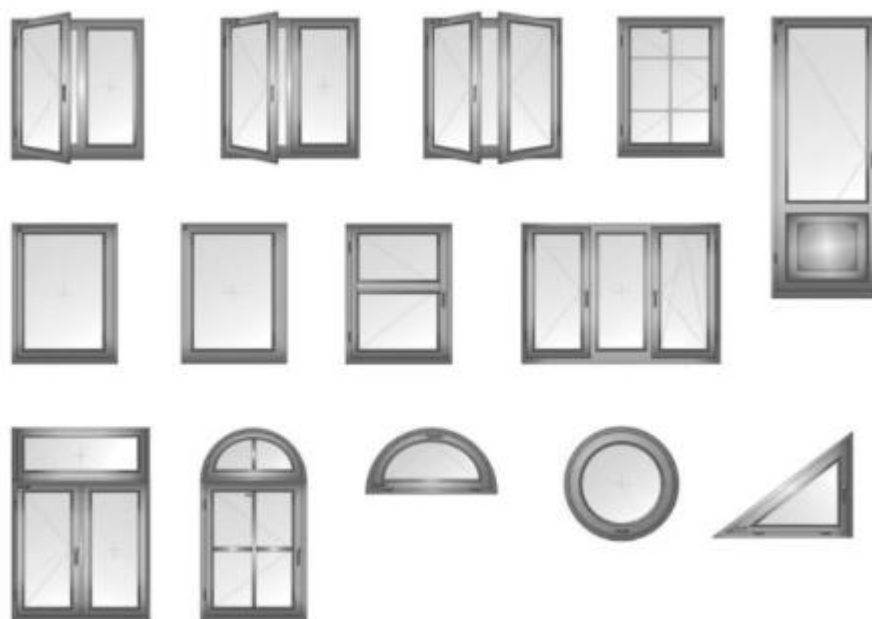


Рис. 2.46. Различные формы окон и возможности их расекгловки

По типу открывания современные окна подразделяются на:

- распашные (створки поворачиваются вокруг вертикальной оси), включая шнурьюовое (безимпостное) открывание;
- подвесные (створки поворачиваются вокруг верхней горизонтальной оси);
- откидные или фрамужные (створки поворачиваются вокруг нижней горизонтальной оси);
- поворотно-откидные (створки поворачиваются вокруг вертикальной и горизонтальной нижней осей);
- среднеповоротные (створки поворачиваются вокруг средней вертикальной или средней горизонтальной оси);
- сдвижные (створки перемещаются в горизонтальном направлении);
- подъемные (створки перемещаются в вертикальном положении);
- глухие (неоткрывающиеся).

Изобретение поворотно-откидной фурнитуры стало новым прорывом в конструировании окон : одну и ту же створку (при определенном положении ручки) можно открыть, либо повернув вокруг вертикальной оси, на угол до

160°, либо откинув на нижнем подвесе, в результате чего образуется щель для проветривания.

Заполнение оконных и дверных проемов

Окно - это элемент стеновой или кровельной конструкции, предназначенный для сообщения внутренних помещений с окружающим пространством, естественного освещения помещений, их вентиляции, защиты от атмосферных, шумовых воздействий и состоящий из оконного проема с откосами, оконного блока, системы уплотнения монтажных швов, подоконной доски, деталей слива и облицовок (определение по ГОСТ 23166-99)

Окно любой конструкции включает в себя:

- оконный блок, который может быть выполнен из различных материалов;
- фурнитуру, обеспечивающую необходимый тип открывания;
- стекло и/или стеклопакет, пропускающий в помещение необходимое количество света;
- уплотняющие прокладки, герметизирующие стыки между рамой и створкой (фрамугой);
- дополнительные элементы (подоконник, сливы, щелевидные накладки, монтажные системы, системы микровентиляции (самовентиляции) и вентиляции помещения, москитные сетки, защитные жалюзи, ставни и другие аксессуары).

Остекление. Стекло - традиционный материал для заполнения светового проема. В настоящее время неотъемлемой составной частью окон стал стеклопакет.

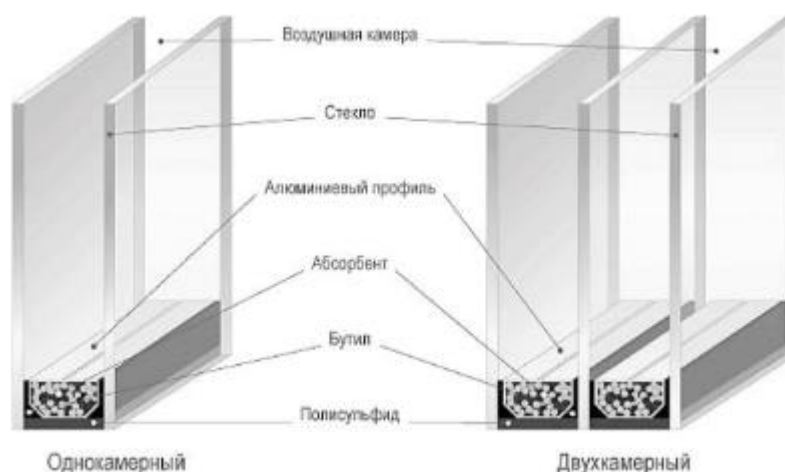


Рис. 2.47 Конструкция обычного стеклопакета

Стеклопакеты состоят из двух или нескольких стекол, герметично соединенных по контуру и разделенных между собой воздушными или заполненными инертными газами прослойками (рис. 2.47). Стеклопакеты могут собираться как из обычных стекол, так и из специальных. Назовем лишь некоторые из них:

Фурнитура представляет собой набор различных деталей и механизмов, которые служат для открывания и запирания окна, обеспечивая при этом плотность прилегания створки к раме. Классифицировать фурнитуру возможно по следующим критериям:

- по способам открывания, которые может обеспечить тот или иной тип фурнитуры (поворотный, поворотно-откидной, раздвижной и т.п.);
- по материалу оконного профиля (фурнитура для деревянных, ПВХ и окон из алюминия);
- по форме окна (фурнитура для прямоугольных, арочных и трапециевидных окон).

Область применения любого типа фурнитуры определяется:

- шириной створки по фальцу;
- высотой створки по фальцу;
- весом створки.

Современная фурнитура способна компенсировать незначительные деформации профилей, вызванные циклическим температурным расширением-сжатием ПВХ и усушкой-набуханием древесины.

**Сравнительные характеристики материалов, используемых при производстве
окон**

Физикомеханические характеристики	Стекло-композит	ПВХ	Сталь	Алюминий	Дерево
Плотность (т/м)	1,6-2,0	1,4	7,8	2,7	0,5-0,6
Разрушающее напряжение при сжатии (растяжении) (МПа)	410-1180	41-48	410-480	80-430	20,8-87,8
Разрушающее напряжение при изгибе (МПа)	690-1240	80-110	400	275	48,5-68,0
Модуль упругости при растяжении (ГПа)	21-41	2,8	210	70	8,7-10,3
Коэффициент линейного расширения ($\times 10^{\circ}\text{C}$),'	5-14	57-75	11-14	22-23	-
Коэффициент теплопроводности (Вт/мК)	0,3-0,35	0,15-0,16	46	140-190	0,26-0,28

Процесс монтажа (ремонта) оконных блоков (на примере оконных заполнений из ПВХ)

Процесс монтажа оконных блоков из ПВХ включает в себя следующие операции (см. рис.2.48):

- нанесение разметки;
- подготовка проёма к монтажу: подгонка ширины монтажного зазора до нормативных размеров; ликвидация «мостиков холода»; выравнивание поверхностей проема; заделка выбоин в наружных и внутренних откосах;
- определение места размещения рамы в плоскости стены и утепление внутренних поверхностей проема: рассчитывается благоприятная зона установки рамы; наращивается четверть или устанавливается доборный профиль рамы;

в однослойных стенах утепляется проем в зоне примыкания рамы к стене и внутренние откосы;

- установка рамы (без створок и стеклопакетов) в проем на опорные и распорные колодки из негигроскопичных прочных материалов (несущие и дистанционные);

- выставление рамы по уровню и отвесу в трех плоскостях. Визуальные неровности чаще всего вызваны кривизной проема. Крепление рамы в проеме осуществляется специальными элементами (дюбелями, анкерными пластинами или саморезами) в зависимости от материала стен здания. Окно должно быть закреплено не только с двух сторон, но и по всему периметру. Интервалы между точками крепления - не более 700 мм, от угла - 150 мм. Видимые головки дюбелей и саморезов закрываются декоративными колпачками. Окно должно быть установлено в проеме симметрично по отношению к внешней четверги;

- наружная изоляция стыка: на четверть или на раму наклеивается ПСУЛ (паропроницаемая саморасширяющаяся лента);

- устройство центрального слоя из полиуретановой пены для тепло- и звукоизоляции стыка: послойное заполнение монтажного

зазора с увлажнением полости стыка и промежуточным контролем расширения пены, нормативная ширина шва от 15 до 40 мм;

- устройство пароизоляции стыка по внутреннему слою: установка пароизоляционных лент по всему периметру стыка, с учётом типа откосов;

- установка ПВХ или иного комплектного подоконника на монтажную пену: в районе контакта с рамой перед установкой наносится ПСУЛ (предварительно сжатая саморасширяющаяся уплотнительная лента) или полоска силикона, затем подоконник заводится под раму с глубиной захода не более 10 мм, устанавливается по уровню с минимальным уклоном от окна. После установки на пену подоконник пригружается сверху. Ширина подоконника выбирается такой, чтобы он закрывал не более половины ширины радиатора отопления;

- установка внешнего водоотлива: крепится шурупами к присоединительному профилю, желательно через ПСУЛ. Под отливом устанавливают шумогасящую прокладку;
- установка декоративных накладок и ручек, регулировка фурнитуры;
- инструментальный контроль качества установки.

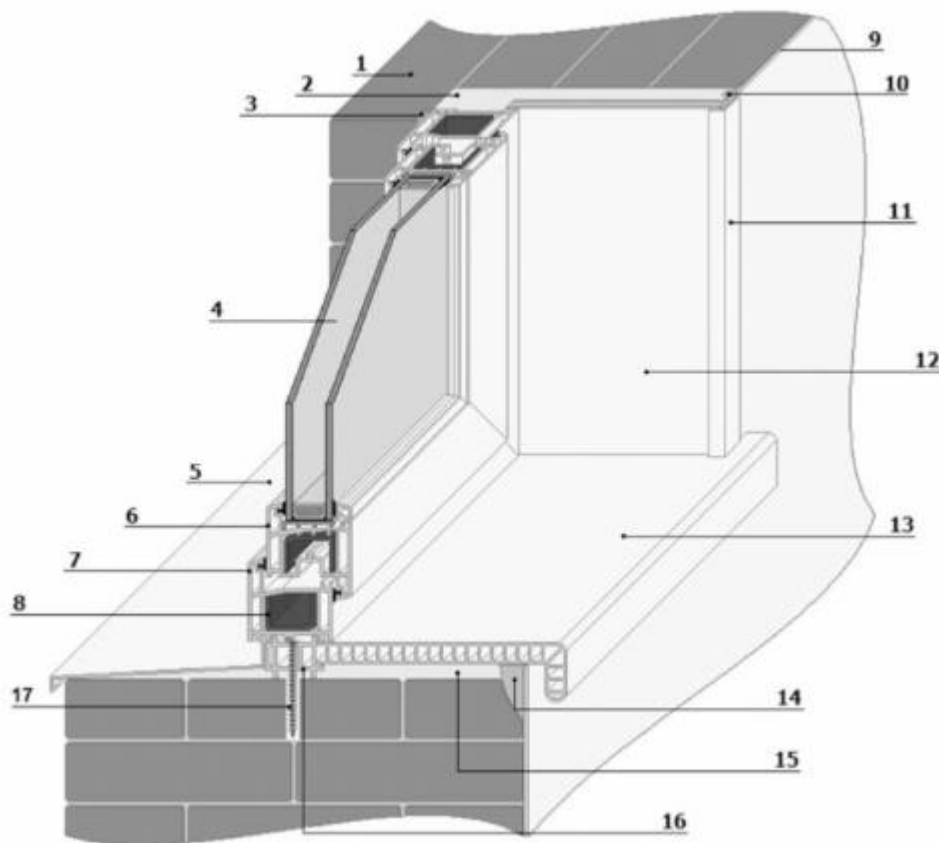


Рис. 2.48. Схема смонтированного в проеме с помощью подставочного профиля оконного блока из ПВХ, укомплектованного стандартным набором элементов обрамления оконного проема. 1. проём; 2. герметизация монтажного шва полиуретановой пеной и минеральной ватой; 3. заделка внешнего шва; 4. стеклопакет; 5. Водоотлив; 6. створка окна; 7. рама окна; 8. армирующий профиль (используется для жесткости конструкции); 9. внутренняя чистовая отделка (обои, штукатурка и т.п.); 10. заделка штукатуркой внутреннего шва; 11. декоративный утолок ПВХ; 12. откос (сэндвич-панель); 13. подоконник ПВХ; 14. герметизация штукатуркой монтажного шва под подоконником; 15. герметизация монтажного шва полиуретановой пеной и минеральной ватой; 16. подставочный профиль; 17. крепежный дюбель-шуруп

Контроль качества работ при установке оконных блоков

Средства контроля: рулетка металлическая, отвес или лазерный построитель плоскостей.

Поверхности оконных блоков, примыкающие к каменным и бетонным стенам, должны быть антисептированы и защищены гидроизоляционными материалами.

Зазоры между коробкой и кладкой наружных стен должны заделываться термоизоляционными материалами.

Каждый вертикальный брусок коробки должен крепиться не менее чем в двух местах, расстояние между креплениями не должно превышать 1 м.

Приемка оконных блоков, вмонтированных в проемы, должна сопровождаться проверкой плотности пригонки оконных переплетов между собой, правильности установки и крепления уплотняющих прокладок, остекления световых проемов, установки фурнитуры, наличников с составлением акта освидетельствования скрытых работ по креплению коробок, их теплоизоляции и защитной обработке.

Установка дверных заполнений (ремонт)

Дверные проемы в зданиях в большинстве случаев закрываются дверными блоками (заполнениями), выполняющими функции разделения помещений для их тепло-, влаго-, свето- и звукоизоляции, защиты от несанкционированного проникновения, трансформации помещений (их объединения или разделения). На расположение, число, размеры, конструкцию и дизайн дверей влияют следующие факторы:

- функциональное назначение здания и его отдельных помещений;
- особые технические требования к отдельным помещениям;
- архитектурный стиль здания и отдельных помещений;
- людские потоки в общественных зданиях.

Классифицируются двери по способу открывания:

- распашные (могут открываться в одну сторону или в обе);
- раздвижные бывают сдвигающимися (из одного полотна) или раздвигающимися (из двух), крепятся на верхней, нижней или обеих направляющих;

- складные двери и двери-перегородки объединяют отдельные секции, которые движутся по направляющим в дверном проеме. Складные двери могут быть только внутренними;

- револьверные (карусельные) имеют вращающуюся на жесткой оси, как правило, крестообразную или трехлопастную дверную секцию в круглой обойме;

- конюшенные (являются разновидностью распашных) включают в себя две половинки, верхнюю и нижнюю, имеющие отдельные петли.

В зависимости от числа полотен и направления открывания, двери подразделяют на однопольные - правые и левые, двухпольные и полуторные (с двумя полотнами неравной ширины). Число полотен двери определяется шириной проема в стене, которая, в свою очередь, зависит от противопожарных требований и функционального назначения помещения. Все двухпольные двери требуют дополнительных элементов запирания -

4. По заполнению дверного полотна двери бывают остекленными и глухими. Например, балконные двери всегда делают остекленными. Внутренние двери также часто остеклены с целью пропускания света в соседнее помещение. Стекла могут быть прозрачными, матовыми, с рельефным узором, различных цветов. Форма остекления тоже может быть различной: прямоугольной, арочной, круглой, треугольной.

По расположению двери подразделяются на:

- входные;
- межкомнатные;
- коридорные и лестничные;
- санузловые;
- балконные;
- чердачные.

В общем случае дверной блок состоит из:

- дверного полотна - открывающаяся часть двери;
- дверной коробки - рама, устанавливаемая в дверном проеме, на которую навешиваются дверные полотна;
- наличников - устанавливают по периметру коробки для оформления проема и закрытия щели между коробкой и перегородкой/стеной;
- тумбочек, с помощью которых может оформляться переход к плинтусам и полу;
- дверного порога - специальный брусок в полу, в нижней части дверного проема, который устраивают для улучшения теплоизоляции, звукоизоляции и огнестойкости двери;

Последовательность монтажа дверных блоков (на примере межкомнатной двери)

На качество установки дверного блока влияет качество подготовки дверного проема. Если стена с дверным проемом не вертикальна, то качественно установить дверь в такой проем невозможно, поэтому двери лучше устанавливать после штукатурного или шпаклевочного выравнивания стен, т.е. после подготовки стен к чистовой отделке.

В ванных комнатах при облицовке стен плиткой установку двери нужно производить после облицовки стен.

Последовательность установки дверного блока:

- 1) подготовка дверного проема.
- 2) подготовка дверного полотна и установка фурнитуры.
- 3) сборка и подготовка дверной коробки (рис. 2.164).
- 4) установка доборного элемента (если он предусмотрен).
- 5) установка дверного блока в проем.
- 6) установка наличников.

1. Необходимо убедиться, что отклонения от вертикали откосов проема не превышают 20 мм по всей высоте. В случае большого отклонения или большой кривизны стен необходимо использовать доборные элементы из бруска, ДСП

или фанеры (но не более чем по 40 мм с каждой стороны) для расширения дверной коробки. Рекомендуемый зазор между дверным блоком и откосами проема 10-20 мм с каждой

2. В дверное полотно, если это не сделано на фабрике, необходимо врезать замок или защелку и карточные петли. Пазы и углубления в полотне под фурнитуру рекомендуется выполнять ручным фрезерным инструментом.

Дверь навешивается на две или три петли в зависимости от несущей способности петель. Верхняя и нижняя петли устанавливаются в 250 мм от центра петли до торца полотна.

3. Сборка дверной коробки производится в случае, если она поставляется отдельными элементами в разобранном виде. Стоевые детали коробки торцуются в размер, равный высоте всего дверного блока. Угловые соединения дверной коробки собираются при помощи шурупов, по два на каждое соединение. Сборка производится по полотну, между дверным полотном и коробкой каждые 40 см закладываются прокладки толщиной 2 мм для обеспечения эксплуатационного зазора. При сборке коробки без порога нижние торцы стоевых деталей коробки временно фиксируются брусом. По уже установленным в полотне замку и петлям размечаются на коробке места установки ответной планки замка и врезки петель.

4. При глубине дверного проема превышающей ширину коробки в проем после установки дверного блока устанавливают доборный элемент, который крепится к откосу проема отдельно (обычно на клей) без зазора между коробкой и доборным элементом.

5. Собранную дверную коробку помещают в проем и фиксируют при помощи деревянных клиньев (двойные клинья с обеих сторон проема). Верхние клинья устанавливаются на уровне шипового элемента коробки (рис. 2.49, 6а). Для фиксации нижней части коробки без порога устанавливают распорку на уровне пола (рис. 2.50, 3). Правильность фиксации коробки клиньями проверяют строительным уровнем в двух плоскостях. Распорки фиксируют жестко, но

через прокладки, не допускающие повреждения отделки поверхности коробки (см. рис. 2.50, 3). Закрывают дверь, вставляют прокладки между полотном и коробкой по всему периметру двери, толщина прокладок - 2 мм. Зазор между коробкой и стеной заполняют монтажной пеной. После полного отверждения пены выступающие части клиньев и пены аккуратно обрезают.

6. Отмеряют и подрезают детали наличников по длине на ус под 45° в местах угловых сопряжений, тыльную поверхность наличника промазывают небольшим количеством монтажного клея и плотно прижимают наличник к месту крепления. Для равномерного прижатия по длине используют брус.

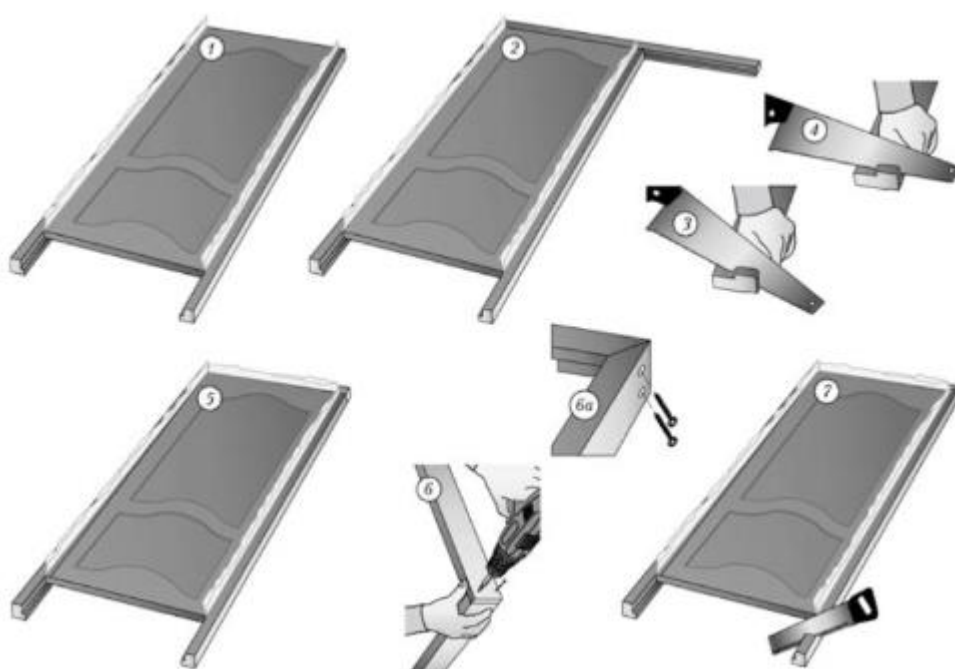


Рис. 2.49. Последовательность сборки дверной коробки

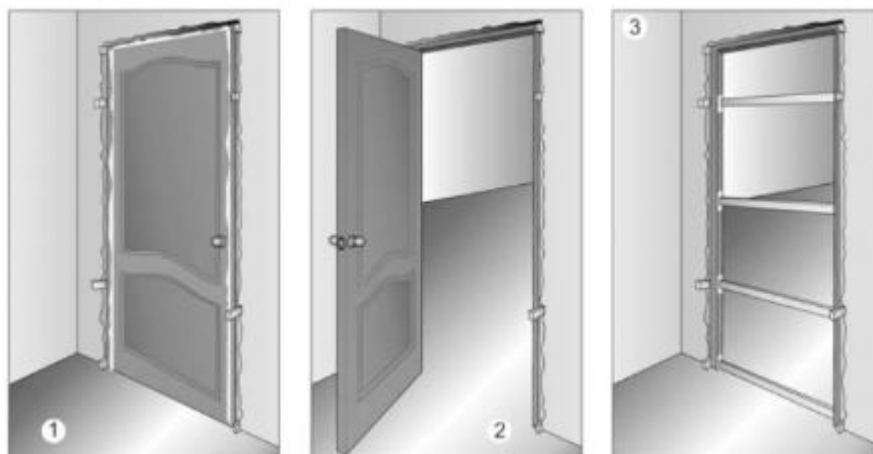


Рис. 2.50. Установка дверной коробки с помощью деревянных клиньев

Контроль качества работ при установке дверных блоков

Средства контроля: линейка, рулетка, отвес или лазерный построитель плоскостей.

Допускаемое отклонение от вертикали дверных коробок - 3 мм. В пределах одного помещения дверные ручки должны быть установлены на одном уровне. Каждый вертикальный брусок коробки крепить не менее чем в двух местах, расстояние между которыми не должно превышать -1м.

Зазоры между дверными полотнами и полом должны составлять:

- у внутренних дверей - 5 мм;
- у дверей санитарных узлов - 12 мм.

Напуск наличников на стену или перегородку должен быть не менее 20мм.

Приемка дверных блоков, вмонтированных в проемы, должна сопровождаться проверкой плотности пригонки полотен дверей между собой и к четвертям коробок, правильности установки и крепления уплотняющих прокладок, установки скобяных изделий, а также оформлением актов освидетельствования скрытых работ по креплению коробок, их теплоизоляции и защитной обработке.

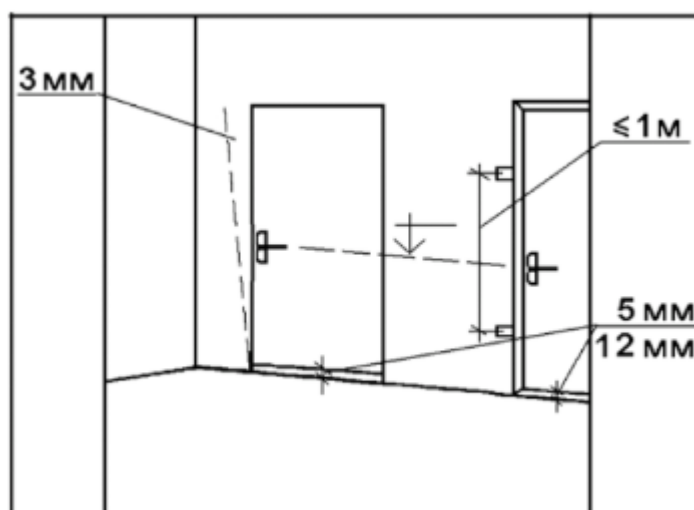


Рис. 2.50. Технические требования к установке дверных блоков (СНиП 3.03.01-87)

РАЗДЕЛ 4. ТЕХНОЛОГИИ ОТДЕЛОЧНЫХ РАБОТ ПРИ РЕМОНТЕ ЗДАНИЯ

Тема 4.1. СП «Изоляционные и отделочные покрытия».

Область применения

Настоящий свод правил устанавливает правила производства и приемки изоляционных и отделочных работ при устройстве изоляционных слоев крыш, изоляционных покрытий оборудования и трубопроводов, внутренних помещений зданий и сооружений, в том числе защитных покрытий и покрытий полов.

Общие положения

Выбор изоляционных и отделочных материалов следует осуществлять с учетом требований СП 2.13130, СП 50.13330, проектной документации по обеспечению их прогнозируемого срока службы (долговечности) для данного региона строительства.

Замена предусмотренных проектной документацией изоляционных и отделочных материалов допускается только при согласовании с заказчиком и проектной организацией .

Производство изоляционных и отделочных работ на строительной площадке следует вести согласно требованиям настоящего свода правил, проектной и рабочей документации, СП 48.13330, СП 2.2.2.1327, а также с учетом рекомендаций производителей изоляционных и отделочных материалов.

При производстве изоляционных и отделочных работ следует соблюдать санитарно-гигиенические требования к производству работ СанПиН 2.2.3.1384.

Производство отделочных работ с применением средств малой механизации следует выполнять в соответствии с технологической картой производства работ с учетом рекомендаций производителя материала и оборудования.

Производство отделочных работ при температуре окружающей среды ниже 5°C следует выполнять с применением специализированных составов или противоморозных добавок в соответствии с технологической картой производ-

ства работ и при обязательном подтверждении соответствия его технических характеристик для температурно-влажностного режима строительного объекта.

До начала производства изоляционных и отделочных работ должны быть выполнены и приняты все предшествующие им строительно-монтажные работы.

Производство изоляционных и отделочных работ в случаях, когда их выполнение полностью или частично скрывает результаты предшествующих строительно-монтажных работ, допускается только после проверки правильности выполнения работ по устройству закрываемых элементов конструкций или материалов с составлением акта освидетельствования скрытых работ.

Примечание - При устройстве многослойных покрытий акты освидетельствования скрытых работ должны быть оформлены по устройству каждого из нижних слоев (акт составляется на каждый слой).

Учет выполнения изоляционных и отделочных работ должен вестись в общем или специальном журнале учета выполнения работ.

Выявленные в процессе производства изоляционных и отделочных работ нарушения, а также меры по их устранению подлежат обязательной фиксации и предписанию контроля качества .

Приемка выполненных изоляционных и отделочных работ должна осуществляться с составлением соответствующего акта приемки выполненных работ.

Отделочные работы

Отделочные работы в помещениях следует проводить при температуре окружающей среды и отделываемых поверхностей от 5 до 30°C, относительной влажности воздуха не более 60%, если иное не указано производителем материала. Данный температурно-влажностный режим в помещении необходимо поддерживать круглосуточно в течение всего периода производства отделочных работ и не менее чем за 2 сут до начала и 12 сут после окончания работ.

При производстве обойных работ указанный температурно-влажностный режим следует поддерживать до сдачи объекта в эксплуатацию.

Фасадные отделочные работы с применением строительных растворов следует проводить при среднесуточной температуре окружающей среды и температуре основания от 5 до 30°C, если иное не предусмотрено проектом. Следует обеспечивать поддержание среднесуточной температуры окружающей среды в заданном диапазоне в течение 2 сут до начала отделочных работ и не менее 7 сут после их окончания.

До начала отделочных работ должны быть выполнены и приняты следующие работы:

- полностью завершены работы по монтажу строительных конструкций;
- смонтированы и опрессованы санитарно-технические коммуникации;
- смонтированы и опробованы скрытые электротехнические сети;
- устроены гидроизоляционные, теплоизоляционные слои, а также выполнены выравнивающие стяжки перекрытий;
- проведена заделка швов между блоками и панелями;
- заделаны и изолированы места сопряжений оконных, дверных и балконных блоков;
- остеклены световые проемы;
- смонтированы закладные изделия.

До начала фасадных отделочных работ дополнительно должны быть выполнены и приняты следующие работы:

- устроена наружная гидроизоляция;
- выполнена кровля с деталями и примыканиями;
- устроены конструкции пола на балконах;
- установлены все крепежные элементы (для установки водосточных труб, декоративных элементов и т.д.) согласно проектной документации.

Предварительную обработку основания следует проводить с помощью грунтовочных составов заводского изготовления на основе водорастворимых

полимеров, допускается применение материалов на другом связующем по рекомендации производителя материала покрытия. Тип грунтовки для обработки основания подбирают согласно требованиям, представленным в таблице 3.1.

Таблица 3.1

Типы грунтовочных составов

Тип грунто- вочного со- става	Назначение	Область применения
ГС 1	Снижение впитывающей способности основания	Для обработки сильно впитывающих (гигроскопичных) оснований
ГС 2	Выравнивание впитывающей способности основания	Для обработки оснований, выполненных из разнородных материалов
ГС 3	Укрепление слабых оснований	Для обработки осыпающихся и мелящих оснований
ГС 4	Подготовка гладких невпитывающих оснований	Для обработки оснований, выполненных из монолитного или сборного железобетона. Включают в свой состав минеральные наполнители для придания поверхности шероховатости
ГС 5	Создание разделительного слоя между основанием и покрытием	Применяются для обработки оснований, имеющих низкую адгезию к материалу покрытия, или для создания защитного слоя между плохо совместимыми материалами

ГС 6	Предотвращение коррозии	Применяются для обработки бетона и арматуры при производстве ремонтных работ, также подходят для обработки металлических элементов на фасадах зданий, в том числе закладных деталей
ГС 7	Подготовка поверхности под окраску или декоративную отделку	Применяются для обработки оснований перед окраской или декоративной отделкой. Могут изготавливаться из материала покрытия путем его разведения
ГС 8	Грунтовочные составы специального назначения	Входят в состав системы отделочных или изоляционных покрытий, применяются согласно инструкции производителя

Производство штукатурных работ

Перед началом производства штукатурных работ необходимо провести проверку соответствия основания требованиям таблицы 3.2. В случае установления наличия недостатков основания необходимо принять меры для их устранения.

Таблица 3.2.

Требования к проверке и подготовке основания перед началом производства штукатурных работ

Контролируемый параметр	Описание	Контроль (метод, объем, допустимое отклонение)	Меры по устранению дефектов

Наличие инородных веществ и включений на поверхности	Проверяют на наличие: инородных веществ на поверхности основания (грязь, брызги раствора, остатки древесины от опалубки, сажа и др.); - известковые высолы на поверхности	Сплошной визуальный осмотр, наличие инородных веществ и включений не допускается	Удалить механическим способом или придать шероховатость (металлической щеткой, скребком или пескоструйным оборудованием и ДР)
Запыленность основания	Проводят по поверхности рукой и устанавливают наличие пыли и грязи	Сплошной визуальный осмотр, наличие пыли и грязи не допускается	Удаляют пыль и грязь
Поверхностная прочность основания	Проводят по основанию острым краем металлического инструмента (шпатель, кельма и т.д.). при этом отмечают откалывание, осыпание. Отслаивание определяют методом простукивания	Инструментальный, не менее пяти измерений на каждые 100 м ² поверхности, осыпание не допускается	Отслаивающиеся участки необходимо удалить. Слабые основания очищают до прочного слоя и (или) наносят грунтовочный состав ГС 3.
Впитываю-	Наносят чистую	Визуальный. Не ме-	Загрязненную смаз-

щая способ- ность осно- вания	воду хорошо смо- ченной щеткой или валиком, если че- рез 2 мин по стене еще скатывается вода или цвет ос- нования не меняет- ся, причинами мо- гут быть: -присутствие на основании остат- ков опалубочной смазки; - превышение допу- стимых значений влажности основа- ния; -присутствие ве- ществ, повышаю- щих гидрофоб- ность поверхности; -присутствие мяг- ких и отслаиваю- щих частей осно- вания	нее трех измерений на каждые 100м2 поверхности. Неоднородность не допускается	кой поверхность очищают водой и щеткой с добавлени- ем чистящих средств, после чего промыва- ют чистой водой. Возможна также ме- ханическая чистка
Влажность основания	Остаточную влаж- ность верхнего слоя (20-30мм) ос- нования измеряют	Инструментальный, не менее трех изме- рений на каждые 100 м2 поверхности,	Выдержать техноло- гическую паузу в лет- ний период не менее четырех недель, в

	аттестованным влажномером	влажность основания - не более 5% по массе	зимний период - не менее 60 дней при температуре от 0°C до 5°C после отделения опалубки
Температура основания	Измерения проводят контактным термометром	Инструментальный, не менее трех измерений на каждые 100 м ² поверхности, температура основания - от 5°C до 30°C	Организуют обогрев или защиту от прямых солнечных лучей

Сильно впитывающие влагу основания из керамического кирпича, газобетонных или пеноблоков и т.д. необходимо обработать грунтовочным составом ГС 1 по таблице 3.2, нанося его на поверхность стены с помощью валиков, кистей или распылителей. Не допускается начинать штукатурные работы до высыхания нижележащего слоя. После нанесения грунтовочного слоя и до его высыхания необходимо защитить основание от попадания на него пыли.

Не впитывающие влагу, плотные и бетонные основания необходимо обработать грунтовочным составом ГС 4 по таблице 3.2 в случае применения гипсовой или известково-гипсовой штукатурки или нанести минеральную грунтовку или обрызг в случае применения цементных и известково-цементных штукатурок. В случае применения обрызга к штукатурным работам стоит приступать не ранее чем через 24 ч после его нанесения, при применении грунтовочного состава ГС 4 дальнейшие работы разрешается проводить не ранее высыхания нижележащего слоя.

При выполнении внутренних штукатурных работ растворами на гипсовой основе допускается проводить работы без использования штукатурной сетки. Штукатурные растворы на гипсовой основе наносят в один слой если иное не установлено производителем материала. При оштукатуривании потолков слоем

более 20 мм необходимо установить оцинкованную штукатурную армирующую сетку. Русты и стыки разнородных материалов штукатурят с армированием слоя стеклотканой штукатурной сеткой с размером ячейки 5 мм и плотностью не менее 120 г/м .

Таблица 3.3

Требования к оштукатуренным основаниям

Контролируемый параметр	Предельное отклонение	Контроль (метод, объем, вид регистрации)
Простая штукатурка		
Отклонение от вертикали	Не более 3 мм на 1 м. но не более 10 мм на всю высоту помещения	Измерительный, контроль двухметровой рейкой или правилом, не менее пяти измерений на каждые 70 м 2. журнал работ
Отклонение по горизонтали	Не более 3 мм на 1 м	
Неровности поверхности плавного очертания	На площади 4 м ² не более 4 мм на 1 м, но не более 10 мм на весь элемент	Измерительный, лекалом, не менее трех измерений на элемент, журнал работ
Отклонение оконных и дверных откосов, пилястр, столбов и т.п. от вертикали и горизонтали	Не более 4 мм на 1 м. но не более 10 мм на весь элемент	Измерительный, контроль двухметровой рейкой или правилом, не менее пяти измерений на каждые 70 м 2. журнал работ
Отклонение радиуса криволинейных поверхностей от проектного значения	Не более 10 мм на весь элемент	
Отклонение ширины откоса от проектной	Не более 5 мм	
Улучшенная штукатурка		

Отклонение от вертикали	Не более 2 мм на 1 м. но не более 10 мм на всю высоту помещения	Измерительный, контроль двухметровой рейкой или правилом, не менее пяти измерений на каждые 50 м 2. журнал работ
Отклонение по горизонтали	Не более 3 мм на 1 м	Измерительный, контроль двухметровой рейкой или правилом, не менее пяти измерений на каждые 50 м 2. журнал работ
Неровности поверхности плавного очертания	Не более 2 шт., глубиной (высотой) до 3 мм	Измерительный, лекалом, не менее трех измерений на элемент, журнал работ
Отклонение оконных и дверных откосов, пилястр, столбов и т.п. от вертикали и горизонтали	На площади 4 м ² не более 4 мм на 1 м, но не более 10 мм на весь элемент	Измерительный, контроль двухметровой рейкой или правилом, не менее пяти измерений на каждые 50 м 2. журнал работ
Отклонение радиуса криволинейных поверхностей от проектного значения	Не более 7 мм на весь элемент	
Отклонение ширины откоса от проектной	Не более 3 мм	
Высококачественная штукатурка		
Отклонение от вертикали	Не более 0.5 мм на 1 м. но не более 5 мм на всю высоту помещения	Измерительный, контроль двухметровой рейкой или правилом, не менее пяти измерений на каждые 50 м
Отклонение по горизон-	Не более 1 мм на 1 м	

тали		2. журнал работ
Неровности поверхности плавного очертания	Не более 2 шт., глубиной (высотой) до 1 мм	Измерительный, лекалом, не менее трех измерений на элемент, журнал работ
Отклонение оконных и дверных откосов, пилястр, столбов и т.п. от вертикали и горизонтали	На площади 4 м ² не более 2 мм на 1 м, но не более 5 мм на весь элемент	Измерительный, контроль двухметровой рейкой или правилом, не менее пяти измерений на каждые 50 м 2. журнал работ
Отклонение радиуса криволинейных поверхностей от проектной величины	Не более 4 мм на весь элемент	
Отклонение ширины откоса от проектной	Не более 2 мм	

Производство шпатлевочных работ

Нанесение шпатлевок допускается на строительные основания температурой от 5°C до 30°C, если иное не установлено производителем материала.

Минеральные шпатлевочные растворы готовят из сухих строительных смесей по ГОСТ 31387 и ГОСТ 31357 согласно инструкции производителя.

Перед нанесением шпатлевочного состава необходимо убедиться, что основание является чистым, сухим и крепким. Шпатлевочные составы наносят шпателем, при этом сначала заполняют впадины, трещины и неровности, а затем наносят основной слой и выравнивают стальным шпателем. При необходимости после схватывания шпатлевка шлифуется.

После проведения штукатурных и (или) шпатлевочных отделочных работ качество полученной поверхности должно соответствовать проектному и удовлетворять требованиям, представленным в таблице 3.4.

Требования к качеству поверхности в зависимости от типа финишного покрытия

Категория-качества поверхности	Назначение	Требования (методы контроля)
К1	Поверхности, к декоративным свойствам которых требования не предъявляются (поверхности предназначены под выполнение облицовочных работ различными типами плиток и листовых материалов)	Допускается наличие царапин, раковин, задиров, следов от инструмента глубиной не более 3 мм (сплошной визуальный осмотр). Тени от бокового света допускаются (контроль не проводится)
К2	Поверхности, к декоративным свойствам которых предъявляются обычные требования (поверхности предназначены под выполнение облицовочных работ элементами площадью не менее 900 см ² , нанесение декоративных штукатурок с размером зерна более 1 мм. для нанесения структурных красок и покрытий, для приклейки тяжелых обоев)	Допускается наличие царапин, раковин, задиров глубиной не более 1 мм (сплошной визуальный осмотр). Тени от бокового света допускаются (контроль проводят при необходимости доведения качества поверхности до категории К3).

К3	Поверхности, к декоративным свойствам которых предъявляются повышенные требования (поверхности предназначены под выполнение облицовочных работ мелкоштучными и прозрачными элементами, нанесение декоративных штукатурок с размером зерна менее 1 мм, для нанесения неструктурных матовых красок и покрытий, приклейки обоев на бумажной и флизелиновой основе)	Допускается наличие следов от абразива, применяемого при шлифовке поверхности, но не глубже 0.3 мм (сплошной визуальный осмотр). Тени от бокового света допускаются, но они должны быть значительно меньше, чем при качестве поверхности категории К2 (контроль проводят при необходимости)
К4	Поверхности, к декоративным свойствам которых предъявляются максимальные требования (поверхности предназначены под выполнение глянцевых облицовок, например под металлические или виниловые обои, нанесение глянцевых красок, глазури или покрытий, нанесение полимерной, тонкослойной, венецианской штукатурки или для иных видов высококачественного глянца для окраски поверхности тонкослойными полуматовыми или глянцевыми покрытиями с применением аппаратов безвоздушного распыления, для приклейки тончайших металлизированных	Не допускается наличие царапин, раковин, задиров, следов от инструмента (сплошной визуальный осмотр). Тени от бокового света не допускаются (сплошная визуальная оценка с помощью ручного бокового светильника)

	обоев и глянцевых фотообоев). Рекомендуется при установке бокового освещения	

Производство малярных работ

Малярные работы проводят по основаниям, соответствующим требованиям таблицы 3.3.. Требования к категории поверхности - согласно таблице 3.4.

Грунтовочные и малярные составы следует наносить в соответствии с инструкцией производителя.

Малярные составы наносят сплошным слоем с соблюдением требований ППР и рекомендаций производителя. Нанесение следующего слоя проводят после высыхания предыдущего. Флейцевание или торцевание

красочного состава следует проводить по свеженанесенному составу. Не допускается использовать для флейцевания мокрый инструмент.

Приемка малярных работ осуществляется сплошным визуальным осмотром с учетом требований к окрашенным поверхностям, приведенных в таблице 3.5.

Таблица 3.5.

Требования к качеству выполненных малярных работ

Технические требования	Допустимые отклонения
Поверхности, окрашенные водоэмульсионными красками	
Отличия по цвету	В пределах одного тона по каталогу (палитре) производителя
Полосы, пятна, подтеки, брызги	Не допускаются для жилых и общественных помещений. Должны быть незаметны при сплошном визуальном осмотре с расстояния 2 м от поверхности для подсобных и технических помещений
Меление поверхности	Не допускается

сти	
Исправления, выделяющиеся на общем фоне	Не допускаются для жилых и общественных помещений. Должны быть незаметны при сплошном визуальном осмотре с расстояния 2 м от поверхности для подсобных и технических помещений
Поверхности, окрашенные безводными составами	
Полосы, пятна, подтеки, брызги, следы от кисти или валика, неровности	Не допускаются
Отличия по цвету	В пределах одного тона по каталогу (палитре) производителя
Поверхности, окрашенные лаками	
Трещины	Не допускаются
Видимые утолщения	Не допускаются
Следы лака на тампоне (после высыхания)	Не допускаются

Производство обойных работ

Перед нанесением обоев необходимо сделать вертикальную метку по границе первой полосы.

Приготовление клея проводят в соответствии с инструкцией производителя. Обойный клей, применяемый для проведения обойных работ, должен соответствовать выбранным обоям.

Тип нанесения клея выбирают исходя из маркировки на упаковке обоев:

- 1) клей наносится на стену;
- 2) клей наносится на обои.

При нанесении клея на стену необходимо проводить работы захватками шириной, немного превышающей ширину обоевого рулона. Клей наносят равномерно слоем толщиной не менее 1 мм.

Время выдержки устанавливается производителем обоев.

На внешних углах одну обоевую полосу наклеивают так, чтобы она перекрывала угол на 10-20 мм, следующую полосу прикладывают и равняют встык с предыдущей, после чего необходимо удалить все излишки клея.

При производстве обоевых работ помещения до полной просушки обоев необходимо предохранять от сквозняков и прямого воздействия солнечных лучей с установлением постоянного влажностного режима. Температура воздуха при сушке наклеенных обоев не должна превышать 23°C.

Приемку работ проводят путем визуального осмотра. При визуальном осмотре на поверхности, оклеенной обоями, не допускают воздушные пузыри, Замятинны, пятна и другие загрязнения, а также доклейки и отслоения.

Тема 4.2. Ремонт штукатурки фасадов. Учет условий работы при выборе материалов для ремонта фасада. Окраска фасадов. Ремонт фасадов в зимних условиях.

Общие положения

До начала работ по ремонту фасадов зданий должны быть выполнены следующие работы:

- а) произведен ремонт кровли;
- б) подготовлены к навеске водосточные трубы и другие водоотводящие устройства;
- в) отремонтированы кирпичная кладка, парапеты, дымовые трубы и вытяжные устройства;
- г) отремонтированы оконные переплеты и наружные двери;
- д) удалены все неиспользуемые крюки, подвески, деревянные пробки, гвозди и другие элементы крепления, находящиеся на фасаде;

е) сняты плакаты, вывески, различные объявления, подвесные витрины и другие предметы, мешающие производству работ;

ж) защищены детали фасада, которые могут быть повреждены во время ремонта (полированные цоколи, бронзовые детали, скульптуры и др.), произведено обклеивание бумагой, обмазка глиной, обивка фанерой и др.;

з) отремонтирована электропроводка, а также сети слаботочных устройств, размещенные на фасаде здания;

и) проверена изоляция на всех оттяжках трамвайных и троллейбусных проводов и других устройствах, прикрепляемых к ремонтируемому дому;

к) ограждены проходы для населения;

л) заготовлены недостающие лепные детали, сборные карнизы, сборные русты сложных профилей, тяги исандрики, балконные и парапетные решетки, водосточные трубы и др.

При ремонте фасадов должен выполняться весь комплекс работ. Выполнение отдельных видов работ (только окраска без ремонта штукатурки, только штукатурка без ремонта стен и деталей фасада и др.) не допускается.

Все работы по приготовлению растворов и окрасочных составов, вертикальному и горизонтальному транспортированию материалов, очистке поверхностей от набелов и загрязнений и по окраске фасадов должны быть механизированы.

Работы по ремонту и окраске фасадов зданий, в зависимости от вида красок, производятся как в летний, так и зимний период.

Ремонт фасадов зданий производится с инвентарных трубчатых лесов, а также с передвижных и подвесных люлек.

Очистка поверхностей фасадов

Удалению подлежит непрочная и отстающая от стен старая штукатурка и штукатурка при наличии на ее поверхности высолов, сырых, ржавых и смолистых пятен.

Иногда наличии толстых наметов прочной штукатурки, ее можно не удалять, а для защиты отделки от высолов, сырых, ржавых и смолистых пятен поверхность зашпаклевывать полимер-известковоцементной шпаклевкой по гидрофобному грунту.

При этом необходимо, чтобы причина появления сырости была устранена (исправлена кровля и т.д.).

После удаления неисправной штукатурки необходимо расчистить швы кладки на глубину до 1 см и произвести насечку поверхности стены, а затем очистить поверхность от пыли и грязи.

Поверхности с прочной штукатуркой должны быть очищены от непрочной старой окраски.

Поверхности фасадов, ранее окрашенных известковыми и силикатными красками, необходимо полностью очистить от наслоений старой окраски.

Удаление наслоений старой окраски следует производить путем пескоструйной обработки фасадов.

Для пескоструйной очистки следует применять только сухой песок (влажность не более 2%), просеянный через сито с отверстиями 2 x 2 мм.

Ручная очистка металлическим шпателем проводится при малых объемах работ или в труднодоступных местах.

После очистки пыль и песок должны удаляться обметанием поверхности кистями или обдуванием воздухом.

Поверхности фасадов, ранее окрашенных масляными и синтетическими красками, следует расчищать металлическими скребками только от непрочной старой окраски. Прочная окраска очищается только от загрязнений: в летних условиях - промывкой мыльной или аммиачной водой, в зимних - с помощью сухих жестких щеток, с последующей обдувкой воздухом.

После очистки поверхностей фасадов производится ремонт штукатурки и лепных деталей.

Ремонт штукатурки

Для ремонта штукатурки на фасадах рекомендуются следующие составы растворов: *под окраску фасадов- синтетическими красками - цементно-известковые, под известковую окраску - известковые.*

Гипсовые и известково-гипсовые растворы применять не рекомендуется, так как от периодического намокания они быстро разрушаются.

Цоколи во избежание подсоса влаги с тротуаров следует оштукатуривать цементным раствором с введением гидрофобизирующей добавки (ГКЖ-10, ГКЖ-11).

Для получения ровной поверхности новую штукатурку наносят по маякам. Маяки устанавливают у всех углов фасадов и по сторонам оконных проемов. При значительной ширине оконных проемов и простенков следует устанавливать дополнительные маяки с таким расчетом, чтобы раствор между ними можно было разровнять при помощи правил длиной до 2 м.

Толщина маяков должна быть равна толщине штукатурки без накрывки.

При ремонте отдельных мест отремонтированные участки штукатурки должны быть тщательно притерты в стыках со старой штукатуркой, однако без "намаза" нового раствора на старую штукатурку.

Все трещины необходимо расшить ножом на ширину и глубину не менее 2 см, промыть водой и затереть штукатурным раствором заподлицо с поверхностью штукатурки.

При толщине намета, превышающей 5 см, штукатурка армируется стальной сеткой или

проволокой, укрепленной по гвоздям, прочно забитым в основание.

Кирпичные и бетонные поверхности в сухую жаркую погоду, а также и деревянные поверхности перед оштукатуриванием слегка смачивают водой, а нанесенную штукатурку во избежание ее высыхания увлажняют.

Выравнивание, грунтование и шпаклевание поверхностей фасадов

перед окраской

Выравнивание поверхности

Перед известковой окраской выравнивание производится путем перетирки известковыми растворами состава 1:3.

Перед окраской другими видами красок (силикатной, перхлорвиниловой, цементно-перхлорвиниловой, мастичной ПВА и др.) поверхность выравнивается шпаклевочным составом с предварительным грунтованием.

Применяемые грунтовочные и шпаклевочные составы приводятся в табл. 3.6.

Таблица 3.6.

Применяемые грунтовые и шпаклевочные составы в зависимости от вида окраски

Вид окраски	Грунт под шпаклевку	Шпаклевка	Продолжительность высыхания в ч.	
			грунтовочного слоя	шпаклевочного слоя
Силикатная	Жидкое стекло с удельным весом 1,15	Силикатная (шпаклевка или левкас в зависимости от состояния поверхности фасада)	5-6	12
Перхлорвиниловая	Лак перхлорвиниловый 5%	Перхлорвиниловая шпаклевка	2-3	4-6
Цементноперхлорвиниловая	Без грунтования	Цементноперхлорвиниловая	-	4
Мастичная ПВА, поливинилацетатная ВА-17, со-	1. На сухих поверхностях –	1. Полимеризованноцементная шпаклевка ПВА	При использовании грунта	4-6

полимерная стиролбутадиеновая	эмульсия ПВА, разведенная водой в соотношении 1:4 на сырых поверхностях, а также покрытых высолами, смолистыми или ржавыми пятнами, - 3% раствор ГКЖ-10 и 2. и ГКЖ-11	только для расчищенных участков и выбоин	ПВА шпаклевка наносится сразу после грунтования; при грунте ГКЖ продолжительность высыхания его 2-4 ч.
	2. На сухих поверхностях – без грунтования, на сырых, а также покрытых высолами или ржавыми	2. Полимеризованоцементный левкас ПВА для сплошного выравнивания поверхности фасадов при наличии на ней неровностей глубиной до 1 м.	То же

4-6

	ми пятнами,		
	- 3% раствор		
	ГКЖ-10 ил2.		
	и ГКЖ-11		
	Лак пер-		
	хлорвини-	3. Перхлорвини-	
	ловый 5%	ловая шпаклевка	2-3 4-8
Полимеризвест-			
ковая ПВА	То же, что в п.п. 1, 2		

Грунтование поверхности

Грунтовочные составы поступают на объект или в готовом к употреблению виде (лак перхлорвиниловый 5-%ный), или в виде концентрированных водных растворов, которые на объекте дополнительно разводятся водой.

Жидкое стекло разводится двойным объемом воды до удельного веса 1,15.

Удельный вес определяется ареометром.

3-%тный раствор ГКЖ-10 или ГКЖ-11, а также разбавленная поливинилацетатная эмульсия получают разведением товарного продукта четырехкратным объемом воды.

Грунтовочные составы наносят на поверхность, как правило, пистолетами-распылителями, а при небольших объемах - кистями вручную.

Шпаклевание поверхности

Перхлорвиниловая шпаклевка и цементно-перхлорвиниловая паста поступают на объект готовыми к употреблению.

Шпаклевки должны храниться в закрытой таре во избежание загустевания шпаклевочного состава вследствие испарения растворителя. Вскрытые бочки с перхлорвиниловой шпаклевкой заливают водой.

Перхлорвиниловая шпаклевка предназначена для сплошного выравнивания поверхности перед окраской.

Цементно-перхлорвиниловой пастой рекомендуется шпаклевать только отдельные неровности и выбоины.

Силикатный шпаклевочный состав под силикатные краски изготавливается на месте работ, так как срок его хранения не более 10 ч с момента изготовления.

Силикатный шпаклевочный состав состоит из следующих компонентов (в вес. ч.): мел - 2,0; песок, просеянный через сито N 06 1,0; жидкое стекло уд. вес 1,15 - 1,20 до рабочей консистенции.

Сухая смесь мела и песка доставляется в готовом виде и разводится на объекте жидким стеклом, разведенным двойным объемом воды до удельного веса 1,15 (для приготовления левкаса) или полуторным объемом воды до удельного веса 1,20 (для приготовления шпаклевки).

Рабочая консистенция силикатного шпаклевочного состава определяется состоянием поверхности. Если поверхность ровная и необходимо выровнять только ее тянущую способность, следует применять шпаклевочный состав консистенции левкаса; если поверхность недостаточно ровная - густую шпаклевку.

Полимеризвестковая шпаклевка ПВА рекомендуется под вододисперсионные краски (ВА-17, ВС-17, КЧ-112, мастичные ПВА, полимеризвестковые ПВА), изготавливается централизованно и поступает с завода готовой к употреблению. На объекте в нее добавляется портландцемент из расчета на 5 объемов шпаклевки - 1 объем цемента. Для этого цемент, предварительно просеянный через сито N 1, замачивается водой в соотношении 1:0,5.

Консистенция шпаклевки с цементом (полимеризвестково-цементной) должна соответствовать 11 - 12 см по конусу СтройЦНИЛа.

Для получения левкаса полимеризвестковая шпаклевка разводится водой до вязкости 60 - 80 сек. по воронке ЦНИЛКа. Перед применением левкас должен быть процежен через сито с величиной отверстий 1 мм (N 1).

Следует применять полимеризвестково-цементную шпаклевку при необходимости выравнивать отдельные углубления и выбоины более 1 мм.

Перед нанесением шпаклевки сухие поверхности должны быть прогрунтованы эмульсией ПВА, разведенной водой 1:4, а сырые - 3-%ным раствором ГКЖ-10 или ГКЖ-11.

Для сплошного выравнивания поверхности перед окраской при наличии на ней трещин и неровностей до 1 мм применяют левкас.

Нанесение левкаса на сухие поверхности производится без предварительного грунтования, а на сырые места – с обязательным грунтованием раствором ГКЖ.

Если после нанесения гидрофобного грунта и левкаса сырость вновь выступает, необходимо такие участки снова огрунтовать и покрыть левкасом.

Шпаклевку наносят на поверхность резиновыми шпателями. Толщина шпаклевочного слоя, нанесенного за 1 раз, не должна превышать для перхлорвинилового и силикатной шпаклевок 0,5 мм, для цементно-перхлорвинилового и полимеризвестково-цементной - 1,5 - 2 мм. При необходимости нанесения более толстых слоев шпаклевку следует наносить в несколько приемов. Силикатный левкас следует наносить кистями.

Полимеризвестково-цементный левкас наносится специальным пистолетом-краскораспылителем. При отсутствии такого пистолета допускается нанесение левкаса кистями или валиками.

После высыхания шпаклевочные слои зачищаются пемзой или шлифовальной шкуркой.

Перхлорвиниловые и цементно-перхлорвиниловые грунтовочные и шпаклевочные составы можно применять круглогодично, а остальные - при температуре не ниже +5 °С.

Окраска фасадов

Синтетические краски изготавливаются на заводах и поступают на объекты готовыми к употреблению.

При загустевании красок их следует разводить: перхлорвиниловые и цементно-перхлорвиниловые - сольвентом или ксилолом, остальные - чистой водой.

Известковые краски изготавливаются в специальных колерных мастерских и на объект доставляются готовыми к употреблению.

Силикатные краски изготавливаются на объекте, так как срок хранения их не более 10 ч.

Изготовление силикатных красок путем смешения поступающей с завода сухой пигментной смеси с жидким стеклом удельным весом 1,15 в соотношении 1:1 (по объему).

Вязкость готовой силикатной краски должна составлять 12,5 - 13 сек. по вискозиметру ВЗ-4.

Перхлорвиниловые и цементно-перхлорвиниловые краски можно применять круглогодично как при положительной, так и при отрицательной температурах.

Остальные виды красок, содержащие воду, можно применять только при температуре +5 °С.

Окраска фасадов перхлорвиниловыми, цементно-перхлорвиниловыми полимеризвестковыми ПВА, силикатными производится за 2 раза.

Окраска мастичными красками ПВА должна производиться за 1 раз

Краски ВА-17, ВС-17 и КЧ-112 следует наносить за 2 - 3 раза до полной укрывистости поверхности. Краску для первого слоя следует разводить водой в соотношении 1:1 для повышения сцепления с зашпаклеванной поверхностью.

Известковую краску следует наносить за 1 раз по свежему грунту. Время высыхания каждого вида краски в зависимости от температуры окружающего воздуха приводится в табл. 3.7..

Таблица 3.7..

Продолжительность высыхания краски в зависимости от температуры воздуха

Продолжительность высыхания в

Наименование краски	ч при температуре воздуха		
	15-20°C	10-15°C	5-10°C
Перхлорвиниловая, цементно-перхлорвиниловая, мастичная, полимеризованная, ВА-17, ВС-17, КЧ-112	2-4	4-6	24
Силикатная	12	18	24
Известковая	18	20	24

Окраска фасадов производится пистолетами-распылителями, кистями или валиками.

При окраске сопло пистолета-распылителя должно находиться на расстоянии 0,5 - 0,6 м от окрашиваемой поверхности, и направление струи должно быть перпендикулярным окрашиваемой поверхности.

Краска наносится полосой сверху вниз до нижней границы, представляющей собой шов руста, тягу или другую архитектурную деталь фасада, а затем пистолет-распылитель переносится вправо, следующая лежащая рядом полоса наносится снизу вверх до верхней границы, третья сверху вниз и т.д. Для получения равномерного покрытия необходимо, чтобы край следующей полосы перекрывал предыдущую на 3 - 5 см.

Если архитектурные детали на фасаде отсутствуют, границы окраски определяются верхней и нижней гранями оконных проемов. При окраске глухих стен верхними и нижними границами являются уровни настила лесов одного яруса.

Перерывы в окраске допускаются только по границам архитектурных членений фасада.

Запрещается производить окраску фасада во время дождя, окрашивать известковыми и силикатными красками поверхности, находящиеся под прямыми солнечными лучами.

При повторной окраске фасадов с неповрежденными старыми покрытиями окраску следует производить без предварительного шпаклевания или нанесения левкаса. В этом случае требуется только очистка от загрязнений.

Особенности производства работ в зимнее время

На фасадах, которые предполагается ремонтировать в зимних условиях, рекомендуется заблаговременно (летом) произвести ремонт кровли и водосточных труб, желобов, воронок, чтобы избежать намокания стен во время осенних дождей и образования наледей на поверхности стен зимой.

Работы по ремонту фасадов без тепляков можно производить при температуре наружного воздуха до -20°C . Ниже этой температуры по условиям техники безопасности производство работ по ремонту фасадов запрещается.

Работа с люлек в зимних условиях запрещается.

Над верхним ярусом лесов следует устраивать наклонное покрытие из фанеры, толя или других материалов, предохраняющих стены от намокания при оттепелях. В течение всего периода работ по ремонту фасада снег должен систематически убираться с кровли и лесов.

Ремонт штукатурки фасадов в зимних условиях производится подогретым цементно-известковым раствором состава 1:1:4 (по объему). Песок должен применяться мелкий, с крупностью зерна не выше 1,0 мм.

При песке такой крупности не требуется приготовления специального раствора для накрывочного слоя.

В зависимости от температуры наружного воздуха должен обеспечиваться тот минимум температуры растворов, который приведен в табл. 3.8.

Таблица 3.8.

Температура наружного воздуха, $^{\circ}\text{C}$	Температура раствора по выходе из растворомешалки, не менее, $^{\circ}\text{C}$	Температура раствора при нанесении на стену, не менее, $^{\circ}\text{C}$

От 0 до -10	+20	+15
Ниже -10 до -20	+35	+30

Необходимая температура раствора достигается подогреванием воды и песка. Вода подогревается до 90 °С, а песок - до 50 °С. Известь (тесто) и цемент должны иметь положительную температуру. Раствор на объект доставляется в утепленной таре (ящики с двойными стенками и теплоизоляцией) и в ней транспортируется на леса. Тара должна быть удобной для переноски растворов и для работы штукатуров и, кроме того, обеспечивать сохранение тепла раствора.

Штукатурный раствор в зимних условиях наносится на сухую, очищенную от грязи и пыли поверхность фасада. Не допускается нанесение штукатурного намета на обледенелую и заснеженную поверхность.

Толщина штукатурного слоя должна быть не менее 10 мм. При толщине штукатурки до 20 мм рекомендуется производить оштукатуривание в один слой с немедленным разравниванием и затиркой.

Запрещается производить затирку штукатурки или наносить на нее тонкий накрывочный слой.

При толстых наметах штукатурки (более 20 мм) раствор приходится наносить в несколько слоев, по сетке или проволочному плетению, причем каждый последующий слой наносится после загустевания предыдущего, но обязательно до его замерзания. Смачивание нижележащего слоя перед нанесением последующего слоя запрещается.

Размеры захваток для оштукатуривания тяг должны быть выбраны такими, чтобы полностью закончить штукатурку на этих захватках в течение одной смены.

Вновь нанесенная штукатурка должна до ее окраски выдерживаться для просушки не менее 5 суток. Признаком достаточно просохшей штукатурки является ее светлый цвет при хорошей прочности.

Последовательность операций при окраске фасадов перхлорвиниловыми и цементно-перхлорвиниловыми красками такая же, как и в летних условиях.

Перерывы между выполнением отдельных операций (грунтованием, шпаклеванием, первой и второй окраской) должны быть не менее 24 ч.

Ремонт облицовки из керамических плиток и прислонных плит

Слабо держащиеся или разбитые плитки (плиты), а также цементный раствор, которым они были прикреплены к стене, должны быть удалены; следует проверить прочность крепления плиток, расположенных вблизи отпавших, путем простукивания облицовки.

Тыльная сторона плиток (плит) должна быть тщательно очищена от старого раствора и перед установкой на место смочена водой.

Поверхность под снятыми плитками должна быть насечена, очищена от пыли и грязи и также смочена водой.

Для крепления керамических плиток рекомендуется применять цементно-известковый раствор марки не ниже 150.

Растворы, применяемые для облицовочных работ, не должны содержать растворимых солей, образующих высолы.

Для крепления плиток раствор наносится на тыльную ее сторону, после чего плитку прижимают к стене. На прислонные плиты раствор наносится не сплошь, а отдельными лепками.

. Для того чтобы не происходило отклеивания плиток (плит) из-за усадки раствора, горизонтальные швы между ними не заполняются раствором, а в них вставляются деревянные клинья. После полной усадки раствора клинья выбирают, и швы заполняются раствором, после чего производится расшивка швов.

Толщина швов должна соответствовать швам соответствующей облицовки.

Поверхность плит и плиток после их установки должна быть промыта водой и протерта ветошью.

Ремонт облицовки из природного камня

Плиты и камни, слабо связанные со стеной, должны быть сняты.

Крепление их к облицованной поверхности, а также между собой должно производиться при помощи анкеров, скоб, пионов, крючьев или штырей.

Крепежные детали (скобы, пионы, крючья) должны быть оцинкованы или изготовлены из нержавеющей стали. Для крепления плит мраморной облицовки применяются детали латунные, медные (обмедненные) или из нержавеющей стали.

Пространство между облицовкой и поверхностью должно заполняться раствором.

Для твердых пород (гранит, лабрадор, габбро, сиенит и т.д.), а также для мрамора применяют цементный раствор.

Для известняков, доломитов, туфов рекомендуется смешанный раствор.

Запрещается вводить в растворы хлористый кальций или жидкое стекло, которые могут вызвать на поверхности облицовки выцветы.

Для прочного сцепления с раствором тыльную сторону камня и плиты, а также постели тщательно очищают и промывают.

После установки плит производится отделка швов. Толщина шва регулируется при помощи деревянных клиньев или прокладок. Вертикальные швы перед заливкой пазух раствором конопатят на глубину 15 - 20 мм.

После затвердения раствора конопатка и клинья удаляются. Тонкие швы заклеивают бумагой, а затем раствор заливают примерно на 3/4 высоты плиты (в несколько приемов).

При заливке раствора облицовку следует предохранять от попадания брызг и потеков (бумагой, обмазкой глиной и т.д.).

После окончания облицовочных работ поверхность облицовки промывают теплой водой, протирают сухими чистыми тряпками.

Для заделки трещин и выбоин полированных деталей гранитной и мраморной облицовки рекомендуется карбинольная мастика.

Приемка работ

Приемка выполненных работ по ремонту и окраске фасадов должна производиться за 2 раза: до начала окрасочных работ и после завершения всех отделочных работ. В состав комиссии по приемке фасадов должны входить представители заказчика, подрядчика, а также архитектурно-планировочного управления.

Комиссии по приемке фасадов должны быть предъявлены акты на все скрытые работы.

При приемке фасадов под малярные отделочные работы проверяются:

- исправность металлических покрытий и водосточных труб, а также кровли;
- исправность деревянных оконных переплетов и дверей;
- прочность сцепления штукатурки или облицовки с поверхностью;
- совпадение плоскостей новой и старой штукатурки;
- правильность линий и поверхностей тяг, а также точность углов пересечения;
- прочность крепления гипсовых и бетонных деталей к поверхности;
- полное совпадение рисунка и размеров восстановленных и вновь изготовленных деталей с сохранившимися старыми деталями;
- тщательность очистки поверхности от непрочной старой окраски.

При обнаружении дефектов должен быть составлен соответствующий акт, а после их исправления фасад снова предъявляется к сдаче.

При предъявлении к приемке окрашенных фасадов комиссия проверяет соответствие цвета окрашенного фасада, его деревянных и металлических деталей утвержденным колерным бланкам.

При наличии заметных дефектов, портящих внешний вид фасада, последний следует перекрасить, небольшие дефекты исправить, а затем повторно предъявить комиссии.

При приемке фасадов после ремонта керамической облицовки проверяется ее соответствие следующим требованиям:

- плитки должны быть прочно скреплены с поверхностью;
- швы между плитками (плитами) должны быть ровными;
- допускаемые отклонения по ширине швов между отдельными плитами, а также между коврами не должны превышать ± 1 мм;
- просветы между контрольной рейкой длиной 2 м и поверхностью облицовки не должны превышать 2 мм;
- выщербины и зазубрины в кромках плиток, а также сколы в углах не должны превышать 0,5 мм.

12.8. При приемке облицовки из природного камня должны быть проверены: совпадение поверхностей смежных плит облицовки; правильность и надежность крепления облицовки.

При приемке отремонтированных облицованных фасадов природным камнем проверяется:

- точность установки деталей;
- соответствие толщины швов новой облицовки существующей.

На облицованных поверхностях не должно быть следов раствора, высолов,

Тема 4.3. Внутренние отделочные работы при ремонте зданий. Технология штукатурных работ при ремонте зданий.

Технология процессов оштукатуривания

Назначение.

Несмотря на многообразие отделочных материалов и видов отделки, оштукатуривание остается одним из распространенных видов отделочных работ, особенно для кирпичных зданий. Наносимый на поверхность в пластичном

состоянии штукатурный раствор после выравнивания и затвердевания образует твердый слой - штукатурку, которая кроме декоративной может выполнять несколько функций: защита ограждающих конструкций от внешних воздействий, утепление, улучшение звукоизоляции, повышение огнестойкости, защита помещений от вредных воздействий. Правильно выполненная штукатурка не только долговечна, но и придает поверхностям правильные, законченные формы, выполняя роль основы (подложки) для других видов отделки: окраски, оклейки обоями, облицовки керамической плиткой и т.п.

Область применения. Интерьеры жилых, общественных зданий, фасады всех типов зданий и сооружений, защита деревянных и металлических конструкций.

Виды штукатурки

Штукатурки подразделяют на обыкновенные, декоративные и специальные. Обыкновенные штукатурки обычно служат основанием под окрашивание или несут защитные функции либо совмещают эти функции. Декоративные штукатурки выполняют из предварительно окрашенных растворов или из растворов с декоративными наполнителями (слюда, стекло, мраморный отсев и т.п.) Процессы оштукатуривания подразделяются на внутренние (для внутренних помещений) и наружные.

Процесс оштукатуривания - многослойный, состоит из нескольких основных операций:

- обрызг — обязательный подготовительный слой толщиной 3-5 мм обеспечивает соединение штукатурки с материалом поверхности. Выполняется подвижным раствором с осадкой стандартного конуса 8-11 см, который, затекая во все поры и шероховатости поверхности, крепко сцепляется с ней и удерживает последующие слои - грунт и накрывку;

- грунт - основной по объему слой штукатурного намета, образующий необходимую толщину штукатурки (10-20мм и более) и выравнивающий неров-

ности. Он может наноситься в несколько слоев раствором меньшей подвижности с осадкой стандартного конуса 5-7 см;

- накрывка - финишный, не являющийся обязательным, слой толщиной 1-2 мм. Целью накрывки является сглаживание и выравнивание предыдущих слоев.

Штукатурные слои наносят на поверхность разными приемами - набрасыванием и намазыванием.

Обыкновенная штукатурка - универсальная технология, успешно применяемая человечеством на протяжении веков для отделки фасадов зданий и помещений любого назначения. К отделываемым поверхностям применяются различные требования, поэтому обыкновенная штукатурка подразделяется на три основных вида:

- простая штукатурка - двухслойная, применяется при оштукатуривании поверхностей в складских, подвальных, чердачных, вспомогательных, временных и производственных помещениях;

- улучшенная штукатурка - трехслойная, используется для фасадов и внутренних помещений жилых, общественных и некоторых производственных зданий;

- высококачественная штукатурка - четырехслойная, с двойной пакрывкой, для отделки фасадов и внутренних помещений жилых и общественных зданий с высокими требованиями к качеству отделки.

Декоративная штукатурка - главное отличие от обыкновенной штукатурки - это цвет и фактура, кроме того, она не требует дальнейшей облицовки или отделки. Применяется для отделки фасадов, но в последнее время все чаще встречается в отделке внутренних помещений общественных и жилых зданий. Декоративная штукатурка бывает нескольких видов (рис. 3.1):

- цветная штукатурка на базе известково-песчаных смесей с широкой гаммой оттенков;

Каждый слой - это другой цвет. В результате получается красочный рельефный рисунок;

- декоративная фактурная штукатурка - рельефная имитация фактур различных поверхностей.

Специальная штукатурка применяется в тех случаях, когда требуется усилить отдельные эксплуатационные характеристики здания: защитить помещения от вредных внешних воздействий или, наоборот изолироваться от вредных источников, располагающихся внутри помещения. По специфике назначения специальные штукатурки подразделяют на:

- водонепроницаемые;
- теплоизоляционные;
- огнезащитные
- рентгенозащитные;
- акустические;
- кислотостойкие.

- структурная штукатурка — неоднородная зернистая штукатурная масса с добавкой каких-либо включений, например мелких камушков, древесного волокна, кусочков кварца, слюды и т.п.;

- каменная штукатурка - имитация фактуры природного камня. Представляет собой кварцевую, мраморную или гранитную крошку, перемешанную со связующими и клеящими составами. Внешне напоминает структурную штукатурку с вкраплениями натуральных камней;

- сграффито - это несколько наложенных друг на друга слоев известкового теста с мелким заполнителем, окрашенных в разные цвета. На подсыхающую оштукатуренную сграффито поверхность наносят контуры рисунка и снимают раствор на разную глубину.

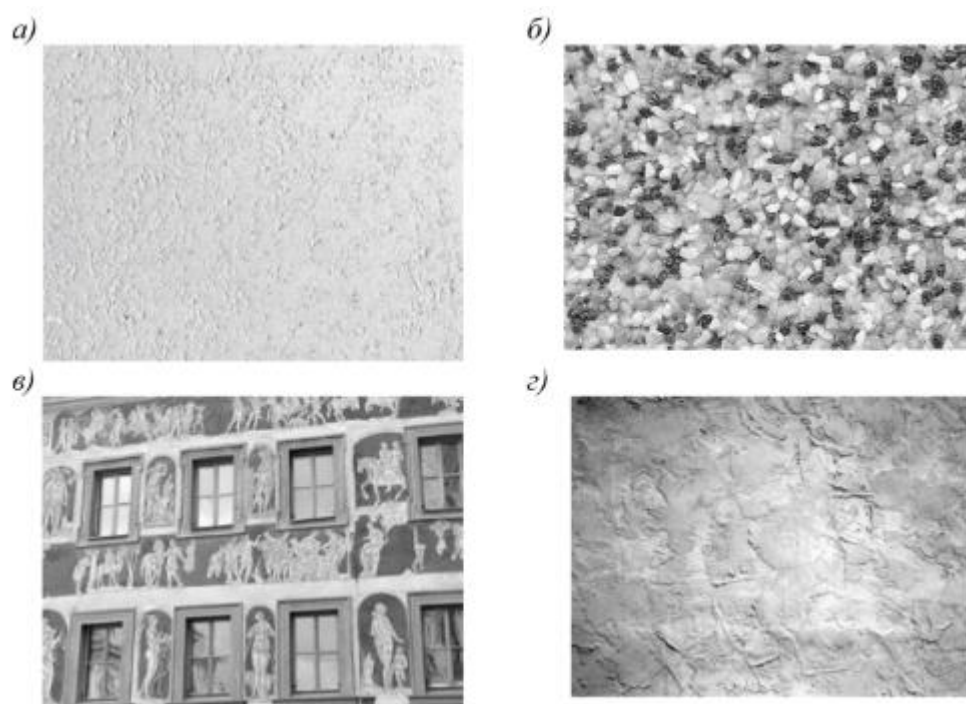


Рис. 3.1. Виды декоративной штукатурки: а - структурная; б - каменная; в - сграффито; г - фактурная

Среди недостатков штукатурки как вида отделки следует отметить длительную продолжительность, сложность и высокую трудоемкость процедуры оштукатуривания, продолжительный срок затвердевания, необходимость использования высококвалифицированных рабочих. Они вытекают из сложного состава последовательно выполняемых простых операций: подготовки поверхностей (насечки, закрепления сетки, провешивания поверхности с установкой маяков); нанесения штукатурного намета (обрызга и грунта); обработки мест примыканий к потолку и проемам; нанесения накрывочного слоя.

Материалы, применяемые при оштукатуривании поверхностей

Оштукатуривание поверхностей производится с применением различных штукатурных растворов, которые состоят из смеси одного или двух вяжущих материалов, клеевых составов, заполнителей, добавок, пигментов и воды. Качество растворов обеспечивается различными факторами: они должны быть удобоукладываемы, иметь хорошую подвижность, пластичность и водоудерживающую способность, хорошую адгезию к поверхности, должны быстро твердеть, не давать большой усадки, не растрескиваться.

Используемые для подготовительных слоев штукатурки растворы подразделяются на известковые, известково-гипсовые, цементно- известковые, цементные. Известковые растворы состоят из известкового теста и песка. Количество песка зависит от качества применяемой извести. Составы растворов: 1:1; 1:1,5; 1:2; 1:2,5; 1:3; 1:3,5 и 1:4 (известковое тесто : песок). Растворы с избытком извести растрескиваются. Растворы с избытком песка не растрескиваются, но имеют пониженную прочность. Известковые растворы изготавливают марок 4 и 10.

Известково-гипсовые растворы состоят из известкового раствора с добавлением гипса (на 1 объемную часть известкового раствора берут от 0,25 до 1 объемной части гипса).

Цементно-известковые растворы состоят из цемента, известкового теста и песка. Составы растворов: 1:1:6; 1:1:9; 1:1:11; 1:2:8; 1:3:12 и 1:3:15 (цемент : известковое тесто : песок).

Цементные растворы состоят из цемента, песка и воды. Составы растворов: 1:1; 1:2; 1:3; 1:4; 1:5 и 1:6 (цемент : песок).

При работе штукатурными агрегатами и для накрывочных слоев при ручном оштукатуривании в основном используются готовые сухие штукатурные смеси. Традиционный состав сухих строительных смесей: минеральные вяжущие; инертные наполнители; полимерные связующие; специальные добавки.

Современные сухие штукатурные смеси характеризуются стабильным составом, гарантированным заводскими условиями приготовления, просты в применении, повышают производительность труда, позволяют снизить количество отходов за счёт порционного дозирования.

По виду вяжущего сухие смеси подразделяют на: цементные; гипсовые; бescементные.

По дисперсности наполнителя сухие смеси подразделяются на: крупнозернистые - с размером зерна наполнителей не более 2,5 мм; тонкодисперсные - с размером зерна наполнителей на более 0,315 мм.

По назначению сухие штукатурные смеси подразделяются на:

- штукатурные защитно-отделочные - для устройства внутренней и наружной отделки зданий;
- штукатурные выравнивающие - для выравнивания стен и потолков;
- грунтовочные - для улучшения сцепления отделочных слоев с основанием.

Штукатурные выравнивающие смеси, кроме того, подразделяются на: штукатурные легкие - на легких заполнителях; штукатурные водоотталкивающие - для применения в местах с повышенной влажностью; штукатурные ремонтные и saniрующие - для ремонта бетонных и железобетонных и каменных конструкций.

Подготовительные работы

Оштукатуриваемые поверхности должны быть очищены от опалубочной смазки; наплывы бетона, кладочного раствора, монтажного клея и т.д., выступающие более чем на 10 мм, удалены; выступающие металлические элементы срезаны и защищены от коррозии. Кладочные швы должны быть заполнены. Незакрепленные участки поверхностей должны быть закреплены или удалены. Поверхность смачивают для предотвращения сползания раствора и растрескивания слоя обрызга. Для того чтобы на штукатурке не появлялись трещины, стыки разнородных поверхностей следует затягивать армирующей металлической или стекловолоконной сеткой. Состав подготовительных работ для разных типов поверхностей приведен в табл. 3.9.

Таблица 3.9.1

Состав подготовительных работ для разных типов оштукатуриваемых поверхностей

Основание	Бетон	Кирпич	Кирпич (старая)	Газо- и пенобетон	Кирпич силикатный	Старая штукатурка	Гипсовые	пазогреб-
Вид подготовки								

Удалить с основания пыль, грязь. Части, мешающие сцеплению штукатурки. Увлажнить	+	+	+	+	+	+	
Обрызг или грунтовка	+/+	+/	+/+	/+	+/+	/+	/+
Расширить швы кирпичной кладки		+			+		
Если нужно, промыть водой под давлением, водопескоструйным агрегатом	+	+	+	+ (только водой)	+	+	+ (только водой)

При нанесении растворов штукатурными агрегатами штукатурное основание должно быть ровным, очищенным от загрязнений, крепким и достаточно стабильным, однородным, равномерно впитывающим, шероховатым, обеспыленным и огрунтованным. Бетонные основания, а также гипсокартонные и гипсоволокнистые, пазогребневые плиты обеспыливаются и грунтуются адгезионным грунтом типа «Бетонконтакт». Поверхности кладки из керамического, силикатного кирпича или пенобетонных, газосиликатных и других легкобетонных блоков, а также прочих материалов, имеющих не гладкую и сильно впитывающую поверхность обрабатываются грунтовкой типа «Грундермиттель» или аналогичными проникающими и закрепляющими составами.

В момент проведения штукатурных работ температура поверхности и воздуха должна быть выше 5 °С.

Провешивание поверхностей. Ровную, строго вертикальную или горизонтальную поверхность штукатурки можно получить только по маякам. Маяки устраивают для всех видов оштукатуриваемых поверхностей: стен, пилястр, колонн, потолков, балок.

Для провешивания используют лазерные самонивелирующиеся построители вертикальной/горизонтальной плоскости. Лазерный построитель через систему призм проецирует на поверхности непрерывные световые линии. Между провешиваемой поверхностью и лазерным построителем при этом образуется лазерная плоскость (горизонтальная или вертикальная в зависимости от установок построителя). Для проверки ровности стены используется вертикальная плоскость, потолка - горизонтальная.

Рассмотрим методику провешивания на примере стены (рис. 3.2). Необходимо включить вертикальную плоскость лазерного построителя и установить его у края стены таким образом, чтобы вертикальная лазерная плоскость шла параллельно стене. Для этого необходимо сделать отметки на полу вдоль стены на одном расстоянии от стены А и В, как показано на рисунке.

При этом построитель строит плоскость, параллельную планируемой поверхности отштукатуренной стены (не саму отштукатуренную поверхность, а именно параллельную ей плоскость). Если на противоположной от построителя стене появится участок без видимой проекции лазерного луча, значит, луч прерывается в каком-то месте выпуклой частью стены - необходимо передвинуть лазерный нивелир от стены и сделать новые отметки А и В. Теперь данные по этому вертикальному отрезку можно сравнить с данными по вертикальному отрезку стены с шагом 0,4-1 м в зависимости от общего характера неровностей. Для проверки перепадов на поверхности стены на одном вертикальном участке (от пола до потолка) применяют стальную линейку с миллиметровой шкалой. Отсчеты берутся от стены до проекции лазерного луча на линейку.

Расстояние от базовой лазерной плоскости до стены



Рис. 3.2. Схема провешивания поверхностей

Сравниваем полученные отсчеты и получаем представление об искривлении стены относительно базовой вертикали в сантиметрах и миллиметрах. Основной принцип установки маяков - минимальная толщина намета при соблюдении геометрических параметров помещения.

Сначала устанавливают базовые маяки по краям стены с отступом от углов 20-30 см. Затем между маяками натягивают тонкий шнур или леску, как показано на рис. 1-3, и устанавливают все промежуточные маяки с шагом 1,2-2м.

К установке базовых маяков следует отнестись с особой ответственностью. Для установки базового маяка на стену вертикальной полосой наносят штукатурный раствор. Затем немного вдавливают в него маяк из оцинкованной стали. К маяку прижимают правило со встроенным пузырьковым уровнем и лёгкими движениями вверх- вниз выравнивают маяк в соответствии с показаниями уровня. После этого шпателем убирают излишки раствора и ещё раз проверяют положение маяка правилом и стальной линейкой относительно лазерной плоскости.

Маяки можно располагать и горизонтально по длине стен. Для этого нужны два маяка: один около потолка, другой около пола. Принцип их установки

такой же, что и у вертикальных. Маяки на потолках выполняют по тем же правилам.

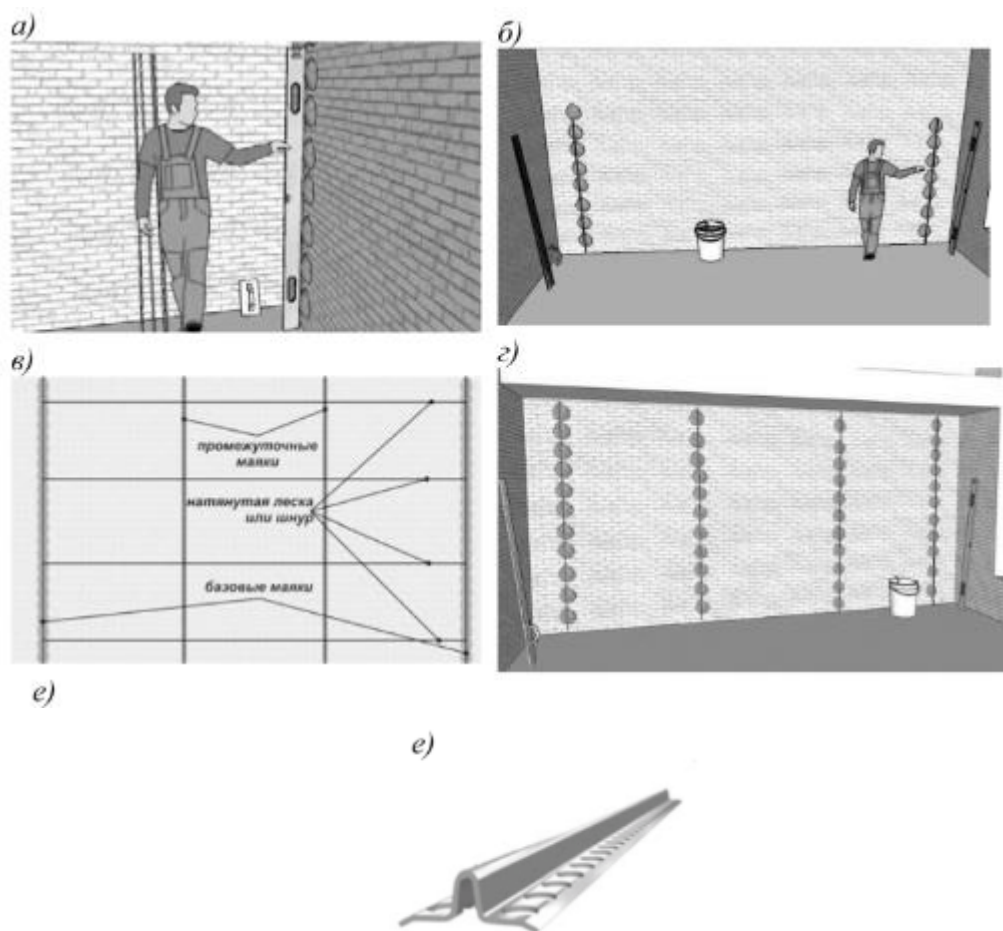


Рис. 3.3 Последовательность установки штукатурных маяков: а, б- установка базовых маяков; в, г- разметка и установка промежуточных маяков; е - инвентарный маяк из перфорированной оцинкованной стали

Состав технологического процесса

Процесс ручного оштукатуривания состоит из ряда рабочих операций (табл. 3.10). Нанесение и выравнивание раствора вручную производят при помощи ковши, штукатурного мастерка и сокола (рис. 3.4). Для разравнивания раствора применяют полутерки, терки, правила различной длины (рис. 3.5).

Сначала оштукатуривают потолок, затем верхние части стен. После этого вытягивают карнизы, заделывают углы. Оштукатуривание по маякам происходит после того, как они установлены на всех отделяемых поверхностях. Раствор наносят обычным способом: сначала слой обрызга, затем грунт в несколько слоев. Каждый слой грунта разравнивают. После нанесения и разравнивания

металлические маяки снимают, места их установки замазывают, разравнивают и притирают раствором, проверяют поверхность нанесенного раствора правилом, прикладывая его в разных направлениях, и исправляют все неточности, срезая или намазывая раствор. Затем приготавливают накрывочный раствор, выполняют накрывку потолка и верха стен, заглаживают и затирают поверхность. Грунт и накрывку проверяют и исправляют. Подмости разбирают и оштукатуривают нижние части стен.

Таблица 3.10

Последовательность оштукатуривания

Технические операции	Оштукатуривание		
	простое	улучшен- ное	высокока- чественное
Подготовка поверхностей под оштукатуривание	+	+	+
Провешивание поверхностей	+	+	+
Установка маяков	-	-	+
Нанесение обрызга	+	+	+
Нанесение грунта	+	+	+
Разравнивание нанесенного грунта	+	+	+
Нанесение грунта (2-й слой)	-	-	+
Разравнивание нанесенного грунта (2-й слой)			+
Разделка углов	+	+	+
Разделка потолочных рустов	+	+	+
Нанесение накрывочного слоя			+
Затирка	+	+	+
Отделка откосов	+	+	+

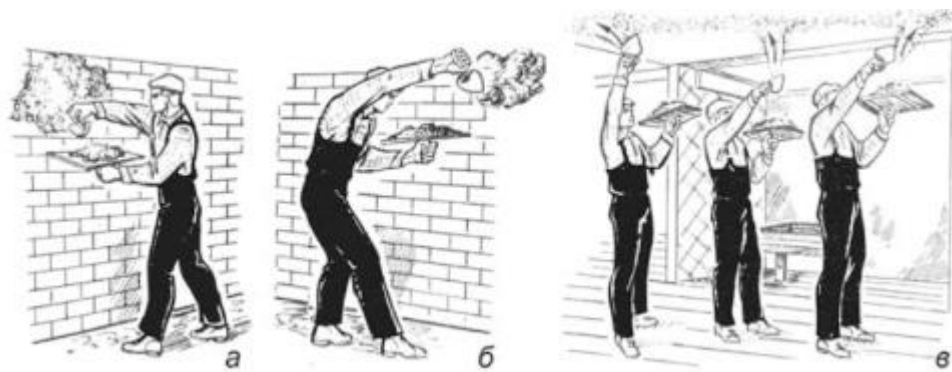


Рис. 3.4. Приемы ручного нанесения раствора при помощи мастерка и сокола: а - правой; б - левой рукой; в - на потолок через голову, через плечо, над собой и от себя

При производстве штукатурных работ все технологические операции должны выполняться только механизированным способом. Нанесение раствора вручную допускается в помещениях площадью пола 5 м^2 и менее, а также в условиях, не позволяющих применять средства механизированного нанесения раствора.



Рис. 3.5. Штукатурные инструменты: 1 – полутерок; 2 – терка; 3 – мастерок штукатурный; 3* – кельма «трапеция»; 4 – правило с пузырьковым уровнем; 4* – правило-гладилка; 5 – сокол; 6 – ковш штукатурный

Оштукатуривание стен механизированным способом

Выполняется высококвалифицированными бригадами (3-4 человека), полностью оснащенными всем необходимым комплексом штукатурного оборудования. Одна бригада обеспечивает производительность штукатурных работ $100\text{-}120 \text{ м}^2$ высококачественной поверхности (потолки + стены) за рабочую смену.

Штукатурный агрегат устанавливается на объекте, подключается к электропитанию и водоснабжению. Если отсутствует магистраль водоснабжения, аппарат оборудован своим насосом, который может подавать воду для смешения раствора из любой емкости. Сухая штукатурная смесь из мешка или силоса засыпается в бункер штукатурного агрегата, который автоматически смешивает смесь с водой до нужной консистенции, готовый раствор подается по шлангу к месту работ и наносится на поверхность разбрызгиванием. При механизированном способе оштукатуривания рекомендуется применять специальные гипсовые растворы, так как цементно- известковую штукатурку необходимо высушивать и выдерживать до дальнейшей отделки в течение 3-4 недель. Для нанесения раствора на поверхности применяют пневматические и бескомпрессорные форсунки, в которых раствор распыляется на мелкие связные частицы и в виде факела выбрасывается на поверхность.

Нанесенный штукатурный раствор разравнивают правилами и гладилками по заранее установленным маякам, снимают излишнюю массу нанесенного раствора, в места его нехватки - добавляют, выдерживают 1-1,5 часа и затирают до придания поверхности ровного и гладкого состояния. За время схватывания и выдерживания сырого выровненного раствора доводят углы, подготавливают соседние участки для обработки, наносят и выравнивают раствор в прилегающих поверхностях (рис. 3.6).

Таблица 3.11

Сроки выдерживания слоев штукатурки

Вид раствора	Сроки выдерживания	
	слоя обрызга до нанесения грунта	каждого слоя грунта
Цементный	2-3 ч	6-12 ч
Цементно-известковый с большим содержанием це-	6-12 ч 12-24ч	12-24 ч 24-48 ч

мента; с большим содержи- ем извести		
Известковый	24-36 ч	2-3 сут.
Известково-гипсовый	0,5-1 ч	0,5-1 ч
Гипсовый	8-12 мин	10 20 мин
Известково- глиняный	2-3 сут	8-10 сут



Рис. 3.6. Оштукатуривание стен механизированным способом с помощью мобильной штукатурной станции: а - форсунка в работе; б - шланг подачи сухой смеси из силоса

Раствор для машинного нанесения разработан специально так, что в процессе обработки на поверхности выделяются тончайшие фракции раствора с клеем, получается масса, по характеристикам похожая на финишную шпаклевку, которая благоприятствует заполнению мелких пор и неровностей, получающихся в процессе выравнивания раствора. После производства работ поверхности дают хорошо просохнуть. Время сушки зависит от условий, обычно это 3-5 дней.

Комплексная механизация кроме использования штукатурных станций предполагает поставку сухих смесей в мобильных силосных контейнерах, что обеспечивает отсутствие затрат на ручную разгрузку, хранение и межэтажное перемещение сухой смеси на строительном объекте; абсолютную защищен-

ность материалов от атмосферных осадков; отсутствие потерь в процессе производства работ; возможность возврата излишков материала поставщику или их транспортировки на другой объект; отсутствие необходимости применения труда подсобных рабочих и затрат на утилизацию упаковки.

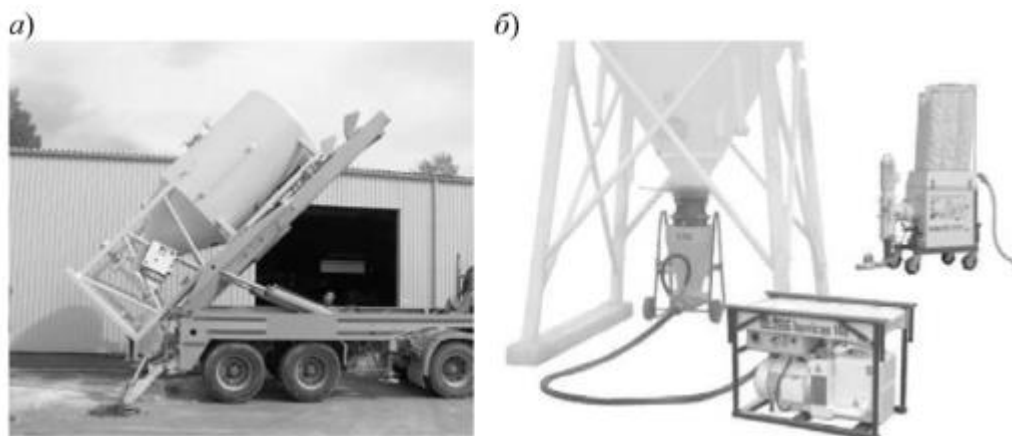


Рис. 3.7: а - мобильный силосный контейнер с сухой смесью во время разгрузки; б- пневмотранспортная система подачи сухой штукатурной смеси к штукатурной станции

Силосный контейнер заполняется сухой смесью непосредственно на заводе и доставляется на объект специальным автомобилем, оснащенным гидравлическим подъемником. Силос занимает площадь около 4 м^2 и может быть установлен в любой точке строительной площадки. Передача сухой смеси от силоса к штукатурному агрегату осуществляется пневмотранспортной системой (рис. 3.7).

Средства контроля, приемка работ

Проверка неровностей и отклонений оштукатуренных поверхностей стен, столбов, откосов от вертикали и горизонтали производится контрольной двухметровой рейкой: не менее 5 измерений на $50\text{-}70 \text{ м}^2$ поверхности или на участке меньшей площади в местах, выявленных сплошным визуальным осмотром. Схема и основные параметры контроля показаны на рис. 3.8.

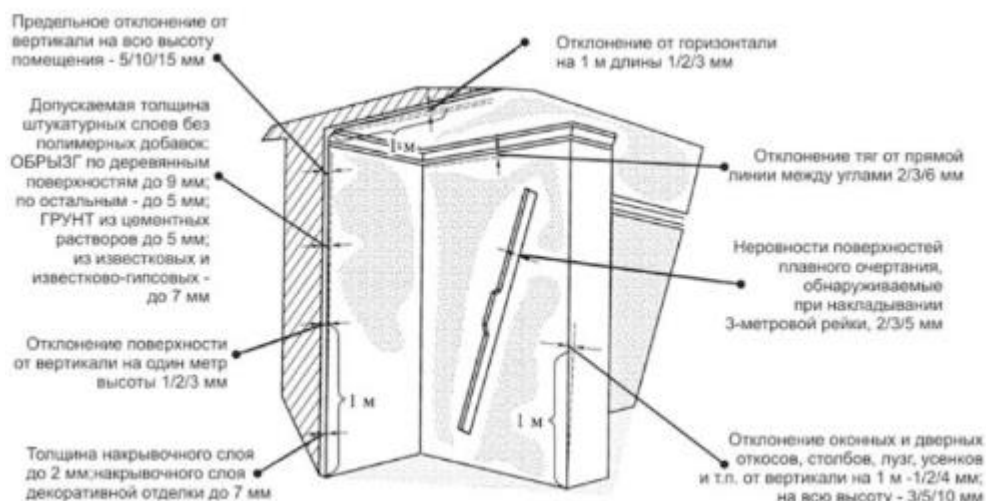


Рис. 3.8. Предельные отклонения при устройстве штукатурки. Значения даны в порядке: для высококачественной/улучшенной/простой штукатурки

Тема 4.4. Технология малярных и облицовочных работ при ремонте зданий.

Технологические процессы облицовки стен

Облицовка стен плитными и погонажными отделочными материалами позволяет избегать «мокрых процессов» в отделке и, значительно сокращая сроки выполнения отделочных работ, получать готовые поверхности с хорошими декоративными и эксплуатационными характеристиками.

Технологический процесс облицовки поверхностей в общем случае включает следующие операции:

- сортировку, и подготовку облицовочных изделий;
- приготовление раствора, клеящих составов и крепежной фурнитуры;
- подготовку и разметку поверхностей;
- укладку маячных рядов;
- пробивку, сверление отверстий для анкеров;
- облицовку с очисткой и окончательной отделкой поверхности.

В зависимости от вида применяемого облицовочного материала отдельные перечисленные операции могут быть исключены.

Облицовка стен керамическими плитками

Клеи для плитки. Мастики и цементные растворы

Клеящие составы для укладки плитки бывают либо жидкими, готовыми к употреблению, либо сухими. Первые называются органическими мастиками. Вторые представляют собой сухую смесь из цемента и разных добавок, которую надо развести водой перед укладкой.

Мастики для укладки плитки изготавливаются из латекса или продуктов нефтепереработки и состоят из связующего агента (собственно клея) и добавок. Добавки придают клею необходимые свойства и испаряются по мере того, как клей начинает подсыхать и отвердевать.

Мастики обладают способностью удерживать плитку и препятствовать ее сползанию по стене в процессе укладки еще до полного их отверждения. большей частью (особенно латексный клей) они не имеют такой же силы сцепления и прочности на сжатие, как клеящие цементные смеси, и не обладают такой же эластичностью после схватывания, как тонкослойные цементные клеи.

Цементные клеящие смеси выпускаются в виде порошков, которые необходимо смешивать перед употреблением, с добавлением воды, жидкого латекса, акриловых добавок или эпоксидной смолы. Все тонкослойные клеящие смеси имеют большую силу сцепления и сопротивляемость сжатию, чем органические мастики.

Смешиваемые с водой клеевые цементные растворы - это тонкослойные сухие клеящие смеси, которые готовятся из песка, цемента, пластификаторов и замедлителей. Полученные смеси обладают высокими связывающими свойствами и высокой способностью к сжатию. Готовый раствор нужно использовать быстро: его нельзя разбавлять водой.

Клеящие составы и мастики должны отвечать требованиям, приведенным в табл. 3.12.

Таблица 3.12

Основные требования к клеящим составам при облицовке поверхностей керамической плиткой

Наименование показателей	Растворные смеси: цементные клеящие смеси и клеевые цементные растворы		Мастики для облицовки С ТСН и покрытия полов
	для облицовки стен	для покрытия полов	
Прочность на сжатие, МПа	10-15	15-20	15
Срок годности растворной смеси, ч, не менее	2	2	2
Температура применения, °С	+5...+35	+5...+35	+5...+35
Время корректировки, мин	10	10	10
Прочность сцепления с основанием, Н/мм", не менее	0,5	0,5	1
Подвижность, см	6-7	6-7	-
Условная вязкость (диаметр расплыва пятна вискозиметра Суттарда), мм	-	-	90-110
Максимальный размер зерна заполнителя, мм	0,5	1,2	0,5
Оптимальная толщина слоя, мм	5-7	5-7	2-3

Плиточная затирка, за некоторыми исключениями, представляет собой цементный раствор, который обычно пакуются в виде уже пигментированного порошка и смешивается с водой до состояния густой пасты, которая используется для заполнения швов между плитками, защищая, поддерживая и обрамляя их края.

Подготовка поверхностей

К началу работ должны быть закончены все общестроительные и специальные работы (устройство кровли, установка оконных и дверных коробок в проемы стен, прокладка труб санитарно-технических систем, скрытой электропроводки). Влажность поверхностей, подлежащих облицовке, не должна превышать 8%. Облицовку вертикальных поверхностей выполняют до устройства покрытия пола.

До начала подготовки поверхности стен проверяют их горизонтальность и вертикальность. Поверхности не должны иметь отклонений от вертикали более 10 мм. Местные неровности основания, определяемые двухметровой рейкой, не должны превышать 10 мм.

Способ подготовки поверхности зависит от основания и материала, на который будет уложено облицовочное покрытие:

- бетонные поверхности тщательно выверяют. Отклонения поверхности от вертикали, превышающие 10 мм, устраняют выравнивающим слоем цементного раствора без последующих заглаживания и затирки. При отклонениях более 15 мм выравнивающий слой цементного раствора наносят по надежно закрепленной стальной сетке. Сетку пристреливают дюбелями монтажным пистолетом. Местные выпуклости на поверхности более 10 мм срубают. Маслянистые пятна удаляют 5%-ным раствором кальцинированной соды;

Кирпичные поверхности выверяют. Отклонение поверхности от вертикали, а также местные неровности, превышающие установленные допуски, устраняют выравнивающим слоем цементного раствора. Пыль удаляют сжатым воздухом или щетками, смоченными в воде. Непрочные участки и обнаруженные простукиванием дефектные места отбивают, а поврежденные участки заделывают цементным раствором;

- крупнопанельные стены и перегородки заводского изготовления имеют гладкую и ровную поверхность. Их облицовывают плиткой, уложенной на мастику слоем толщиной 2-3 мм. Поверхности таких стен и перегородок предва-

рительно очищают шпателями или скребками от потеков раствора и грязи, затем протирают ветошью и промывают водой.

Провешивание вертикальных поверхностей.

Первая операция при выполнении работ по облицовке вертикальных стен - это проверка стен, т.е. выявление отклонений плоскостей стен от вертикали и горизонтали, определение и временное закрепление точек лицевой плоскости будущей облицовки.

Инструменты для провешивания стен: лазерный построитель плоскостей, отвес, шнур, молоток, подмости или стремянка.

Провешивание стен выполняют в той же последовательности, что и при штукатурных работах, только вместо базовых маяков устанавливаются маячные плитки.

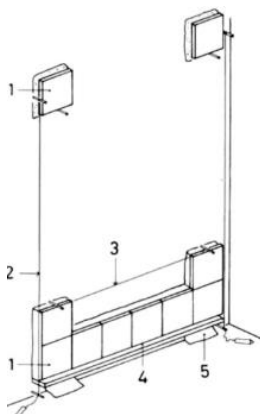


Рис. 3.9 Разметка и укладка облицовочной плитки: 1 - маячные плитки; 2 - вертикальная разметка; 3 горизонтальная разметка и облицовка; 4 - деревянная подставка; 5 - выравнивающая подставка или контрклин

Технология процесса укладки плитки на стены.

Укладывать плитку начинают с установки маячных плиток (рис. 3.9, 7), которые устанавливают по краям стены, затем укладывают первый ряд плитки между маяками. Верхняя грань всех укладываемых плиток должна совпадать с проекцией луча лазерного построителя плоскостей, установленного по верхнему обрезу маячных плиток. Аналогично укладывают плитки вторую и последующих рядов, с предварительной переустановкой луча построителя плоскостей на уровень маяков каждого последующего ряда. При длине облицовывае-

мой поверхности более 2 м устанавливают промежуточные маяки. При установке плиток контролируют вертикальность и горизонтальность швов, а плоскость облицовываемой поверхности проверяют правилом. Для более точного соблюдения шага укладки плитки и унификации (калибровки) толщины межплиточного шва применяются крестики и клинышки из пластика, чем толще крестик — тем больше будет ширина шва. Клеящие мастики небольшими участками (не более 1 м²) наносятся на поверхность гребенчатым шпателем или гребенчатой гладилкой, плитка вдавливается в мастику легким нажатием руки или пристукивается резиновой киянкой.

Заполнение швов

Через 24 часа после завершения укладки плитки можно приступать к заполнению швов затиркой нужного цвета. Раствор для затирки приготавливают согласно инструкции производителя до получения однородной пластичной массы. Швы заполняют при помощи резиновых шпателей. Когда раствор немного подсохнет (через 15-30 минут), протирают поверхность, собирая лишний раствор и очищая плитки. После полного высыхания раствора (1 ч), приступают к окончательной очистке, которая выполняется чистой фланелевой тряпкой или жесткой губкой.

Контроль качества облицовочных работ

При производстве облицовочных работ должны быть соблюдены следующие требования СНиП 3.04.01-87:

- толщина клеевой прослойки: из раствора - 7-15 мм; из мастики 1-2 мм;
- отклонения от вертикали (на 1 м длины) при облицовке: наружной;
- 2 мм (не более 5 мм на этаж); внутренней - 1,5 мм (не более 4 мм на этаж);
- отклонения расположения швов от вертикали и горизонтали (на длину 1 м) в облицовке: наружной - до 2 мм; внутренней - до 1,5 мм;
- допускаемые несовпадения профиля на стыках архитектурных деталей и швов в облицовке: наружной до 4 мм; внутренней - до 3 мм;

- неровности плоскости (при контроле двухметровой рейкой) в облицовке: наружной - до 3 мм; внутренней - до 2 мм;
- пределы отклонения ширины шва $\pm 0,5$ мм.

Поверхности, облицованные плитками, должны удовлетворять следующим требованиям:

- пространство между стеной и облицовкой должно быть полностью заполнено раствором (мастикой);
- горизонтальные и вертикальные швы должны быть однотипны, однорядны и равномерны по ширине;
- поверхность всей облицовки должна быть жесткой;
- сколы в швах допускаются не более 0,5 мм;
- трещины, пятна, потеки раствора, высолы не допускаются.

Технологии малярных процессов

Назначение. Защита от преждевременного износа и увеличение срока службы отдельных конструкций и зданий и сооружений в целом, улучшение санитарно-гигиенических условий, а также декоративно-художественное оформление интерьеров зданий.

Виды малярной отделки

В современном строительстве различают три категории малярной отделки: простая, улучшенная и высококачественная. Категорию отделки выбирают в зависимости от назначения зданий и сооружений, требований заказчика, предъявляемых к отделке.

Простую окраску используют для отделки поверхностей подобных, складских и других второстепенных помещений, гаражей и временных строений. *Улучшенная окраска* предназначена для отделки жилых, офисных, учебных и бытовых помещений промышленных и коммунальных предприятий. *Высококачественную окраску* применяют при отделке представительских административных зданий, театров, других зданий и сооружений жилого и общественного назначения с высокими требованиями к уровню комфортности.

Состав лакокрасочных материалов

Лакокрасочные материалы (ЛКМ) обычно представляют собой жидкий продукт, который при нанесении на поверхность образует сцепляющуюся с ней пленку, покрывающую и защищающую эту поверхность. Пленка, образованная лаком, является бесцветной.

Лакокрасочные материалы состоят из: связующих, пигментов (наполнителей), растворителей и добавок.

Связующие являются твердыми или жидкими полимерами. Назначение связующего - связать компоненты краски и сцепить ее с поверхностью. Стойкость ЛКМ и его адгезия к окрашиваемой поверхности (подложке) определяется связующим, поэтому классификация ЛКМ, как правило, основывается на типе связующего.

ЛКМ также подразделяются по типу разбавителя - на водоразбавляемые и органоразбавляемые.

По механизму высыхания ЛКМ подразделяют на 3 группы: высыхающие физически, окислением или в результате химической реакции.

Физически высыхающими являются, например, латексные и хлор- каучуковые краски. К ЛКМ, высыхающим в результате окислительной реакции, относятся масляные и алкидные краски. В группу ЛКМ, которые сохнут в результате химической реакции, входят, например, эпоксидные и полиуретановые краски, эмали горячей сушки и материалы кислотного отверждения. Материалы кислотного отверждения высыхают при реакции двух компонентов: аминовой смолы с катализатором (кислотой), введенным в состав краски.

Пигменты и наполнители

Пигменты - измельченные красители, которые придают ЛКМ укрывистость и цвет. Пигменты также защищают лакокрасочную пленку и окрашиваемую поверхность от УФ- излучения.

Растворители

Растворяющие вещества ЛКМ можно условно разделить на растворители и разбавители. Растворитель растворяет связующее и одновременно понижает вязкость, т.е. текучесть краски. Разбавитель понижает вязкость. При помощи растворителей и разбавителей регулируется технологичность применения краски и скорость высыхания л/к покрытия.

Способы предварительной подготовки поверхности

Под предварительной подготовкой подразумевается очистка окрашиваемой поверхности и подготовительные работы, проводимые перед самой окраской с целью защиты подложки и повышения ее адгезии и стойкости.

Способами подготовки поверхностей под окраску являются:

- удаление загрязнений, пыли, посторонних включений;
- шлифование;
- снятие старой окраски;
- химические методы предварительной обработки (например, фосфатирование, адгезионная грунтовка, хромирование).

Промывка

Основное назначение моющего средства - очистить окрашиваемую поверхность от грязи и посторонних включений, а также обезжирить ее. При ремонтной окраске моющее средство матирует и размягчает старую краску и таким образом обеспечивает сцепление новой краски с подложкой. Размягченная

Щелочная промывка

Традиционная щелочная промывка производится водным содовым раствором. Раствор наносится на очищаемую поверхность губкой или щеткой. На вертикальные поверхности раствор наносится снизу вверх. После промывки обязательен эффективный смыв остатков грязи и остатков средства очистки.

Промывка эмульсией

Способ очистки, в котором кроме органических растворителей используется и вода. Органический растворитель обезжиривает поверхность.

Промывка синтетическим моющим средством

Моющее средство можно наносить по поверхности тряпкой, губкой, щеткой или распылением. Раствор должен действовать достаточно долго на поверхность

Шлифовка

В большинстве окрасочных процессов шлифовка является существенной операцией в процессе подготовки к самой окраске - как первичной, так и ремонтной.

Под шлифовкой подразумеваются очистка подложки, устранение шероховатости и неровностей перед и между разными операциями обработки.

При ремонтной окраске основная задача шлифовки - это разрушение старой твердой лакокрасочной пленки, что обеспечивает лучшее сцепление новой краски с подложкой.

Для шлифовки можно применять ряд механических инструментов. На выбор типа шлифовальной машины или инструмента влияют размер и конфигурация шлифуемой площади, количество удаляемого материала и т.п.

По принципу действия шлифовальные машинки подразделяются на вибрирующие, плоскостные, дисковые, барабанные и ленточные (рис. 3.10).

Для удаления пыли при шлифовании применяются: пылеотводные щетки; пылесосы; продувка сжатым воздухом; очистка вытиранием; смывка чистой водой - при мокрой шлифовке.



Рис. 3.10. Шлифовальные машинки: 1 - пневматическая дисковая; 2 - электрическая дисковая; 3 - электрическая вибрирующая плоскостная с приемным мешком для пыли; 4 - ленточная

Скобление - один из способов частичного снятия покрытия. Рабочим инструментом служат скребки и стальная щетка (рис. 3.11.). Отслаивающиеся частицы, оставшиеся после скобления в порах поверхности, удаляются стальной щеткой



Рис. 3.11. Ручные стальные щетки и скребки

Выравнивание

Выравнивающее покрытие состоит из одного или нескольких слоев шпатлевки, нанесенных на поверхность. Для выравнивания применяется стальной шпатель или шпаклевочный агрегат (рис. 3.12).

В зависимости от области применения шпатлевки-ровнители подразделяются на разные типы. Например, во влажных помещениях следует применять только предназначенную для таких целей шпатлевку.

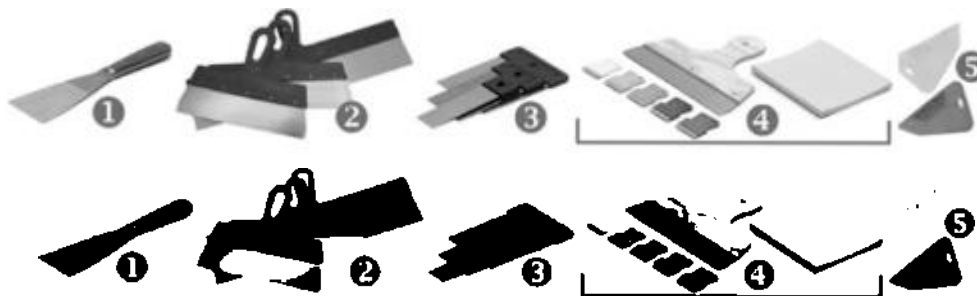


Рис. 3.12 1 - шпатель жесткий (применяется, как правило, в качестве «налитры»); 2 — широкие шпатели для разравнивания и заглаживания; 3 — специальные шпатели из тонкой упругой стали (доводочные); 4 - резиновые шпатели для обработки углов и мест примыкания; 5 - мягкие обойные шпатели

Шпатлевка для выправления представляет собой грубую массу, которой выправляют большие неровности подложки. Состав гранул заполнителей колеблется от 1,0 до 2,0 мм.

Грунтовочная шпатлевка - это полугрубая шпатлевка, которая создает подложку для накрывочной шпатлевки или другого материала. Грунтовочная шпатлевка разглаживает неровности подложки. Состав гранул колеблется от 0,5 до 1,0 мм.

Накрывочная шпатлевка представляет собой мелкозернистую шпатлевку, наносимую тонким слоем на покрытую грунтовочной шпатлевкой поверхность. Состав гранул заполнителей колеблется от 0,1 до 0,5 мм.

Выравнивание обычно производится в несколько этапов. Выравниванием заглаживаются самые большие неровности. При грунтовочном шпатлевании шпатлевка обычно наносится пистолетом шпаклевочного агрегата и выправляется стальным шпателем. В случае проведения частичного (грунтования) шпатлевку можно наносить и вручную.

Накрывочная шпатлевка наносится на загрунтованную поверхность либо шпателем, либо пистолетом.

Способы устранения дефектов поверхности подразделяются на несколько типов, приведенных ниже.

Промазка (подмазка) - это заделка углублений, впадин, швов и прочих неровностей на подложке до заглаживания и окраски. Пример - заделка отверстий от гвоздей. Заделка твердой шпатлевкой производится с помощью жесткого стального шпателя или шпателя со стальным наконечником.

Заглаживание представляет собой выправление подложки шпатлевкой. Шпатлевка-наполнитель представляет собой вязкую массу, которую применяют для заполнения неровностей глубиной менее 1 мм. Под частичным заглаживанием подразумевается начальное выравнивание поверхности, которое включает наполнение и разглаживание отверстий от гвоздей, сучков, неровных и шероховатых участков и примыкающих к ним участков.

При полном заглаживании шпатлевку наносят ровно по всей поверхности.

Шпатлевка состоит из вяжущего, стержневого базового компонента и добавок. Шпатлевки выпускаются готовыми для применения или в виде сухих смесей.

Технология окраски стен и потолков

Независимо от метода нанесения окрасочные работы всегда предполагают предварительное планирование и определенный порядок проведения работ.

Окраска потолков

При нанесении валиком или кистью направление движений должно быть выбрано с учетом направления главного света, т.е. отделочные мазки (проходы)

должны быть сделаны по направлению света в сторону от окна. При этом на мокрой поверхности легче наблюдать за продвижением работы и возможные ошибки окраски явно заметны.

Первый этап окраски потолка - это отводка линии между потолком и стеной кистью. После этого кистью прокрашивают швы (русты) потолочных элементов и участки вокруг подвесов светильников.

Окраску потолка производят валиком с длинным ворсом (рис. 3.13), применяя значительное количество краски.

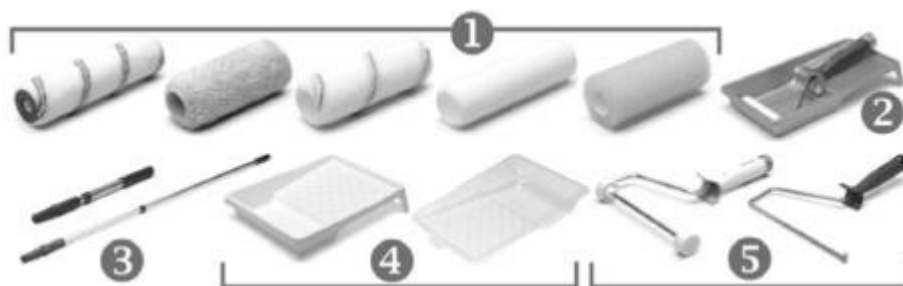


Рис. 3.13. Малярные ванночки, валики и «шубки»: 1 - шубки для валиков из разных материалов; 2, 4 - ванночки для работы с валиками; 3 - телескопическая ручка, 5 - станция валика (без шубки)

Окраска стен

Сначала верхние и нижние части стен и углы во всей комнате окрашивают кистью или узким валиком полосой шириной 6-10 см. Также окрашивают примыкания вокруг окон и дверей. Краску не наносят до самого потолка, оставляя в верхней части полосу шириной 10-15 мм. Эту линию отводят кистями. Если стена оштукатурена с рустовкой, швы между блоками следует тщательно окрашивать кистью до нанесения краски валиком.

При работе валиком краску сначала наносят на стену перекрестными движениями. Затем ее выравнивают движениями снизу вверх. Окраску следует производить полосами такой ширины, чтобы успеть окрасить и нижнюю часть стены до чрезмерного высыхания краски.

Техника окрашивания краскораспылителями

При работе не рекомендуется менять давление в аппарате, так как окраска из-за этого может получиться неравномерной и с потеками. С ручными краскопультами, как правило, работают не менее двух человек. Один из двух рабочих

окрашивает поверхность, а его напарник должен контролировать работу окрасочного агрегата. Во время работы распылитель держится так, чтобы направление форсунки было перпендикулярно к поверхности, которую окрашивают (рис. 3.14). Длина струи красочного материала



Рис. 3.14. Правильное положение распылителя относительно окрашиваемой поверхности
(длина факела) во время нормальной работы распылителя должна составлять от 75 до 100 см: на таком расстоянии от окрашиваемой поверхности должна находиться форсунка. Если она будет расположена дальше указанного расстояния - струя краски просто не долетит до поверхности; если форсунку расположить слишком близко к окрашиваемой поверхности - краска будет отскакивать от окрашиваемой поверхности или стекать с нее. Передвигать распылитель относительно окрашиваемой поверхности нужно достаточно медленно, круговыми движениями, в этом случае получится качественная, сплошная окраска без просвечивающих мест.

Контроль качества выполнения работ.

Основные требования к малярным покрытиям согласно СНиП 3.04.01-87 представлены на рис. 3.15.

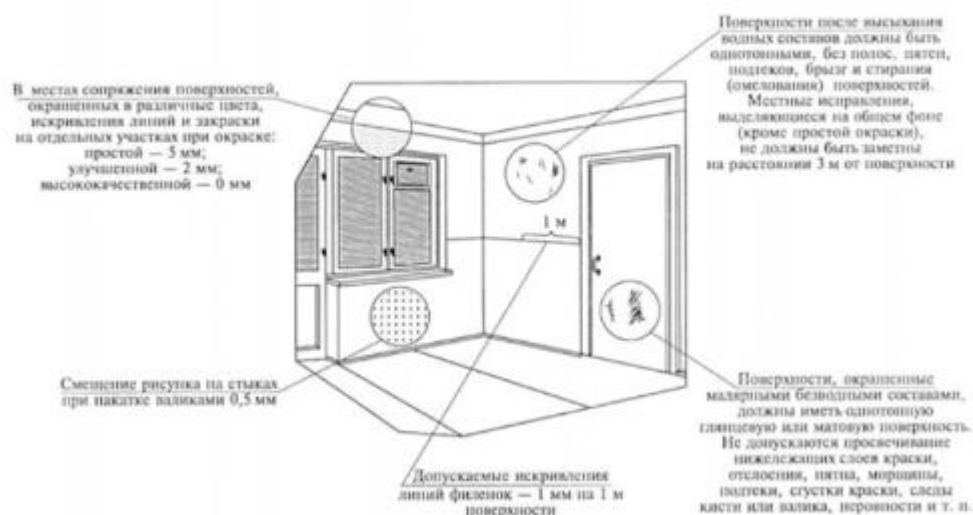


Рис. 3.15. Допустимые отклонения при устройстве малярных покрытий (СНиП 3.04.01-87)

Средства контроля: рулетка, линейка металлическая, влагомер, термометр.

Допустимые отклонения:

- влажности поверхности:
- бетонных, оштукатуренных или прошпаклеванных-до появления капельно-жидкой влаги на поверхности;
- деревянных поверхностей - не более 12%;
- толщины слоев малярного покрытия - не менее 25 мкм;
- искривлений линий в местах сопряжений поверхностей, окрашенных в различные цвета:
 - для простой окраски - 5 мм;
 - для улучшенной окраски - 2 мм;
 - искривлений линий филенок и закрапка поверхностей при применении разных колеров - 1 мм па 1 м длины.

Приемку малярных работ необходимо производить после высыхания красок.

Поверхности после высыхания водных составов должны быть однородными, местные исправления, выделяющиеся на общем фоне (кроме простой окраски), не должны быть заметны на расстоянии 3 м от поверхности.

Не допускаются:

- пятна, полосы, подтеки, брызги, истирания (омелования) поверхности;
- выполнение работ по окраске оснований, имеющих ржавчину, высолы, жировые и битумные пятна.

Тема 4.5. Ремонт полов из различных покрытий. Смена конструкций полов из линолеума, штучного паркета, щитового паркета, паркетной доски, досок, керамической плитки.

Полы - это конструктивные элементы здания или сооружения, предназначенные для восприятия эксплуатационных нагрузок, создания теплового и акустического комфорта, определяющие гигиенические и эстетические свойства помещения.

Согласно СНиП 2.03.13-88 «Полы» приняты следующие наименования слоев пола:

Покрытие - верхний слой пола, непосредственно подвергающийся эксплуатационным воздействиям. В качестве покрытия используют паркет и другие материалы на основе древесины, линолеум, керамические плитки, синтетические ворсовые ковры, наливные синтетические покрытия и т.д.

Прослойка - промежуточный слой пола, связывающий покрытие с нижележащим слоем пола или служащий для покрытия упругой постелью. Для этой цели используют цементно-песчаные растворы, различные мастики, синтетические клеи и др.;

Стяжка (основание под покрытие) - слой пола, служащий для выравнивания поверхности нижележащего слоя пола или перекрытия. придания покрытию пола на перекрытии заданного уклона, укрытия различных трубопроводов, распределения нагрузок по жестким нижележащим слоям пола на перекрытии.

Если покрытие и стяжка покоятся на упругой звукопоглощающей прослойке, то такой пол называется «плавающим». Если основание пола (стяжка) выполнено из материала с низким теплоусвоением $5 \text{ Вт/м}^2\text{0С}$, то оно называется «теплым».

Гидроизоляционный слой (слои) - слой, препятствующий прониканию через пол сточных вод и других жидкостей, а также прониканию в пол грунтовых вод.

Подготовка оснований под полы

При устройстве полов по перекрытиям подготавливаемая поверхность должна быть выровнена, освобождена от мусора и обеспылена, должны быть дезактивированы вещества, способные уменьшить адгезию последующих слоев или проникать через них.

Устройство подстилающих слоев

Устройство стяжек

Стяжки выполняют ряд функций это:

- выравнивание неровностей основания;
- создание крепкой и жесткой несущей основы под напольное покрытие;
- создание уклонов в полах по перекрытиям;
- теплоизоляция, гидроизоляция и звукоизоляция пола;
- стабилизация микроклимата в помещении — обеспечение нормируемого теплоусвоения пола и выполнение функции влажностного буфера;
- распределение тепла в полах со встроенным отоплением.

По конструкции стяжки подразделяют на сплошные (однослойные или многослойные) и сборные.

Однослойная стяжка - это стяжка, укладываемая в один слой и сразу на всю толщину. Многослойная стяжка состоит из нескольких последовательно выполненных слоев, причем каждый слой должен быть обязательно сцеплен с соседними. Сборные (сухие) стяжки состоят из сборных элементов, полностью готовых к укладке.

Современные растворные стяжки - это, как правило, двухслойные конструкции, состоящие: из первого - грубого, выравнивающего слоя, и второго - тонкого, финишного слоя.

Современные сухие смеси для стяжек делают на цементной, цементно-полимерной, гипсовой и гипсово-полимерной основе. Нужно помнить о совместимости материалов. Если, к примеру, грубый выравнивающий слой стяжки сделать из сухих смесей на цементном, а выравнивающий финишный слой из смесей на гипсовом вяжущем, то между ними нужно делать грунтовочный слой. Цементные вяжущие дают мягкую щелочную реакцию, и два разнородных слоя без разделяющего приведут к выщелачиванию гипса.

При выборе материала для стяжки нужно учитывать, что стяжки на основе цементных вяжущих являются усадочными и в процессе твердения могут растрескиваться. Для снижения этого эффекта в состав сухих смесей включают полимерные добавки.

Гипсовые стяжки пригодны только для сухих и умеренно влажных (специальные гипсовые смеси), а цементные - для всех типов помещений.

По типу сопряжения с перекрытием растворные стяжки подразделяют на связанные с основанием, на разделительном слое и «плавающие» стяжки на изолирующем слое.

Связанные стяжки жестко сцеплены с основанием: между стяжкой и основанием отсутствуют какие-либо разделительные слои. Связанные стяжки способны выдерживать значительные нагрузки. Однако им свойственна неравномерная усадка, часто приводящая к образованию трещин, кроме того, содержание влаги в таких стяжках сильно зависит от влажности перекрытия.

Для уменьшения зависимости от влажности основания, применяют стяжки на разделительном слое, в качестве которого может применяться битуминированная бумага, промасленная бумага или полиэтиленовые пленки. Для обеспечения заданной прочности толщина таких стяжек должна быть не менее 30 мм. Укладка стяжки на разделительный слой оправданны в тех случаях, когда требуются специальные меры по гидроизоляции.

«Плавающие» стяжки на изолирующем слое не связаны с основой и представляют собой самостоятельную строительную конструкцию. Подстилающий

слой между бетонным перекрытием и «плавающей» стяжкой состоит из тепло- и звукоизолирующих материалов: минераловатных, пенополистирольных, пробковых или древесноволокнистых плит. Минимальная толщина «плавающих» стяжек - 50 мм. Устройство таких стяжек позволяет повысить тепло- и звукоизоляцию перекрытия. Однако такую конструкцию стяжек характеризует сравнительно невысокий предел прочности на сжатие и увеличение толщины конструкции. Для этого вида стяжек часто требуется дополнительное армирование верхнего слоя.

Сборные стяжки состоят из элементов, полностью готовых к «сухой» укладке: крупноразмерных листов и плит - фанеры, ДСП и ДВП, гипсоволокнистых листов (ГВЛ), укладываемых по насыпному слою из вспученного перлитового песка или мелкофракционного шлакового или керамзитового щебня или гравия.

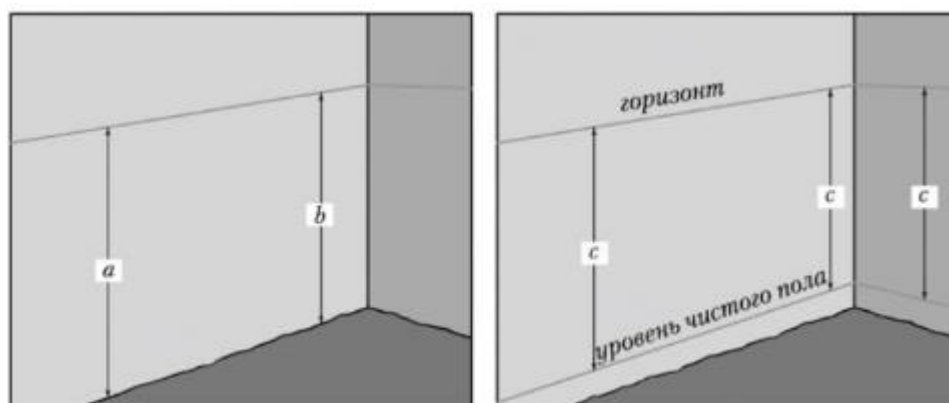


Рис. 3.16. Разметка пола

Разметка пола начинается с выноса на стены уровня горизонта ротационным лазерным нивелиром или лазерным построителем плоскостей. От линии горизонта делают несколько пробных промеров до перекрытия (рис. 3.202, а, б). За точку отсчета принимают наименьший из размеров, из которого нужно вычесть толщину конструкции пола (толщину напольного покрытия вместе с толщиной стяжки и слоя изоляции (если он предусмотрен)). Затем от линии горизонта откладывают вниз полученное расстояние (точка с на рис. 3.16), делают метки, соединяют их между собой разметочной нитью и отбивают вторую линию горизонта - это будет линия чистого пола. Для облегчения работы мож-

но выносить на стены отметку верха стяжки, при желании можно разметить все слои конструкции пола.

Устройство цементно-песчаной полусухой и растворной стяжки

Наиболее простая в изготовлении и наиболее распространенная в современном строительстве стяжка делается из цементно-песчаных растворов или пескобетонов. Цементно-песчаные стяжки - самые тяжелые (квадратный метр толщиной в 10 мм весит 18-20 кг). Гой же толщины стяжки из легких бетонов (ксамзито- или пенопо листиролбетона) весят от 14 до 18 кг. Наливные само-выравнивающиеся стяжки весят от 12 до 16 кг.

Подготовка основания

Если бетон не отслаивается, достаточно очистить поверхность от мусора, обеспылить и загрунтовать. Выбоины в плитах и ямы вокруг монтажных петель заделываются тем же раствором, которым будет выполняться стяжка.

Грунтовка основания

Если свойства грунтовки допускают ее высыхание, бетонное основание грунтуют два раза готовыми грунтовками «для бетонных оснований».

Установка маяков

При устройстве стяжек «маяками» называют направляющие, по которым производится выравнивание плоскости стяжки. Маяки устанавливаются параллельно - так, чтобы расстояние между ними позволяло опереть на два параллельных маяка концы рейки- правила, которой будет производиться разравнивание раствора.

Стяжку можно заливать полосами вдоль и поперек комнаты - так, чтобы было удобно подносить раствор, а последний этап завершить на входном проеме. Исходя из этого и выбирают направление маяков.

Растворные маяки. Маяки можно выставить укладыванием кучек или «грядок» раствора.

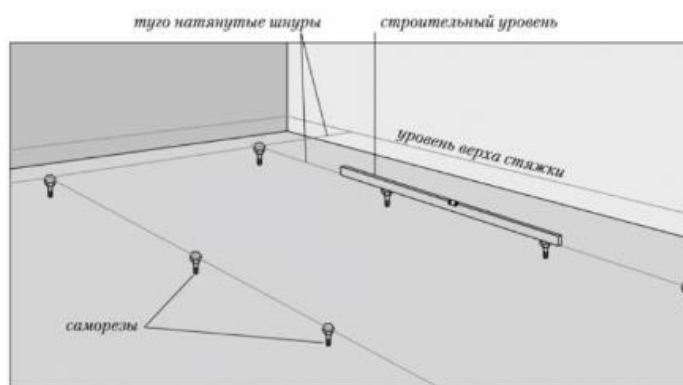


Рис. 3.17. Установка штыревых маяков

В качестве маяков лучше всего использовать специальные направляющие профили (рис. 3.18,). В этом случае не выставляют штыревые маяки, а сразу в местах установки направляющих маяков делают отдельные кучки либо грядки из раствора во всю длину помещения, высотой близкой к отметке верха стяжки. Устанавливают на них профиль и вдавливают его в раствор («примораживают»). Выравнивают профиль с помощью уровня и мерной рейки перемещая ее относительно плоскости лазерного построителя или нивелира.

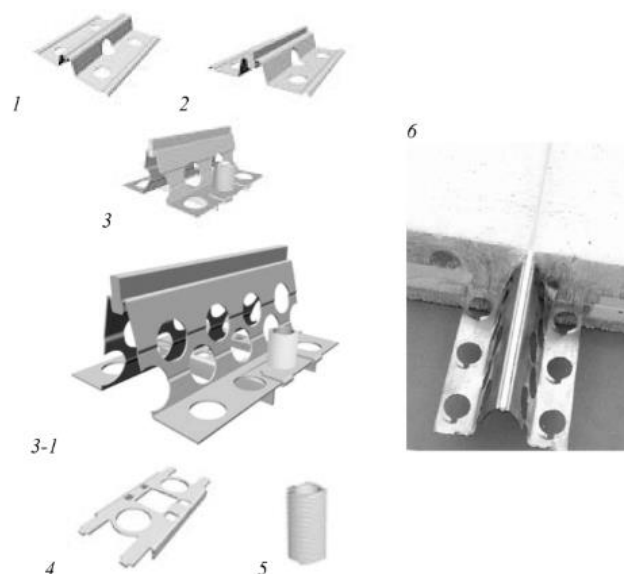


Рис. 3.18. Направляющие рельс-формы: 1-рельс-форма В-16 (без пластиковой планки); 2 - рельс-форма В-25; 3 - рельс-форма В-45; 3-1- рельс-форма с регулировочными винтами и планкой жесткости; 4 - планка жесткости; 5 - регулировочный винт; 6 - стяжка, выполненная по направляющим рельс-формам в разрезе

Приготовление раствора

Сегодня повсеместно используют технологию полусухой цементно-песчаной стяжки. Она предполагает укладку малоувлажненной цементно-песчаной смеси с последующим доувлажнением состава непосредственно на месте

Укладка стяжки

Минимальная толщина цементно-песчаной стяжки - 30 мм. Смесь должна быть жесткой (при устройстве полусухой стяжки), быть подвижной, но не растекаться по поверхности (при устройстве мокрых стяжек). Стяжку укладывают полосами, ограниченными маяками. Растворную смесь укладывают с помощью растворонасоса или забрасывают лопатами между маяками на всю высоту стяжки. Работа ведется без перерыва на одну захватку или на все помещение. При укладке раствор разравнивается совковой лопатой.

Уход за стяжкой

Стяжка, выполненная по «мокрой технологии», должна набирать прочность, а не высыхать, поэтому свежешуложенную стяжку 2-3 дня аккуратно смачивают водой, не нарушая ее поверхности. Затем извлекают маяки, обрабатывают оставшиеся после них углубления грунтовкой и затирают свежим раствором. После этого стяжку накрывают полиэтиленовой пленкой и держат под ней на протяжении 7-10 дней.

Устройство связанных с перекрытием стяжек из сухих смесей ровнителей пола или нивелирующих смесей

Если бетонное основание имеет перепады по высоте в несколько миллиметров, целесообразно использовать специальные виды сухих смесей - самовыравнивающиеся полы. Благодаря хорошему растеканию, высокой прочности и хорошей адгезии к бетону они эффективно выравнивают незначительные перепады. Большинство таких смесей работает в диапазоне от 0 до 20 мм. На практике часто прибегают к комбинированному варианту: черновую выравнивающую стяжку выполняют по «мокрой» или полусухой технологии, а накрывоч-

ный финишный слой выполняют по технологии самовыравнивающегося пола, который дает практически идеальную поверхность для любого вида напольных покрытий.

Схема операционного контроля качества работ при устройстве бетонного подстилающего слоя и стяжек

Допускаемые отклонения просветов между контрольной двухметровой рейкой и проверяемой поверхностью элемента, мм, для:

- бетонных подстилающих слоев под оклеенную гидроизоляцию и покрытия на прослойке из горячей мастики - 5;
- бетонных подстилающих слоев под покрытия других типов - 10;
- стяжек под покрытия из линолеума, рулонных на основе синтетических волокон, паркета и поливинилхлоридных плит - 2;
- стяжек под покрытия из плит других типов поливинилацетатно-цементно-бетонные и под гидроизоляцию - 4;
- стяжек под покрытия других типов - 6;
- плоскости элемента от горизонтали или заданного уклона - 0,2 соответствующего размера помещения и не более 50 мм.

Устройство «черных» деревянных или композитных (материалы на основе древесины) оснований полов

Под «черным» полом нужно понимать многослойную конструкцию, расположенную между несущим основанием и «чистым» полом. Чистым полом в таких конструкциях принято называть финишный настил из массивной или паркетной доски, паркета, ламинатных панелей, либо фанеры или других листовых материалов с чистовым напольным покрытием, например линолеумом или ковровым покрытием.

Основание под дощатые полы передает нагрузку на грунт или междуэтажное перекрытие и может включать:

- при устройстве на грунте - кирпичные или бетонные столбики, сверху - гидроизоляция и лаги;

■ по междуэтажным перекрытиям - звуко-, теплоизоляционный слой и лаги.

Лаги представляют собой нестроганные сухие (влажность не более 12%) доски толщиной 40 и шириной 80... 100 мм, обычно из древесины хвойных пород. При устройстве пола по железобетонному основанию шаг лаг принимают 0,7...0,8 м, при устройстве пола по кирпичным столбикам - 0,4...0,6 м. Лаги укладывают поперек направления света, в коридорах - поперек прохода; таким образом, доски настилают перпендикулярно окну и по направлению перемещения людей. Первую маячную лагу по перекрытию укладывают на расстоянии 2-3 см от стены помещения, следующие - через 1,5...2 м. После раскладки, проверки горизонтальности уровнем укладывают промежуточные лаги между маячными, получая средний шаг между лагами 0,6...0,8 м.

Под лаги, укладываемые на столбики в полах на грунте, помещают деревянные антисептированные прокладки шириной 100-150 мм, длиной 200-250 мм и толщиной не менее 25 мм по двум слоям гидроизоляционного материала.

«Черные» полы устраиваются из сухих необрезных либо обрезных досок с зазором между досками 5-8 мм, что устраняет потенциальный источник скрипа и обеспечивает лучший режим вентиляции. Дощатый «черный» пол иногда укладывают не поперек лаг, а под углом к ним, для этого дополнительно монтируют лаги еще и по периметру пола. Такая конструкция пола образует жесткий диск (рис. 3.19).

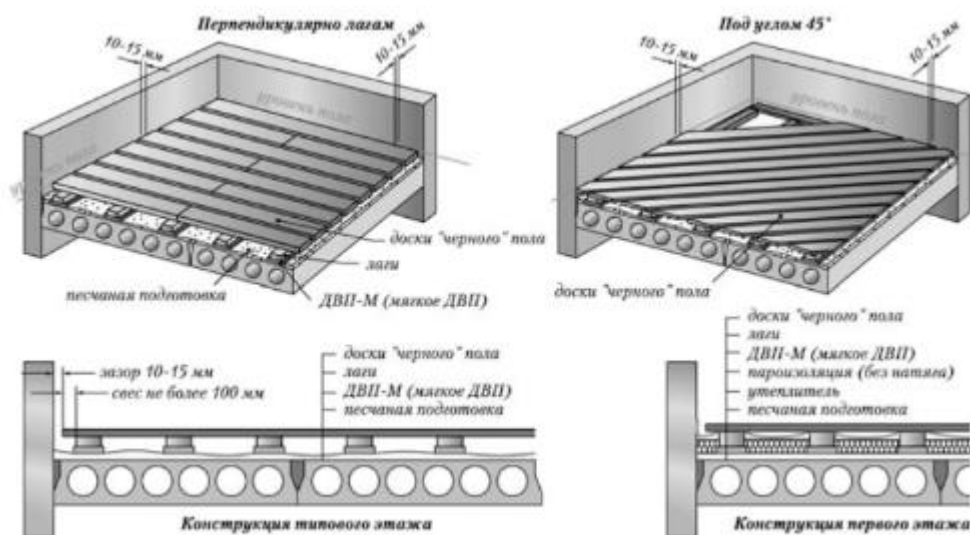


Рис. 3.19. Устройство «черного» дощатого пола

Каждая доска «черного» пола должна быть прибита к каждой лаге гвоздями длиной, в 2-2,5 раза превышающей толщину доски, лучше применять шурупы или ершоновые гвозди. В местах, где доски свешиваются за лагу более чем на 100 мм, под концы досок укладывают дополнительную лагу длиной не менее 600 мм и прибивают к ней свешивающиеся концы. Зазоры между досками «черного» пола 1 стенами или перегородками не должны превышать 15 мм.

«Черный» пол по лагам можно настилать из многослойной фанеры, листов ДСП или ОСБ. Для достижения требуемой жесткости (черного) пола допускается настилать его в два слоя, например вместо фанеры толщиной 20 мм использовать два листа толщиной по 12 мм. Листовые материалы нужно крепить по всему периметру, поэтому устанавливаются дополнительные поперечные лаги: все стыки должны производиться по оси лаг. Лаги используются толщиной не менее 40 мм. Листы крепятся к лагам шурупами-саморезами с шагом 100-150 мм с помощью электрического шуруповерта. В стыках оставляют зазор 3-5 мм во избежание скрипа.

Устройство напольных покрытий из эластичных напольных покрытий

Эластичные напольные покрытия - это большая группа материалов, в которую (в соответствии с европейскими нормами) входят ПВХ-покрытия, натуральные линолеумы, кварцвиниловые плитки, каучуковые покрытия. При под-

боре эластичного покрытия необходимо определить класс помещения (по интенсивности нагрузки), для которого данное покрытие предназначается, и соответственно класс напольного покрытия.

ПВХ-покрытия изготавливаются из пластической массы, основным компонентом которой является поливинилхлорид. При изготовлении покрытия применяются связующие, пластификаторы, разбавители, наполнители и красители. В качестве связующего используется поливинилхлорид, который характеризуется термопластичностью и линейной структурой макромолекул. Благодаря высокой прочности, сопротивлению истиранию, неподверженности гниению, малой теплопроводности, гигиеничности и большому разнообразию рисунков эти виды покрытий могут применяться в жилых помещениях, учебных заведениях, магазинах, больницах, офисах, аэропортах и даже цехах.

По структуре ПВХ-покрытия подразделяются на однородные и гетерогенные, кроме того, в зависимости от наличия основы они бывают безосновные и на основе.

Безосновное ПВХ-покрытие представляет собой довольно тонкое, от 1,5 до 3,0 мм, полотно. Его применение требует тщательной подготовки основания: после приклейки все, даже мелкие, неровности чернового пола проявятся на его поверхности.

В качестве основы для ПВХ-покрытий применяют как ткани из натуральных и искусственных волокон (например, джут), так и нетканые материалы, а также вспененные материалы (чаще всего ПВХ). Покрытие на вспененной ПВХ-основе не боится воды и практически не подвержено усадке (деформации при нагреве) благодаря тому, что армировано стеклохолстом. Вспененный ПВХ является также хорошим тепло- и звукоизолятором.

Исходя из области применения специалисты подразделяют ПВХ-покрытия на несколько: бытовые, полукommerческие, коммерческие и специальные. Различаются ПВХ-покрытия и по размеру полотна, они выпускаются в рулонах

шириной от 1,5 до 4,0 м. Производится также и ПВХ-плитка размерами 33х33, 50х50, 61х61 см и др.

Гомогенное ПВХ-покрытие - это однородное по всей толщине покрытие, прочное и упругое: рисунок пронизывает всю толщину покрытия, поэтому даже при неравномерном износе материала внешний вид его остается без изменений.

Гетерогенное ПВХ-покрытие имеет более сложную структуру, чем гомогенное. В основе гетерогенного покрытия, в самой его середине, лежит слой стеклохолста, на который впоследствии крепятся остальные слои ПВХ-покрытия. Рисунки выпускаемых гетерогенных напольных покрытий различны: «под паркет», «плитку», «мрамор», «мозаику» и т.д. Толщина вспененных гетерогенных покрытий колеблется (в основном) от 2 до 6 мм, при этом необходимо обращать внимание на толщину защитного (рабочего) слоя, от свойств которого и от толщины (0,15-0,8 мм) зависят износостойкость и долговечность материала.

Технология укладки. ПВХ-покрытие, как и натуральный линолеум, укладывают на ровное, прочное, чистое (без следов песка, пыли, жира, масел, полироли, краски) и обязательно сухое основание. Влажность основания для ПВХ-покрытий не должна превышать 5...8%. Необходимо использовать специальные инструменты. При укладке бытового ПВХ-покрытия в жилых помещениях, где используются один или два куска покрытия, приклеивания не требуется. Края при такой укладке прикрываются по периметру плинтусами, а швы проклеиваются двухсторонним скотчем. Бытовое покрытие следует полностью приклеивать лишь при использовании более двух кусков материала, для помещений с площадью более 20 м² при наличии часто передвигаемой мебели (столы, стулья и др.). Коммерческие покрытия следует всегда полностью приклеивать. При приклеивании необходимо избегать попадания воздуха под покрытие, у стен необходимо оставлять небольшой зазор. Приклеив покрытие, его прокатывают специальными тяжелыми валиками, или притирают с помощью пробковой доски для удаления пузырей и для равномерного распределения клея под покрытием.

ем. Для приклеивания ПВХ-покрытий используется акриловый дисперсионный клей или клей, рекомендованный производителем покрытия. После наклеивания ПВХ-покрытия нужно заделать стыки, для этого применяется холодная или горячая сварка с использованием специального оборудования. Выбор типа сварки зависит от типа покрытия и сложности шва. Заделка швов линолеума сварочным шнуром рекомендуется в тех случаях, когда напольное покрытие должно быть уложено на чувствительную к влаге основу, или если нужно учесть необходимость в частой влажной уборке (герметизация швов).

Линолеум - это напольное покрытие, состоящее преимущественно из натурального, восполняемого в природе сырья. Оно производится из льняного масла, древесной смолы, древесной муки и/или пробковой муки, порошка известняка, цветных и белых пигментов, джутовой ткани.

Технология укладки натурального линолеума практически аналогична устройству напольного ПВХ-покрытия с некоторыми отличиями. При укладке натурального линолеума относительная влажность основания не должна превышать 3,5%, кроме того впитывание влаги из клея может привести к временному размягчению покрытия и значительному изменению его геометрических размеров. Поэтому для приклеивания натурального линолеума пригодны только те клеи, которые схватываются настолько быстро, что естественные изменения первоначальных размеров покрытия не успевают проявиться. Для уменьшения усадки линолеума перед укладкой его рекомендуется скатать джутом вверх, а потом раскатать. При укладке необходимо обращаться с линолеумом бережно, так как его можно случайно сломать, перевернув пополам, что, однако, не говорит о плохом качестве материала, а только о том, что он требует особо бережного отношения.

Тема 4.6. Смена конструкций полов штучного паркета, щитового паркета, паркетной доски, досок, керамической плитки.

Устройство дощатых полов по лагам

К дощатым полам относятся полы из досок, сделанных из единого массива или клееной древесины и имеющих шпунтовые соединения с четырех сторон.

Доски из массива ведущих производителей проходят полную обработку в заводских условиях и готовы к немедленному использованию сразу после укладки. Высокая стабильность геометрических размеров обеспечивается за счет применения специальных технологий сушки древесины под давлением (содержание влаги в массиве снижается до нуля, затем древесина на всю глубину пропитывается антисептиком, а влажность ее искусственным путем доводится до 5-7%). Заводская обработка включает в себя циклевку, пропитку антисептиками и покрытие несколькими слоями износостойчивого полиуретанового лака (либо, в случае промасленных полов, пропитку маслами)

Технология их укладки почти полностью повторяет технологии устройства дощатых «черных» полов с разницей в том, что чистые полы устраиваются со сплачиванием досок, а «черные» - с зазором.

Современная технология позволяет уложить доски как на традиционные лаги, включая регулируемые, так и на многослойный фанерный пирог, а также практически на любое основание, если использовать метод сборки настила из досок с помощью скоб. Для этого используются специальные скобы, которые улучшают качественные характеристики пола. Они изготавливаются из пружинящей закаленной стали, повышают эластичность напольного покрытия и предусматривают допуски для естественного расширения дерева. При необходимости такое напольное покрытие может быть быстро демонтировано и установлено в другом месте.

Особенности устройства полов из паркетных досок по лагам

Обычно на лаги укладываются паркетные доски толщиной не менее 22 мм, с шагом установки лаг - 400 мм.

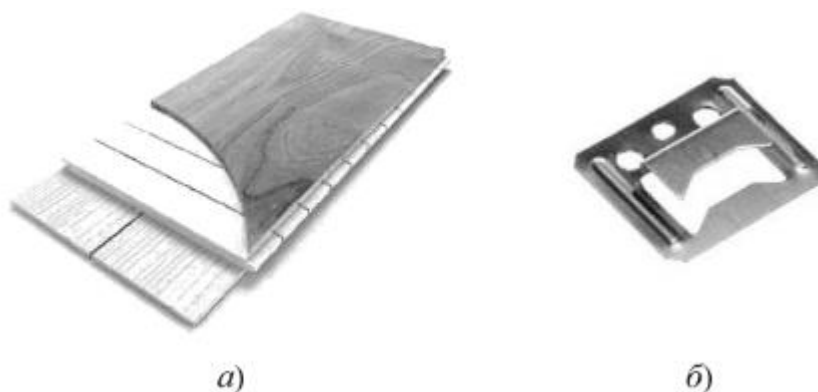


Рис. 3.20. Доска пола: а - структура трехслойной паркетной доски; б - скоба для скрытого крепления

Паркетная доска - это многослойная конструкция, верхний слой которой сделан из древесины ценных пород и наклеен на одно- или двухслойное основание (рис.3.20, а). Верхний слой выполняют из коротких или длинных паркетных дощечек, имитируя штучный паркет

либо массивную доску. Паркетную доску, имитирующую массив, иногда называют трехслойной доской, хотя название это чисто условное.

Основание паркетной доски состоит из одного или двух слоев склеенных между собой деревянных брусков, фанеры, ДСП и т.п., с разнонаправленным расположением волокон и пропилами по нижней плоскости. по боковым кромкам в основании сделаны пазы и гребни, как в обычной половой доске. Паркетные доски выпускаются полностью отделанными либо подготовленными к отделке.

Технология настилки таких полов по лагам несколько отличается от технологии настилки обычных дощатых полов. Их верхний слой покрыт древесиной благородных пород, и, чтобы его не повредить, применяется скрытое крепление с использованием специальных скоб (рис. 3.20, б).

Особенности устройства полов из паркетных щитов по лагам

В зависимости от конструкции паркетные щиты подразделяются на несущие и ненесущие. Для полов по лагам используются несущие паркетные щиты толщиной 28, 32 и 40 мм, имеющие обычно размеры 600X600мм.

Щиты представляют собой клееную конструкцию, состоящую из верхнего лицевого слоя из ценных пород древесины и нижних слоев - основания. Существует три способа соединения паркетных щитов между собой: «гребень в паз»; «паз-шпонка-паз»; «встык» с прикрытием стыка рейкой. Шаг установки лаг принимается в зависимости от размеров несущей стороны паркетного щита. Каждый щит должен опираться не менее чем на три лаги, соответственно шаг установки лаг для щитов 600х600 мм должен составлять 300 мм. Некоторые производители допускают установку щитов на две лаги.

Устройство полов из штучных паркетных клепок

Штучный паркет состоит из планок (клепок), изготавливаемых из натуральной древесины ценных пород, таких как дуб, бук, ясень, клен, лиственница и т.д., а также из тропических пород и модифицированной древесины. На двух смежных кромках таких планок имеются пазы, на двух других - гребни, с их помощью происходит соединение планок между собой. Клепки бывают левыми и правыми в зависимости от того, на какой из сторон паркетной клепки находятся пазы и гребни. Верхний слой паркетной клепки от лицевой стороны до верхней части гребня или паза называется слоем износа, который можно шлифовать при укладке и ремонте. Именно толщиной слоя износа определяется долговечность паркета.

Штучный паркет выпускается размером по толщине 14, 15, 16, 18 и 22 мм, наиболее распространен паркет толщиной 15 мм. Ширина клепок - от 40 до 70 мм, а длина - в пределах 250-490 мм.

ГОСТ 862.1-85 не предусматривает селекцию штучного паркета по типу распила древесины, однако современные производители по примеру зарубежных коллег ввели условную классификацию, приведенную ниже:

Радиальный - паркет только радиального распила (плоскость разреза проходит через радиус ствола или 60° к перпендикулярной оси). Обладает ровной

текстурой. Сердцевинные лучи (мраморные) присутствуют, пороки древесины и механические повреждения не допускаются.

Радиальный селект - то же, что радиальный, но отборный, подобранный по рисунку волокон древесины.

Тангенциальный - паркет тангенциального распила: плоскость разреза на расстоянии от сердцевины или по касательной к годичному слою ствола. Обладает живой текстурой, которая образуется при пересечении годовых слоев благодаря сбегу ствола. Пороки древесины и механические повреждения не допускаются. Сердцевидные лучи практически не видны.

Стандарт - паркет без отбора по распилу. Заболонь, сучки, механические повреждения не допускаются.

Натуральный - паркет без отбора по распилу, обладающий натуральным рисунком древесины. Допускается заболонь не более 25%, сучки и глазки диаметром до 3 мм не более 3 штук на верхнюю часть клепки, наклон волокон присутствует, прожилки допускаются. Механические повреждения не допускаются.

Рустика! - паркет без отбора по распилу. Допускаются большие светлые и темные сучки диаметром свыше 3 мм не более 3 штук на верхнюю часть клепки, заболонь, наклон волокон, трещины, не выходящие на верхнюю часть клепки, механические повреждения (глубиной не более 1,5 мм).

Укладка штучного паркета. До начала паркетных работ на объекте должны быть закончены все «влажные» работы, помещения должны быть очищены от мусора и посторонних предметов. Укладку паркета можно производить по стяжкам и «черным» полам, которые должны быть выровнены в горизонт с «просветами» не более 2 мм на 2 м. Стяжки или «черные» полы, а также примыкающие к ним степы должны быть высушены: влажность «черного» пола и стен не должна превышать 6%, стяжки - 4%. В помещении должен обеспечиваться температурно-влажностный режим с температурой воздуха 20-24 °С и относительной влажностью воздуха 45-60%.

Современная технология устройства паркетного пола по стяжкам, лагам либо «черным» или старым дощатым полам предполагает настилку паркета на подложку из фанеры с одновременным креплением паркетных клепок и клеем, и гвоздями. Фанерная подложка позволяет идеально выровнять стяжку или «черный» пол, кроме того, паркет на подложке меньше подвержен влажностным деформациям.

Штучный паркет можно укладывать самыми различными способами. Наиболее распространенными являются «елочка», «палуба», «плетенка», «квадраты». Последовательность работ по укладке штучного паркета (рисунком «палуба») рассмотрим на наиболее сложном примере: настилке по неровной цементно-песчаной стяжке.

Последовательность работ:

1. Проверка основания «на просвет» двухметровым правилом и на уклоны - лазерным нивелиром. При необходимости выравнивание производится самовыравнивающимися смесями или установкой лаг с пристрожкой.

2. Измерение влажности основания индуктивным влагомером: если основание излишне влажное, его сушат.

3. Измерение размеров помещения позволяет подобрать размеры паркетных клепок, так чтобы при укладке их вдоль стен они подрезались по ширине не более чем на половину.

4. Разметка полов: вынос уровня верха паркетного покрытия и закрепление его на стенах карандашными метками.

5. По разметке с помощью уровня на стяжку настилают лаги и крепят к ним два слоя фанеры толщиной 10-12 мм с отнесом от стен по всему периметру пола 10-15 мм. Первый слой крепят перпендикулярно лагам, второй слой разворачивают на 45° относительно первого слоя. При этом для обоих слоев используют не целые фанерные листы, а четвертинки: разрезка листов уменьшает влажностное коробление материала. Фанерные листы укладываются с зазором в 3-4 мм, который устраняет причину возможного скрипа полов.

Если фанера укладывается непосредственно на стяжку, то перед ее укладкой стяжку грунтуют, основание пола первых этажей предварительно покрывают гидроизоляционными мастиками. Укладка влагостойкой фанеры (10-15 мм) производится на паркетный клей с дополнительным креплением на шуруп-дюбель. При укладке на стяжку также используют четвертинки фанерного листа.

6. После укладки фанеры требуется технологический перерыв 3 дня для выравнивания влажности материалов. Затем уложенная фанера шлифуется паркетно-шлифовальными машинами.

7. По периметру устанавливаются специальные профили, которые обеспечивают зазор 10-15 мм между стеной и напольным покрытием.

8. Первый ряд паркетных клепок расстилается на основании насухо, таким образом определяется примерная длина последней в ряду паркетной клепки, она должна быть не менее $\frac{1}{3}$ длины целой клепки. Если она получается короче, то укорачивают первую в ряду клепку. Затем проверяется количество рядов, ширина клепки, уложенной в последнем ряду, должна быть не менее $\frac{1}{2}$ ширины целой клепки. Если это не так, то подрезают по ширине весь первый ряд или регулируют зазор между паркетным покрытием и стеной.

9. Фанера грунтуется под клей. Тип грунтовки определяется типом применяемого клея. Паркетный клей наносят участками под 10-12 клепок. Расход клея регулируется зубчатым шпателем. Если паркетные клепки настилают рисунком «палуба», то монтаж начинают в углу комнаты, настилая первый ряд клепок вдоль установочного профиля, крепко прижимают к нему клепки. Каждая клепка, уложенная на клей, прибивается к фанере тремя гвоздями подлинной и одним гвоздем по короткой (торцевой) стороне с последующим утапливанием шляпок добойником. Используются гвозди длиной 40-50 мм, диаметром - 1,6-1,8 мм. Гвозди забивают либо в основание нижней щеки паза, либо в основание гребня паркетной клепки, соответственно располагая клепку гребнем или

пазом к стене. Лучше располагать клепки пазом к стене, так как забивать гвозди в основание гребня удобнее.

Паркетные планки соединяют между собой гребень в паз с уплотнением клепок ударами молотка через деревянную подкладку.

10. Укладываются все паркетные планки.

11. После укладки паркета требуется технологический перерыв 6 дней.

12. Производится циклевка, или, правильнее, шлифовка паркетного пола. Шлифованием устраняются высотные погрешности, оставшиеся после укладки планок, кроме того, паркет перед нанесением на него лаковых слоев нужно очистить от грязи и жирных следов, оставленных при укладке покрытия. Шлифовка производится барабанными шлифовальными и плоскошлифовальными машинами.

Шлифовку нужно начинать с самого крупнозернистого абразива (с зерном 40...60), позволяющего убрать все неровности. При последующей шлифовке нельзя перешагивать более чем через одно значение зернистости, иначе удалить следы предыдущей обработки будет невозможно. Как правило, процесс шлифования каждым номером абразивного материала делают в двух взаимно перпендикулярных направлениях под углом 45° к волокну дерева. В ряде случаев необходим еще один проход - по линии света. Заканчивают шлифование абразивом с размером зерна 100-120. Необработанные участки паркета, расположенные вдоль стен, пространство под батареями, углы и другие труднодоступные места обрабатывают угловой шлифовальной машиной, используя тот же ряд зернистости абразивного материала, который применялся при обработке основной плоскости пола.

13. Если на покрытие будут смонтированы деревянные плинтусы, которые планируется сделать в цвет пола, то они предварительно шлифуются вручную наждачной бумагой и устанавливаются с креплением к стенам сразу же после шлифовки паркетного покрытия. Их дальнейшая отделка производится вместе с

отделкой паркета. Если будут установлены пластиковые плинтусы, то их монтируют после окончательной отделки.

14. Швы между паркетными планками заполняются паркетной шпаклевкой, приготовленной смешиванием тончайшей древесной пыли и специального связующего. Шпаклевочная паста тщательно втирается стальным шпателем на всю поверхность пола «от стены до стены», а не только на дефектные места. После затвердения шпаклевки, но не ранее чем через 30 мин, производится последний проход шлифовальной машиной с зерном 120-150. При этом остатки шпаклевки полностью удаляются с поверхности.

По окончании шлифовки все помещение, включая подоконники, отопительные приборы, дверные коробки и т.д., тщательно очищают от пыли.

15. После шпаклевки паркет грунтуют для сокращения расхода лака при последующем его нанесении, защиты поверхности дерева от прямого воздействия компонентов лака и сохранения по возможности натурального цвета древесины.

16. После высыхания грунтовки (обычно для первого слоя - 1-2 часа, второго - 24 часа) начинают покрытие лаком. В зависимости от требований к качеству используют двух-, четырех- и даже шестислойное покрытие лаком с обязательной промежуточной шлифовкой между слоями, при этом нужно выдержать рекомендуемое изготовителем лака время сушки каждого слоя.

Применяются лаки: на водной основе (лак отвердевает постепенно с испарением из его состава воды); дисперсионные (испаряется растворитель и начинается процесс полимеризации); реактивные (отвердевание происходит в результате химической реакции). Лак наносят на пол валиками, кистями, щетками или краскопультом. При нанесении лака недопустимы сквозняки и должны быть выключены любые устройства, создающие в помещении движение воздуха или турбулентные потоки, поднимающие и распространяющие пыль.

Шлифовка промежуточных слоев лака производится плоскошлифовальными машинами, снабженными встроенными пылесосами.

Устройство плиточных полов по стяжкам.

За последние десятилетия, благодаря развитию технологий производства появилось большое количество самых различных плиток, предназначенных для облицовки поверхностей пола как внутри зданий, так и снаружи. Различные условия эксплуатации плитки предполагают и различные требования к ней: износостойкость, влагопоглощение, морозостойкость, противоскольжение.

Существующие типы керамической плитки имеют свои названия, которые обусловлены циклами их производства (однократный или двукратный обжиг, глазурованный или неглазурованный лицевой слой). Используя сочетания разных технологий, получают разные виды керамической плитки

Керамический гранит (существующие названия - плитка «грее», гранитогрес, плитка из искусственного камня) отличаются по боковому срезу - на срезе рисунок тот же, что и на поверхности. Получают его из белой специальной глины с добавлением полевых шпатов, кварца и минералов. В результате высокотемпературного обжига, необходимого для спекания мельчайших крупинок минералов, плитки керамического гранита становятся однородными, предельно прочными и стойкими к различным воздействиям.

Износостойкость (сопротивление истиранию) керамической плитки измеряется по шкале от I до V в условных единицах P.E.I. (Porcelain Enamel Institute, США). В зависимости оттого, сколько оборотов при шлифовке мокрым абразивным кругом плитка выдерживает без видимых повреждений, ей присваивают группу и номер. Для напольных плиток стандарт допускает сопротивление износу от минимальной (I группа - 150 оборотов) до максимальной (V группа - более 12 тыс. оборотов). Группа, к которой относится та или иная плитка, указывается обычно на упаковке и в каталогах.

Необходимо помнить, что плитка одного и того же артикула может отличаться тоном и калибром

Требования к основаниям и последовательность операций

Для устройства плиточных покрытий пола требуется прочное и жесткое основание. При устройстве напольного плиточного покрытия непосредственно по стяжкам никаких дополнительных работ, кроме грунтовки основания, не требуется. При укладке плитки по деревянным или сборным основаниям основание должно быть максимально сплоченным и не зыбким.

Расчет необходимого количества плитки производится исходя из:

- размеров поверхности, которую предстоит облицовывать;
техники и рисунка укладки (стыковка плитки вплотную или со швом, прямолинейным или диагональным);
- размера плиток и наличия декоративных элементов.

Перед началом работ следует разработать точную схему и последовательность облицовки пола, отмечая все проемы, конструкции и приборы, чтобы точно определить площадь, необходимое количество плитки и клеевой мастики, учитывая, что часть плиток уйдет в отходы (обрезку). Нужно определиться с видом укладки «шов в шов» или «в разбежку». Следует предусмотреть запас плиток для возможного ремонта.

В больших помещениях начинать укладку плитки нужно от центра, чтобы рисунок пола был на виду, в небольших рисунок смещают на свободное пространство, чаще всего к входной двери, располагая там целые плитки, а резанные у стен. Настилка плитки в помещениях, насыщенных оборудованием (санузлах, кухнях и т.п.), ведется до установки приборов, но после устройства сантехнической и электрической разводки.

Облицовка пола неглазурованной плиткой (керамическим гранитом)

Для керамического гранита требуется клеящий состав с более высокой степенью адгезии, чем для обыкновенной керамической плитки: он всегда укладывается на плиточный клей-мастику на основе цемента, но с большим количеством полимерных добавок. Резать такую плитку ручным резакom невозможно: используют специально предназначенные для этого станки с водоохла-

ждаемым алмазным режущим диском (рис. 3.21, б). При больших объемах резки или при необходимости формирования сложных геометрических рисунков (рис. 3.21, в) раскрой керамогранитных плиток производят по заказу в заводских условиях с использованием программных станков гидроабразивной резки.

Поверхность основания под плитку должна быть ровной и гладкой.

Последовательность работ (рис. 3.22):

1. Сначала выставляют насухо угловые плиточные плитки, чтобы учесть их толщину при разметке, но только в том случае, если плиточные плитки ставятся поверх основного покрытия. Для создания шовных зазоров используют специальные пластмассовые крестики и клинья .

2. Для определения центра комнаты наносят разметку. Укладывают насухо два пробных ряда и подбирают расположение плиток так, чтобы их не пришлось резать. Сдвинув плитки, наносят новые линии так, чтобы избежать узких подрезок плитки.

3. По разметке устанавливают деревянную маячную рейку и покрывают примерно 1 м² пола клеевой мастикой, используя зубчатую гладилку. Высота слоя клея должна быть не менее 6 мм.

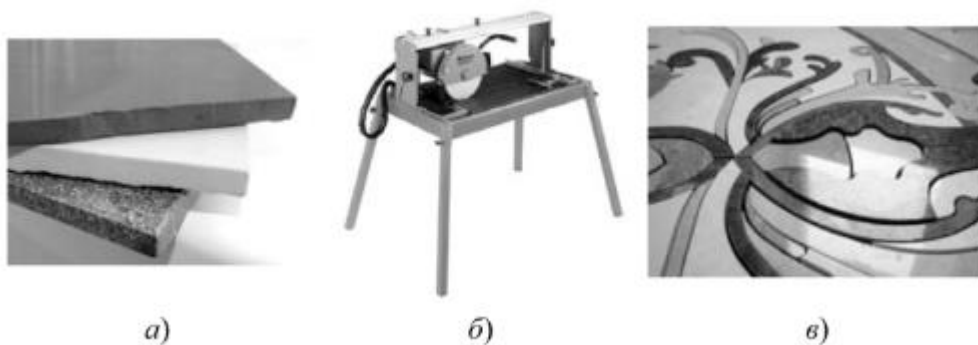


Рис. 3.21: а - структура керамического гранита; б - станок с водоохлаждаемым алмазным диском для его резки в построечных условиях; в - панно из керамогранитной плитки, выполненное по технологии гидроабразивной резки

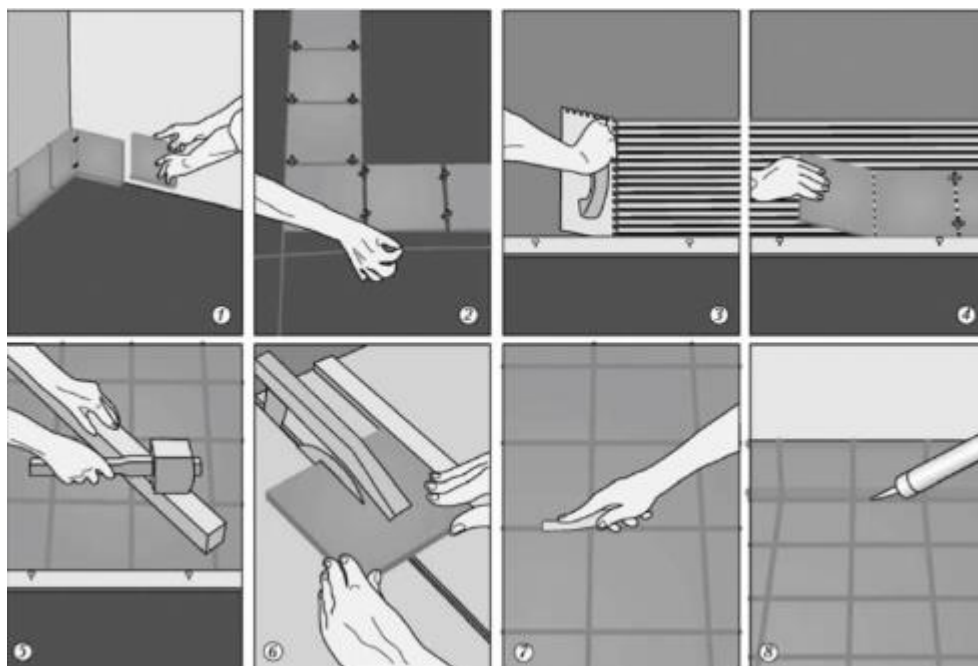


Рис. 3.22. Последовательность операций при облицовке пола неглазурованной плиткой (керамогранитом)

4. Укладывают первые полные плитки вплотную к рейке, используя для создания шовных зазоров крестики. Крепко вдавливают плитки в слой мастики, проверяя поверхность по уровню. Если необходимо, чуть сдвигают плитки для получения прямых и одинаковых шовных зазоров. Если надо, осаждают плитки, осторожно постукивая резиновой киянкой.

5. Облицовывают таким образом цельными плитками половину комнаты. Снимают рейку и облицовывают вторую половину. Перед укладкой концевых плиток мастике дают схватиться в течение 24 часов. Размечают все концевые плитки.

6. Обрезают и укладывают концевые плитки, нанося клеевую мастику на их обратную сторону. Для точной обрезки плиток без скалывания кромок используют станок с алмазным диском.

7. Через 24 часа гибким резиновым шпателем наносят силиконовую мастику для затирки швов. Скругленным краем шпателя (рис. 3.23, б) придают раствору в швах вогнутую форму.



Рис. 3.23. а - ручной роликовый плиткорез с дополнительной опцией - циркулем для вырезания в плитке круглых отверстий диаметром 30...80 мм;
б - специальные резиновые шпатели для формирования швов в плиточных облицовках

Облицовка пола керамической плиткой

Керамическая плитка идеально подходит для жилых зданий для ванных, кухонь, подсобных помещений. В странах с жарким климатом плиточные полы используют практически во всех жилых помещениях. Основание под плитку (стяжка или «черный» пол) должно быть хорошо подготовлено: быть прочным и ровным. Если напольное покрытие будет настилаться в санузлах, то в конструкцию основания должна быть уложена гидроизоляция.

Найдя центр комнаты (по линиям разметки), выбирают один из вариантов для центральной точки: одна плитка находится точно в центре, две плитки, стыкующиеся по центру, или четыре плитки, стыкующиеся в центральной точке. Центральную точку можно сместить с учетом особенностей комнаты или для укладки плитки по диагонали.

Последовательность работ:

1. Начав с центра (рис. 3.24.), «насухо» укладывают пробный ряд плиток (оставив зазоры по стыкам) вдоль и поперек комнаты. Возможно, центральную точку придется сместить, чтобы крайние плитки имели одинаковую ширину (не меньше половины ширины плитки).

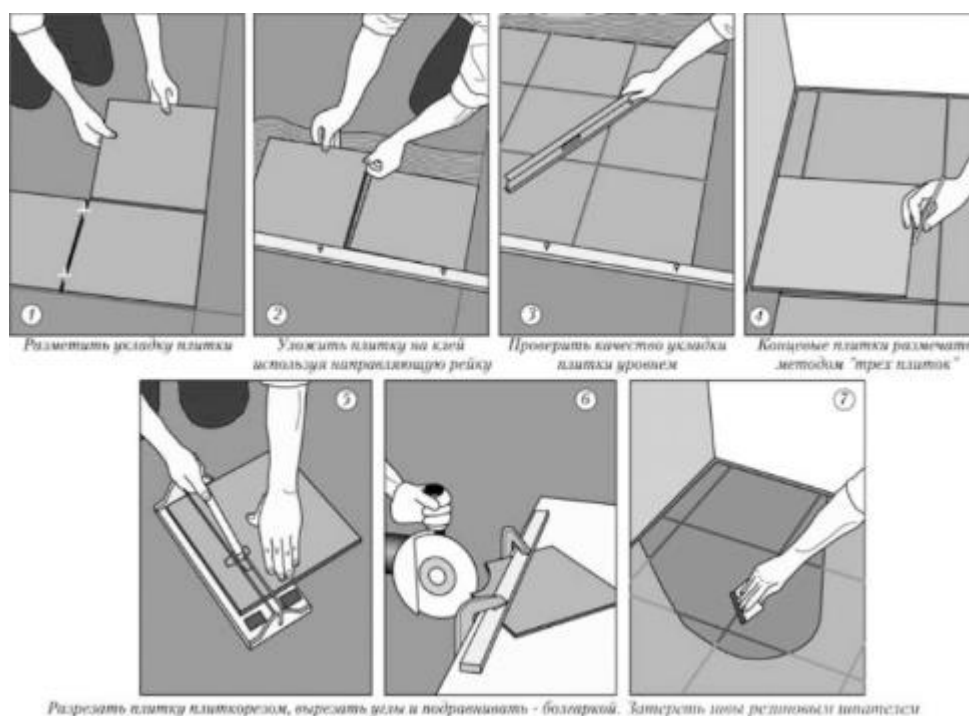


Рис. 3.2.. Последовательность операций при облицовке пола керамической плиткой

2. Комнату разделяют пополам и устанавливают вдоль этой линии маячную рейку (или проводят новую линию разметки).

3. В дальней от двери половине комнаты наносят клеевую мастику на участок длиной 1 м и шириной чуть больше ширины плитки. Начав от центра, укладывают плитки вплотную к рейке, используя (крестики) для создания шовных зазоров между плитками. Некоторые производители рекомендуют наносить клеевую мастику и на сами плитки, и на пол: нужно следовать инструкциям производителей мастики и плитки. Мастика наносится зубчатым шпателем. Установив первую плитку, ее снимают и переворачивают, проверяя, какую площадь занимает клеевая мастика на плитке. Если на плитке имеются места, не покрытые мастикой, нужно заменить шпатель на другой, с более высокими зубьями.

При работе с клеевой мастикой ее не оставляют на основании с не уложенной на нее плиткой более чем на 15 мин. По истечении этого времени на мастике образуется полимерная клеевая пленка - клей должен схватываться внутри пор плитки, а не снаружи.

Следующие плитки, укладываемые рядом с первой и далее, проверяют длинным уровнем, установленным одним концом на первую плитку, другим - на укладываемую. Лишнюю мастику из межплиточных зазоров вынимают (но не до основания) для последующего заполнения «затиркой», и постоянно протирают уложенную плитку тряпкой.

4. Выкладывают плиткой половину комнаты. Когда мастика схватится, осторожно снимают рейку и выкладывают плиткой вторую половину комнаты, закончив у двери. Концевые (фризовые) плитки укладывают в последнюю очередь, когда мастика под плитками основного фона схватится, и по напольному покрытию можно будет ходить. Концевые плитки не ставят в распор к стене, укладку плиток заканчивают швом.

5. Размечают концевые плитки, используя метод «трех плиток»: кладут целую плитку на последнюю уложенную целую плитку, поверх нее кладут третью плитку (у стены помешают крестик, чтобы зафиксировать толщину будущего шва), затем на средней плитке проводят линию, используя верхнюю плитку как направляющую.

6. Лучший инструмент для обрезки керамической плитки - специальный станок - роликовый плиткорез. На лицевой стороне плитки делают надрез, затем, нажав рукой на рычаг плиткореза, обламывают ее по насечке.

7. Для обрезки плитки по кривой линии плитку закрепляют на верстаке так, чтобы обрезаемая часть выступала за его край. Плитку обрезают, используя отрезную машинку - «болгарку» с диском для керамической плитки.

8. Мастике дают схватиться в течение 24 часов и начинают затирку швов, тщательно втирая в них затирочный раствор. Скругленным краем специального резинового шпателя придают затирке в швах нужную форму.

Контроль качества работ при устройстве плиточных покрытий пола.

Средства контроля: рулетка металлическая, линейка металлическая, уровень строительный, двухметровая алюминиевая рейка, угольник, нивелир.

Допускаемые отклонения:

- поверхности покрытия от плоскости при проверке контрольной двухметровой рейкой – 4 мм;
- уступов между смежными плитками – 1 мм;
- от заданного уклона покрытий – 0,2% соответствующего размера помещения, но не более 50 мм;
- по толщине покрытия – не более 10% от проектной.

Ширина швов между плитками не должна превышать:

- 6 мм при втапливании плиток в прослойку вручную;
- 3 мм при вибровтапливании плиток.

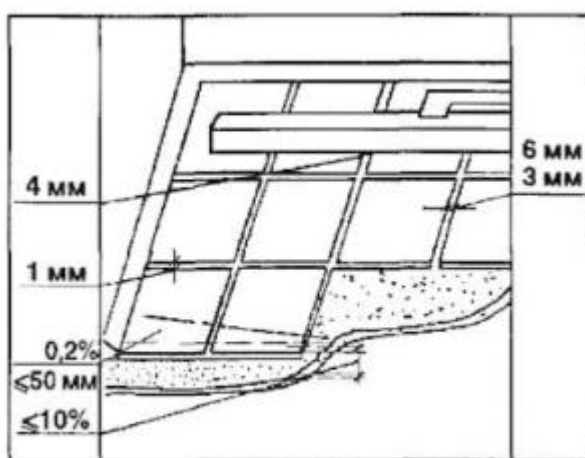


Рис 3.25. Допустимые отклонения при устройстве плиточных облицовок пола по СНиП 3.04.01-87

Уступы между покрытием и элементами окаймления не должны превышать 2 мм. При проверке сцепления плиток с нижележащими элементами пола простукиванием не должно быть изменения характера звучания.

Не допускаются:

- зазоры и щели между плинтусами и покрытием пола или стенами (перегородками);
- волны, вздутия, выбоины, приподнятие кромок на поверхности покрытия.

РАЗДЕЛ 5. «ТЕХНОЛОГИИ САНТЕХНИЧЕСКИХ РАБОТ ПРИ РЕМОНТЕ ЗДАНИЯ

»

Тема 5.1. Нормативно-правовая база и документация, устанавливающая требования к технологии ремонта конструкций и инженерных коммуникаций.

Каждый из городов и различные населённые пункты состоят из комплекса разных по назначению, объемно-планировочному и конструктивному исполнению зданий и сооружений, выполняющих различные функции: производственного, жилого, административного, социально-культурного и т.д. назначения. Поддержание зданий и сооружений в исправном, пригодном для использования по назначению состоянии является одной из важных задач руководителей этих объектов и главной задачей для жилищно-эксплуатационных и других эксплуатационных и ремонтно-восстановительных служб.

Каждое здание и сооружение обладает определёнными эксплуатационными качествами: соответствие назначению по размерам, планировке, инженерному оборудованию и т.п.; обладание требуемыми прочностью, долговечностью и надёжностью; отвечать эстетическим требованиям, т.е. отличаться определёнными архитектурными качествами; быть экономичным при возведении и эксплуатации. Отсутствие хотя бы одного из этих параметров снижает потребительскую ценность здания или сооружения.

Использование зданий и сооружений по их назначению принято называть технологической эксплуатацией. Чтобы здания можно было эффективно использовать, они всегда должны быть в исправном состоянии, т. е. стены, покрытия и прочие конструктивные элементы совместно с системами отопления, вентиляции и другими системами жизнеобеспечения должны поддерживать в помещениях соответствующий температурно-влажностный режим, а системы водоснабжения и канализации, освещения и кондиционирования обеспечивать требуемую комфортность. При эксплуатации зданий происходит постепенное старение как самого здания, так и инженерных систем, вызванное природными или техногенными причинами. Для поддержания здания в работоспособном проектом состоянии проводятся ремонтные работы, как предупреждающего характера, так и с усилением или заменой конструкций и оборудования.

Текущий ремонт здания осуществляется с целью поддержания исправного состояния (работоспособного) его конструкций, инженерных систем и технологического оборудования и поддержания на заданном уровне их эксплуатационных показателей.

Текущий ремонт ведется по нарядам или по планам работ. На опасные работы оформляются специальные наряды. Первоочередными при текущем ремонте должны быть не внутренние отделочные работы, а наружные - на кровлях, водостоках и отмостках, по защите конструкций от увлажнения, промерзания, по ремонту окон, дверей и ворот, работы по подготовке сооружений к самому сложному и трудному периоду - зимней эксплуатации. Последние должны быть закончены за 15 суток до начала отопительного сезона. На скрытые работы составляются специальные акты, подписываемые производителем работ и представителями эксплуатационной службы. Приемка работ состоит в проверке их соответствия перечню и объемам, предусмотренным планом, их качества, правильности применения норм и расценок, наличия актов на скрытые работы. Приемка завершается оформлением акта, который служит основанием для списания израсходованных материалов. Работы непредвиденного ремонта учитываются в специальном журнале.

Капитальный ремонт зданий и сооружений проводится с целью восстановления их ресурса - параметров эксплуатационных качеств. При этом ремонте производится усиление или замена изношенных конструкций, оборудования более прочными, долговечными и экономичными, улучшающими их эксплуатационные качества. Исключением являются основные конструкции, к которым относятся все виды стен, каркасы, каменные фундаменты и т. п. - их нельзя заменять.

Комплексный капитальный ремонт, охватывающий все здание, является видом этого ремонта. Он предусматривает обычно замену изношенных частей, перепланировку, улучшение благоустройства. Выборочный капитальный ремонт производится в зданиях, которые в целом находятся в удовлетворитель-

ном состоянии, но некоторые их конструкции и оборудование изношены, пришли в неудовлетворительное состояние и нуждаются в усилении или замене. Ремонт таких конструкций производится в первую очередь.

Ежегодные расходы на капитальный ремонт составляют около 2% восстановительной стоимости зданий. За счет средств, предназначенных для капитального ремонта, оплачиваются проектные и монтажные работы и, а также работы по замене изношенного оборудования.

Федеральные законы, нормативно-правовые акты, принимаемые на уровне субъектов Федерации, а также Своды Правил, ГОСТы, ВСН, МДС и другие нормативные технические документы

Свод правил СП 48-13330-2011 «Организация строительства» распространяется на строительство новых, реконструкцию и утилизацию существующих зданий и сооружений, на капитальный ремонт эксплуатируемых объектов капитального строительства. Один из основных этапов осуществления подготовки строительства или ремонта - разработка проектов организации этих работ (ПОС) и проектов производства работ (ППР).

При составлении проектов организации капитального ремонта следует пользоваться такими нормативами, как МДС 13-1.99 «Инструкция о составе, порядке разработки, согласования и утверждения проектно-сметной документации на капитальный ремонт жилых зданий», ВСН 41-85(р) «Инструкция по разработке проектов организации и проектов производства работ по капитальному ремонту жилых зданий», СП 11-101-95 "Порядок разработки, согласования, утверждения и состав обоснований инвестиций в строительство предприятий, зданий и сооружений" ориентированы на систему показателей, критериев и унифицированных методов оценки эффективности проектов, содержащихся в "Методических рекомендациях по оценке эффективности инвестиционных проектов и их отбору для финансирования", ВСН 55-87 (р) Реконструкция и капитальный ремонт жилых домов. Нормы проектирования. В ВСН 58-88 (р) «По-

ложении об организации и проведении реконструкции, ремонта и технического обслуживания зданий, объектов коммунального и социально-культурного назначения. Нормы проектирования» приводятся мероприятия по организации восстановления эксплуатационных качеств конструктивных элементов при капитальном ремонте, реконструкции и модернизации зданий. При этом на капитальный ремонт должны ставиться, как правило, здание (объект) в целом или его часть (секция, несколько секций). При необходимости может производиться капитальный ремонт отдельных элементов здания или объекта, а также внешнего благоустройства.

Принципиальная схема проектирования капитального ремонта указана на рисунке 1

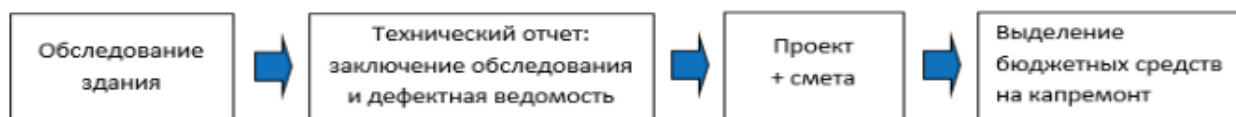


Рис. 1 Принципиальная схема проектирования капитальных ремонтов

При проведении реконструкции или капитального ремонта зданий в основном выполняются работы по замене или усилению конструкций здания, а также замене инженерных сетей. Эти работы регулируются Градостроительным кодексом РФ, а также другими федеральными законами и принятыми в соответствии с ними иными нормативными правовыми актами РФ. Согласно ВСН 57-88(р) «Положение по техническому обследованию жилых зданий» перед проведением капитального ремонта необходимо провести обследование здания, на основании которого будет разрабатываться проектная документация. Положение не распространяется на техническое обследование газового и лифтового оборудования, а также систем электроснабжения, которое должно проводиться в соответствии с требованиями нормативных и методических документов специализированных организаций.

Обследование систем горячего водоснабжения

При обследовании технического состояния систем горячего водоснабжения руководствуются и проводят следующие работы:

- описывают систему (тип системы, схема разводки трубопроводов);
- обследуют циркуляционные насосы, контрольно-измерительные приборы, запорно-регулирующую арматуру на вводе в здание или сооружение;
- обследуют трубопроводы (в подвале, в квартирах, на чердаке) и устанавливают дефекты (свищи в металле, капельные течи в местах резьбовых соединений трубопроводов и врезки запорной арматуры, следы ремонтов трубопроводов и магистралей, непрогрев полотенцесушителей, поражение коррозией трубопроводов и полотенцесушителей, нарушение теплоизоляции магистральных трубопроводов и стояков), обследуют состояние крепления и опор трубопроводов.
- осуществляют инструментальные замеры:
- температуры воды в подающей магистрали и на обратном трубопроводе (в тепловом пункте здания);
- температуры воды, подаваемой на водоразбор (на выходе из водонагревателей II ступени или на вводе в здание);
- температуры циркуляционной воды (у нижних оснований циркуляционных стояков);
- температуры сливаемой воды из водоразборных кранов (в контрольных помещениях и помещениях наиболее удаленных от теплового пункта стояках);
- температуры поверхности полотенцесушителей (в контрольных помещениях и помещениях наиболее удаленных от теплового пункта стояках);
- свободного напора у водоразборных кранов (в помещениях верхнего этажа наиболее удаленных от теплового пункта стояках);
- уклонов прокладки магистральных трубопроводов и подводок (в подвале и помещениях представителей).
- Затем устанавливают степень соблюдения нормативных требований:

- температура воды, подаваемой к водоразборным точкам (кранам, смесителям), должна быть не менее 60°C в открытых системах горячего водоснабжения и не менее 50°C – в закрытых;
- температура воды на выходе из водоподогревателя системы горячего водоснабжения должна выбираться из условия обеспечения нормируемой температуры в водоразборных точках, но не более 75°C;
- давление в системе должно быть на 0,05-0,07 МПа выше статического давления;
- уклон трубопроводов должен быть не менее 0,002 с повышением в сторону точек водоразбора без образования прогибов;
- конструкция креплений и подвижных опор должна обеспечивать свободное перемещение труб под влиянием температуры;
- циркуляционные насосы должны быть установлены на амортизирующих прокладках и соединены с трубопроводами вибровставками.

Обследование систем холодного водоснабжения

При обследовании технического состояния систем холодного водоснабжения проводят следующие работы:

- описывают систему (тупиковая, кольцевая), включающую: ввод в здание, водомерный узел, разводящую сеть, стояки; подводы к санитарным приборам; водоразборную, смесительную и запорно-регулирующую арматуру;
- обследуют водопроводные вводы в здание и выявляют повреждения (расстройства раструбных и сварных соединений чугунных и стальных трубопроводов под действием изгибающих усилий из-за неравномерной осадки).
- обследуют придомовую территорию (газон) и отмостки в зоне ввода (наличие осадок, провалов, не утрамбованного грунта);
- обследуют водомерный узел и контрольно-измерительные приборы; проверяют калибр и сетку водомера (при нарушениях поступления воды к водоразборным точкам помещений верхних этажей);

- обследуют насосные установки;
- обследуют трубопроводы, запорную арматуру и краны, водомер и выявляют повреждения в подвале и помещениях квартир (течи на трубопроводах в местах врезки кранов и запорной арматуры, повреждения трубопроводов, следы ремонтов трубопроводов, поражение коррозией трубопроводов, расстройство запорной арматуры и смывных бачков);
- проводят инструментальные замеры в системе:
 - давления в подающем трубопроводе (на узле ввода);
 - свободного напора у водоразборных кранов (в помещениях верхнего этажа наиболее удаленных от ввода в стояках).
- Устанавливают степень соблюдения нормативных требований:
 - предельное рабочее давление для системы хозяйственно-питьевого водопровода принимается 0,6 МПа, для противопожарного – 1,0 МПа;
 - гидростатический напор в системе хозяйственно-питьевого или хозяйственно-противопожарного водопровода на отметке наиболее низко расположенного санитарно-технического прибора не должен превышать 45 м;
 - насосные установки, подающие воду на хозяйственно-питьевые нужды, не должны располагаться непосредственно под жилыми квартирами;
 - насосные агрегаты должны быть установлены на виброизолирующих основаниях; на напорных и всасывающих линиях должны быть предусмотрены виброизолирующие вставки.

Обследование систем отопления

При обследовании технического состояния систем отопления проводят следующие работы:

- описывают систему (тип системы – централизованная, местная, однотрубная, двухтрубная; схема разводки подающей и обратной магистрали и др.);
- определяют типы и марки отопительных приборов;

- обследуют наиболее ответственные элементы системы (насосы, магистральную запорную арматуру, контрольно-измерительную аппаратуру, автоматические устройства);

- обследуют трубопроводы, отопительные приборы, запорно-регулирующую арматуру (в подвале, в помещениях, на лестничных клетках, на чердаке).

- устанавливают отклонения в системе от проекта и нормативных требований;

- выявляют повреждения, неисправности и дефекты (поражение коррозией и свищи магистральных трубопроводов, стояков, подводов, отопительных приборов; коррозионное поражение замоноличенных трубопроводов; следы ремонтов (хомуты, заплаты, заварка, замена отдельных участков, контруклоны разводящих трубопроводов, капельные течи в местах врезки запорно-регулирующей арматуры, демонтаж и поломка отопительных приборов на лестничных клетках, в вестибюлях, выход из строя системы отопления лестничных клеток, вестибюлей, разрушение или отсутствие на отдельных участках трубопроводов теплоизоляции).

- производят инструментальные замеры:

- температуры наружного воздуха (в районе здания);

- температуры воды в подающем трубопроводе тепловой сети (на узле теплового ввода или теплового пункта до смесительного устройства или водоподогревателя, или после вводной задвижки);

- температуры воды на обратном трубопроводе тепловой линии (на узле теплового ввода или теплового пункта перед вводной задвижкой);

- температуры воды в подающем трубопроводе системы отопления (на узле теплового ввода или теплового пункта после смесительного устройства при его наличии или после водонагревателя при независимой системе отопления);

- температуры воды на обратном трубопроводе системы отопления (на узле теплового ввода или теплового пункта);

- температуры поверхности отопительных стояков у оснований (верхнего и нижнего) (на всех стояках);
- температуры поверхности отопительных приборов (в представительных помещениях);
- температуры поверхности подводов подающих и обратных к отопительным приборам (в представительных помещениях);
- температуры воздуха в отапливаемых помещениях (в представительных помещениях);
- уклонов разводящих трубопроводов;
- давления в системе: в подающем и обратном трубопроводе тепловой сети (на узле теплового ввода или теплового пункта), в подающем и обратном трубопроводах системы отопления.
- Устанавливают степень соблюдения нормативных требований:
- для жилых зданий требуемые параметры температур в тепловой сети определяются в соответствии с графиком качественного регулирования температуры воды в системах отопления при различных расчетных и текущих температурах наружного воздуха (при расчетных перепадах температуры воды в системе отопления 95-70°C и 105-70°C).
- предельное рабочее давление для системы отопления с чугунными отопительными приборами принимается 0,6 МПа, со стальными – 1,0 МПа.
- мягкие вставки и виброизолирующие основания насосов должны соответствовать техническим требованиям.

Обследование систем канализации

При обследовании технического состояния систем канализации проводят следующие работы:

- обследуют трубопроводы и санитарно-технические приборы в помещениях и в подвале и выявляют дефекты (повреждения трубопроводов, расстройство раструбных и стыковых соединений, капельные течи в местах присоединения

санитарно-технических приборов, следы ремонтов и замены отдельных участков трубопроводов);

- проверяют соответствие трассировки трубопроводов, проложенных в подвале, проектному решению;

- инструментально замеряют уклоны горизонтальных участков трубопроводов в подвале; уклон горизонтальных участков и выпусков должен быть не менее 0,02, а отводных участков от стояков не менее 0,05;

- проводят расчет (в случае постоянного затопления подвала сточными водами) диаметра выпуска трубопровода в зависимости от количества приходящих на него санитарно-технических приборов;

- обследуют вентиляционные стояки канализационной сети; выступающая часть стояков выводится через кровлю или сборную вентиляционную шахту на высоту: от плоской неэксплуатируемой кровли – 0,3 м, от скатной кровли – 0,5 м, от эксплуатируемой кровли – 3,0 м, от обреза сборной вентиляционной шахты – 0,1 м;

- диаметр выступающей части канализационного стояка должен соответствовать диаметру сточной части канализационного стояка;

- выпуск вентиляционных канализационных стояков в объем холодного чердака не допускается.

Обследование систем вентиляции

При обследовании технического состояния систем вентиляции проводят следующие работы:

- описывают конструктивное решение системы вентиляции (вытяжная естественная канальная без организованного притока воздуха, механическая канальная приточно-вытяжная, система дымоудаления с механическим способом побуждения);

- обследуют техническое состояние элементов системы и выявляют дефекты;

- герметичность воздуховодов, патрубков в присоединении к вентиляционным блокам (в жилых помещениях);
- целостность (уменьшение габаритов, демонтаж) вентиляционных блоков (в жилых помещениях);
- соответствие сечения вентиляционных отверстий воздуховодов и воздухораспределителей проектному решению (в жилых помещениях);
- герметичность, целостность и теплоизоляция вентиляционных коробов и шахт (холодный чердак);
- целостность оголовков вентиляционных блоков (диффузоров);
- герметичность теплого чердака, являющегося сборной вентиляционной камерой;
- механические повреждения вентиляционных шахт и дефлекторов на кровле;
- повреждения приборов автоматики системы дымоудаления;
- повреждения механики приточно-вытяжной системы (вентиляционных агрегатов, вентиляторов, клапанов, задвижек).
- осуществляют инструментальные замеры объемов вытяжки воздуха (во всех помещениях).
- проверяют вентиляционные и дымовые каналы на проходимость.

Обследование проводит специализированная организация, обладающая необходимой нормативной и материально-технической базой. Отчёт по обследованию технического состояния здания или сооружения, акт технического состояния и опись работ или смету утверждает заказчик по капитальному ремонту. Все это осуществляется до июня года, предшествующего планируемому.

Выполнение работ по капитальному ремонту планируется в течении календарного года, без перенесения их на следующий год. Порядок приемки в эксплуатацию капитально отремонтированного здания такой же, как и вновь построенных - его принимает государственная приемочная комиссия.

Проектирование, организация и проведение работ по ремонту конструкций и инженерного оборудования зданий и сооружений регламентирована правовыми и нормативными документами:

Ведомственные строительные нормы ВСН 58-88 (р) "Положение об организации и проведении реконструкции, ремонта и технического обслуживания зданий, объектов коммунального и социально-культурного назначения" излагают все шаги организационно-технических решений, необходимых и разрешающих начало ремонтных работ.

Генеральная проектная организация на основании полученных от заказчика задания на проектирование, исходных данных и требований «Инструкции «О порядке разработки, согласования и утверждения проектно-сметной документации на капитальный ремонт жилых зданий» МДС 13-1.99», составляет строительный паспорт на капитальный ремонт зданий.

Этот паспорт утверждается заказчиком.

В строительный паспорт включается следующее: - задание на проектирование и исходные данные для проектирования; - принципиальное решение по виду ремонта; - предложения по организации площадки ремонта, использованию механизмов, промежуточных складов (при необходимости); - предложения (при необходимости) о сносе строений, зеленых насаждений, отселении жильцов и арендаторов, проведении дополнительного технического обследования здания; - ситуационный план М 1:2000 и геоматериалы М 1:500.

В проектно-сметную документацию входят разделы: 1) общая пояснительная записка; 2) архитектурно-строительные решения; 3) технологические решения по встроенным нежилым помещениям; 4) решения по инженерному оборудованию; 5) проект организации капитального ремонта; 6) техническая эксплуатация здания; 7) сметная документация.

Неотъемлемую часть утвержденной проектно-сметной документации на капитальный ремонт составляет проект организации капитального ремонта; он разрабатывается параллельно с другими разделами проектно-сметной докумен-

тации в целях взаимоувязки объемно-планировочных, конструктивных и технологических решений с условиями и методами осуществления ремонта объектов.

Состав проектной документации приведен в ч. 12 ст. 48 ГрК РФ и Постановлении Правительства РФ от 16.02.2008 № 87 «О составе разделов проектной документации и требованиях к их содержанию». В случае проведения капитального ремонта объектов капитального строительства осуществляется подготовка отдельных разделов проектной документации на основании задания застройщика или заказчика в зависимости от содержания работ. Также следует учитывать, что в случае проведения текущего ремонта достаточно лишь сметы, обосновывающей стоимость проводимого ремонта.

При прохождении всех этапов, необходимых для начала производства работ, учитывают все правовые нормативные документы

Приемка объекта после окончания ремонта, реконструкции и модернизации оформляется типовой формой № ОЗ-2 «Акт приемки-сдачи отремонтированных, реконструированных и модернизированных объектов».

Техническая документация, которая представляется ремонтно-строительной организацией при сдаче капитально отремонтированных объектов, должна содержать:

- проектно-сметную документацию (исполнительные чертежи, сметы);
- акты промежуточных приемок и осмотров;
- акты приемки скрытых работ;
- другую документацию, обязательную к представлению).

Техническая документация по выполненным работам и акты принятия отремонтированных зданий и сооружений должны храниться на предприятии вместе с документами строительства объекта.

В проектной документации должны быть сведения о климатических и метеорологических условиях района строительства (ремонта), расчетных параметрах наружного воздуха; сведения об источниках теплоснабжения, параметрах теплоносителей систем отопления и вентиляции; описание и обоснование

способов прокладки и конструктивных решений, включая решения в отношении диаметров и теплоизоляции труб теплотрассы от точки присоединения к сетям общего пользования до объекта капитального строительства; перечень мер по защите трубопроводов от агрессивного воздействия грунтов и грунтовых вод; обоснование принятых систем и принципиальных решений по отоплению, вентиляции и кондиционированию воздуха помещений; сведения о тепловых нагрузках на отопление, вентиляцию, горячее водоснабжение на производственные и другие нужды; обоснование оптимальности размещения отопительного оборудования, характеристик материалов для изготовления воздухопроводов; обоснование рациональности трассировки воздухопроводов вентиляционных систем; описание технических решений, обеспечивающих надежность работы систем в экстремальных условиях; описание систем автоматизации и диспетчеризации процесса регулирования отопления, вентиляции и кондиционирования воздуха, дымоудаления.

Тема 5.2 Техническая документация на ремонт инженерных систем и порядок её составления.

В полный комплект технической документации на санитарно-технические системы, который находится в производственно-техническом отделе (ПТО) организации, входят: заглавный лист проекта и поэтажные планы (планы на различных отметках планы чердака и подвала, разрезы зданий с указанием санитарно-технического оборудования и трубопроводов; аксонометрические схемы систем или разрезы (для системы канализации и водостоков жилых и общественных зданий); чертежи водопроводных и теплофикационных вводов с узлами управления; чертежи нестандартных узлов санитарно-технических устройств с выноской отдельных сложных деталей; типовые чертежи, на которые имеются ссылки в проекте; чертежи подпольных каналов; планы, разрезы, схемы теплового пункта, котельной с указанием оборудования и фундаментов; планы и разрезы, схемы отдельных установок; спецификация оборудования и материалов;

сметы; пояснительная записка; монтажные чертежи трубопроводов внутренних санитарно-технических систем.

При прокладке внутриквартальных сетей комплект технической документации также включает в себя генплан сооружения, профили по наружным сетям, чертежи сооружений на сетях (камер, колодцев и т.д.).

Техническую документацию рассматривают в ПТО с привлечением мастеров, бригадиров и рабочих. После рассмотрения, внесения необходимых изменений, согласований их с проектной организацией и заказчиком техническую документацию утверждает главный инженер управления, после чего ее передают в производство. Бригадир, получив техническую документацию, знакомит с ней монтажников внутренних инженерно-технических систем, которые будут выполнять работы.

Рабочую документацию внутренних систем водоснабжения и канализации выполняют в соответствии с требованиями стандарта, ГОСТ 21.101 и других взаимосвязанных стандартов Системы проектной документации для строительства (СПДС).

В состав рабочей документации внутренних систем водоснабжения и канализации включают:

- рабочие чертежи, предназначенные для производства строительно-монтажных работ (основной комплект рабочих чертежей марки ВК);
- эскизные чертежи общих видов нетиповых изделий, конструкций, устройств, монтажных блоков (далее - эскизные чертежи общих видов нетиповых изделий);
- спецификацию оборудования, изделий и материалов;
- опросные листы и габаритные чертежи (при необходимости);
- локальную смету (при необходимости).

В состав основного комплекта рабочих чертежей марки ВК включают:

- общие данные по рабочим чертежам;
- чертежи (планы и схемы) систем;

-чертежи (планы, разрезы и схемы) установок систем.

Допускается включать в состав основного комплекта рабочих чертежей прямоугольные изометрические проекции систем, полученные визуализацией трехмерной электронной модели систем. Состав общих данных по рабочим чертежам систем водоснабжения и канализации в дополнение к сведениям, предусмотренным ГОСТ 21.101, включают:

- данные по производственному водопотреблению и водоотведению, которые приводят по форме, указанной в таблице 1.

Таблица 1

Данные по производственному водопотреблению и водоотведению

			Водоотведение									Концентрация загрязнений сточных вод после локальных очистных сооружений мг/л	Примечание
из производственного водопровода			Характеристика сточных вод	Режим водоотведения	в бытовую канализацию			в производственную канализацию					
м ³ /сут	м ³ /ч	л/с			м ³ /сут	м ³ /ч	л/с	м ³ /сут	м ³ /ч	л/с			
15	15	15	30	30	15	15	15	15	15	15	35	30	

Планы систем водоснабжения (в том числе горячего водоснабжения), как правило, совмещают с планами систем канализации. Схемы выполняют отдельно для каждой системы водоснабжения и канализации. Допускается совмещать схемы систем хозяйственно-питьевого водоснабжения со схемами систем горячего водоснабжения.

Для жилых и общественных зданий взамен схем допускается выполнение разрезов систем канализации.

На схемах систем водоснабжения наносят и указывают:

- вводы с указанием диаметров и отметок уровней осей трубопроводов в местах пересечения их с осями наружных стен здания (сооружения);
- трубопроводы и их диаметры;
- отметки уровней осей трубопроводов;
- уклоны трубопроводов;
- размеры горизонтальных участков трубопроводов (при наличии разрывов);
- нетиповые крепления с указанием на полке линии-выноски наименования и

обозначения крепления и под полкой - обозначения документа;

- запорно-регулирующую арматуру, пожарные и поливочные краны;
- стояки систем и их обозначения;

-оборудование, контрольно-измерительные приборы и другие элементы систем. При этом буквенные обозначения измеряемых величин и функциональных признаков приборов принимают по ГОСТ 21.404;

- закладные конструкции (отборные устройства для установки контрольно-измерительных приборов) с указанием обозначения конструкции и документа.

Закладные конструкции на трубопроводах и других элементах систем указывают точками диаметром 2 мм.

На схемах систем канализации наносят и указывают:

- выпуски с указанием их диаметра, уклона и длины, а также отметки лотков трубопроводов в местах пересечения их с осями наружных стен здания (сооружения);
- отводные трубопроводы с указанием диаметров;
- отметки лотков трубопроводов;
- уклоны трубопроводов;
- размеры горизонтальных участков трубопроводов (при наличии разрывов);
- нетиповые крепления с указанием на полке линии-выноски наименования и обозначения крепления и под полкой - обозначения документа;
- стояки систем с указанием на полке линии-выноски обозначения стояка;
- санитарные приборы, водосточные и сливные воронки, смотровые и ревизионные колодцы (внутри здания), прочистки, ревизии, гидрозатворы и другие элементы систем.

Эскизные чертежи разрабатывают на несложные в изготовлении нетиповые изделия (конструкции, устройства, монтажные блоки (кроме оборудования индивидуального изготовления), конструкции креплений трубопроводов и др.) при отсутствии их серийного производства, типовой документации, стандартов или других документов на эти изделия (рис. 2-10).

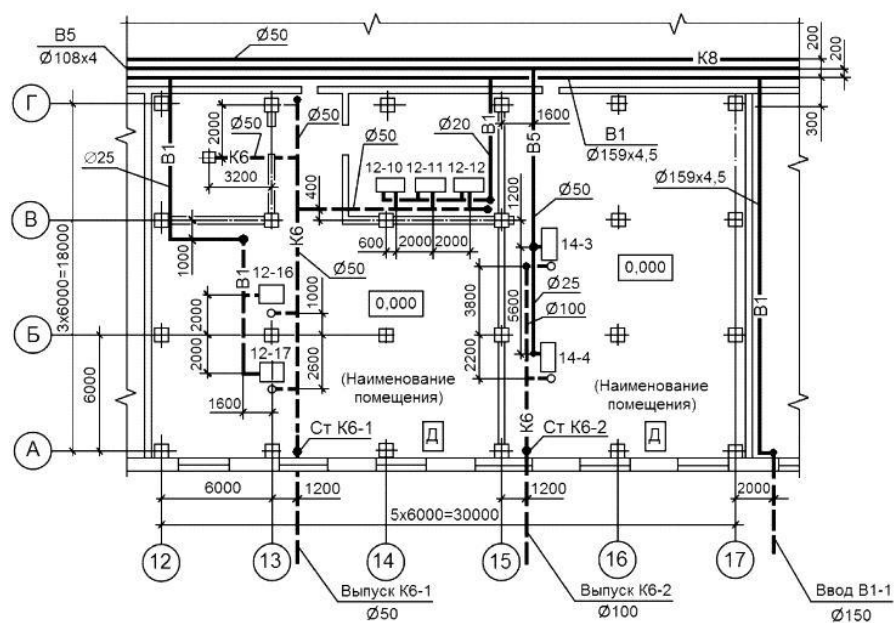


Рис. 2 - Пример выполнения плана систем водоснабжения и канализации согласно требованиям нормативных документов

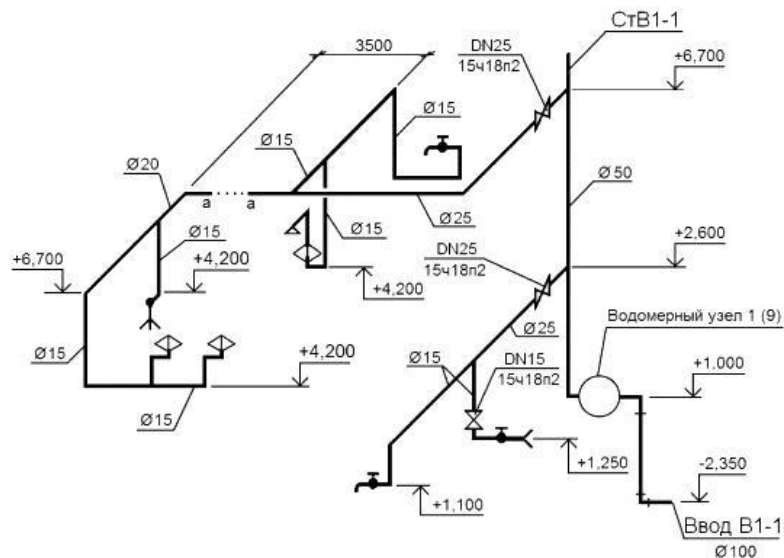


Рис. 3 - Пример выполнения схемы системы водоснабжения согласно требованиям нормативных документов

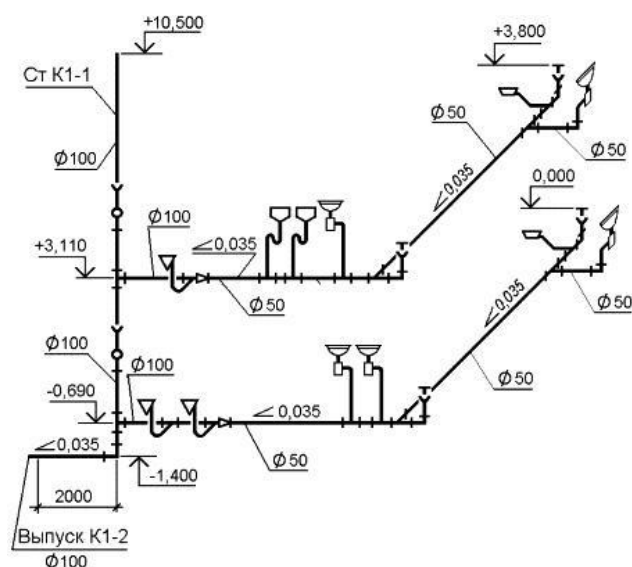


Рис. 4 - Пример выполнения схем систем канализации K1 согласно требованиям нормативных документов

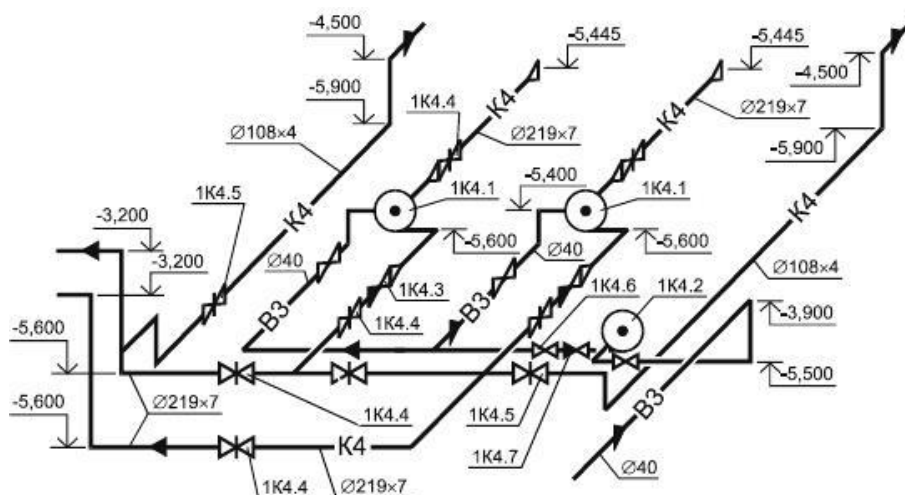


Рис. 5. Пример выполнения схемы установки систем водоснабжения и водоотведения согласно требованиям нормативных документов

Пример выполнения спецификации установки системы приведен на рисунке 6 и таблице 2.

Номер потребителя по плану	Наименование потребителя	Количество потребителей	Время работы в сутки, ч	Водопотребление							10
				Требования к качеству воды	Расчетное давление на входе, МПа	Режим водопотребления	Расход воды на одного потребителя, м ³ /ч	из хозяйственно-питьевого водопровода			15
								м ³ /сут	м ³ /ч	л/с	
10	70	15	15	15	15	30	15	15	15	15	8

Рис. 6 Пример выполнения спецификации

Спецификации установки системы водоснабжения

Поз.	Обозначение	Наименование	Кол.	Масса, ед., кг	Примечание
		1К4			
1К4.1	XXX	Насос центробежный грунтовый ГрАТ 170/40/1-1,3 с электродвигателем А225М4, 1450 мин, 55 кВт	2	1310	
1К4.2	XXX	Насос центробежный консольный К50-32-125-С-УХЛ2 с электродвигателем АИР80А2, 3000 мин, 1,5 кВт	1		
1К4.3	XXX	Клапан (затвор) обратный поворотный фланцевый 19ч16р DN100	2		
1К4.4	XXX	Задвижка параллельная с подвижным шпинделем 30ч6бр DN200	7		
1К4.5	XXX	Задвижка параллельная с подвижным шпинделем 30ч6бр DN100	2		
1К4.6	XXX	Клапан (вентиль) муфтовый 15кч18п DN40	4		
1К4.7	XXX	Клапан обратный муфтовый 16кч11р DN40	1		

Примечание - В графе "Обозначение" приводят обозначение основных документов на записываемые в спецификацию оборудование и изделия или стандартов (технических условий) на них.

Правила проектирования и установки систем теплоснабжения, вентиляции, а также кондиционирования подробно описаны в СП, который представляет собой свод нормативной документации по строительству. В СП помимо строительных норм, правил описаны и санитарные, пожаробезопасные и экологические меры, которые следует соблюдать при эксплуатации подобных систем. Конечно, помимо сводов правил на отопление, вентиляцию и кондиционирование есть еще целый перечень СанПиНов, ГОСТов, а также других документов, в которых описаны требования по соблюдению нужных размеров, допусков, меры безопасности, некоторые гигиенические условия. В них описаны санитарные, экологические, противопожарные нормы к системам теплоснабжения. Соблюдая СП при разработке проекта и проведении монтажных работ, можно

быть уверенным в качестве и надежности оборудованной системы. Для этих же целей разработана инструкция по эксплуатации системы отопления и вентиляции, которая устанавливает ряд требований к использованию обогревательной сети, испытаниям, пускам, а также наладкам конструкции.

Перечень исполнительной документации, необходимой для сдачи объекта в эксплуатацию

1. Акты освидетельствования работ, если не определено проектной документацией (РД-11-02-2006):
 - Монтаж и устройство конструкций фундаментов;
 - Гидроизоляция фундаментов;
 - Антикоррозийная защита металлоконструкций;
 - Антикоррозионная защита сварных соединений;
 - Огневая защита конструкций;
 - Устройство молниезащиты и заземления с паспортом заземляющего устройства;
 - Акт замера сопротивления при устройстве молниезащиты и заземления.
2. Акты освидетельствования ответственных конструкций (РД-11-02-2006).
3. Акты освидетельствования участков сетей инженерно-технического обеспечения (РД-11-02-2006):
 - Отопление и вентиляция:
 - Акт освидетельствования систем приточно-вытяжной вентиляции с приложением паспортов систем;
 - Акт освидетельствования системы кондиционирования воздуха с приложением паспортов систем.
 - Водопровод и канализация:

- Акт освидетельствования систем внутренней канализации и водосточков;
- Акт освидетельствования внутренних систем холодного и горячего водоснабжения (в том числе приборов учета).
- Газораспределение:
 - Строительный паспорт подземного (надземного) газопровода, газового ввода;
 - Строительный паспорт внутреннего газового оборудования;
 - Акт освидетельствования законченного строительством объекта газораспределительной системы;
 - Акт освидетельствования внутренней и наружной сети газопровода.
- Системы пожаротушения и пожарной сигнализации:
 - Акт освидетельствования и испытаний автоматической установки пожаротушения;
 - Акт испытания пожарного водопровода и пожарных гидрантов;
 - Акт освидетельствования автоматических систем противопожарной защиты после комплексного опробования.
- Электротехнические устройства:
 - Технический отчет по внутренним электромонтажным работам;
 - Технический отчет по испытаниям и измерениям электрооборудования и электроустановок;
 - Акт освидетельствования внутренних систем электроснабжения;
 - Акт освидетельствования заземляющих устройств;
 - Паспорт заземляющего устройства;
 - Акт приемки дополнительных специальных устройств по слабым токам (сигнализация, местная телефонная связь, видеонаблюдение).

4. Сети водоснабжения и канализации:

- Акт на антикоррозийную защиту трубопроводов;
 - Акт на испытание трубопроводов;
 - Акт на проведение промывки трубопровода.
 - Акт освидетельствования сети воздухоснабжения.
5. Акты, свидетельствующие о соответствии объекта проектной документации и подтверждающие его безопасность (РД-11-02-2006):
- Документы, подтверждающие проведение контроля за качеством применяемых строительных материалов (изделий) (РД-11-02-2006).
6. Иные документы, отражающие фактическое исполнение проектных решений.
7. Общий и специальные журналы, в которых осуществлялся учет выполнения работ при строительстве, реконструкции, капитальном ремонте объекта капитального строительства (РД-11-02-2006).
8. Журнал авторского надзора лица, осуществляющего проектирование (при наличии договора авторского надзора).

СП «Организация строительства», СП «Пожарная безопасность зданий и сооружений», СП «Внутренние санитарно-технические системы зданий», СП «Изоляционные и отделочные покрытия», СП «Защита строительных конструкций от коррозии»

При ремонте внутренних санитарно-технических устройств, включая стояки, магистрали, необходимое сопутствующее оборудование (насосы, вентиляторы, воздухоборники, водомеров, приборы и т.д.) необходимо соблюдать технические нормы такие, как СП 30.13330.2016 "Актуализированная редакция СНиП 2.04.01-85* Внутренний водопровод и канализация зданий; СП 48.13330.2011 Организация строительства. Актуализированная редакция СНиП 12-01-2004; СП 41-102-98 Проектирование и монтаж трубопроводов систем отопления с использованием металлополимерных труб; СП 40-108-2004 Проектирование и монтаж внутренних систем водоснабжения и отопления зданий

из медных труб; СП 40-102-2000 «Проектирование и монтаж трубопроводов систем водоснабжения и канализации из полимерных материалов. Общие требования»; СП 40-107-2003 «Проектирование, монтаж и эксплуатация систем внутренней канализации из полипропиленовых труб»; СП 41-109-2005 Проектирование и монтаж внутренних систем водоснабжения и отопления зданий с использованием труб из "сшитого" полиэтилена.

Кроме того, при монтаже инженерных систем необходимо выполнять защитные работы по трубопроводам и оборудованию в виде изоляционных (гидроизоляционных, теплоизоляционных, антикоррозионных) работ, соблюдая требования СП 71.13330.2017 Изоляционные и отделочные покрытия. СП 72.13330.2016 Защита строительных конструкций и сооружений от коррозии", СП 28.13330.2012 Защита строительных конструкций от коррозии" (с изменениями N 1 и 2).

При выполнении работ по смене инженерных систем необходимо соблюдать требования охраны труда и техники безопасности при данных работах (СНиП 12- 03-2001 «Безопасность труда в строительстве». Часть 1 «Общие требования», СНиП 12- 04-2002 «Безопасность труда в строительстве». Часть 2 «Строительное производство».

Противопожарные требования к жилым зданиям рассчитываются исходя из класса огнеопасности здания. Для обеспечения безопасного проживания используются следующие меры:

Системы оповещения. Пожарная безопасность жилых зданий разрабатывается с целью предотвратить порчу имущества во время пожара и свести к минимуму вероятность человеческих жертв по причине возгорания.

Системы пожаротушения – автоматические установки позволяют практически мгновенно среагировать в случае возгорания. Установка автоматических систем требуется также на парковке, если в проекте предусмотрена автомобильная стоянка возле жилых зданий.

Регулярно проводятся мероприятия по обеспечению надлежащего состояния и проверки безопасности коридоров, аварийных и эвакуационных выходов, чердаков и подвалов. На техническом этаже не допускается хранение горючих веществ, ветоши и других предметов которые могут стать причиной возгорания. Эти же требования предъявляются к подвалам.

Установка пожарных гидрантов – предусмотрена для многоэтажных жилых зданий секционного типа, свыше 30 метров в высоту. Тушение пожара на этажах осуществляется с помощью пожарного трубопровода. Системы противопожарной защиты жилых зданий повышенной этажности делятся на секции, в каждую из которых входит несколько этажей. Подача воды осуществляется механизировано в каждый из таких отделов насосом высокого давления.

Фасад – для утепления используют негорючие минеральные утеплители. Требования к облицовке жилого здания – использование материалов увеличивающих огнестойкость и звукоизоляцию помещений. При монтаже пенополистирола и пенопласта, обязательным условием является установка противопожарных рассечек. В электрощитовых жилых зданий должен находиться индивидуальный комплект пожаротушения.

Требования к остеклению дверей устанавливаемых в аварийные или эвакуационные коридоры следующие. Запрещается использовать обычные стекла вместо армированных. Нормативные документы предписывают проведение огнезащиты с целью их герметизации.

Правила пожарной безопасности для жилых зданий продумываются таким образом, чтобы дать всем жильцам, находящимся в доме возможность эвакуироваться из горящего здания. Противопожарное оборудование помещений в первую очередь начинается с установки систем оповещения.

Системы пожаротушения. Устройства для тушения в жилых помещениях выбираются исходя из фактической потребности в согласии с ФЗ №123. Наиболее востребованными являются спринклерные устройства. Внутреннее пожа-

роутение в жилом здании может быть выполнено с помощью порошковых, газовых составов и воды.

Пожарные шкафы – устанавливаются на каждом этаже. В шкафах находятся пожарные гидранты, а также предметы первичного пожаротушения: огнетушители, средства индивидуальной защиты и т.д. Подрядчик должен установить системы обеспечения пожарной безопасности.

Тема 5.3 Общие сведения о ремонтно-строительных работах инженерных коммуникаций. Состав работ по ремонту инженерного оборудования.

Эффективность капитального и текущего ремонта санитарно-технических систем зависит во многом от реализации управления этим процессом, прежде всего от его планирования. Значительное внимание должно быть уделено и таким аспектам, как контроль качества работ, объективность информации, прозрачность принимаемых решений, выбор монтажной организации, рациональное распределение полномочий

В условиях ограниченных финансовых ресурсов учитываются такие основные факторы, как физический износ систем, рациональная технологическая последовательность и сама технология производства работ, возможность использования новых материалов и, безусловно, величина выделяемых финансовых ресурсов.

Исходя из этих факторов работа должна разбиваться на ряд этапов:

- 1) замена магистральных трубопроводов розливов с установленной на них арматурой и врезками стояков с отключающей арматурой, замена главных стояков;
- 2) замена арматуры и отдельных деталей ИТП (индивидуального теплового пункта);
- 3) замена стояков отопления и отопительных приборов;

4) замена стояков водопровода с отключающей арматурой на квартиру и подсоединение к квартирной разводке, которую жильцы меняют за свой счет.

Иногда замену стояков и подводок отопления производят без замены радиаторов. Объясняется такое решение, по-видимому, желанием чиновников при ограниченном количестве денежных средств охватить капремонтом большее число домов, оставив замену радиаторов «на потом». Гораздо более эффективно с экономической и социальной точек зрения производить в домах поочередно комплексный ремонт системы отопления. Во-первых, радиаторы требуют первоочередной замены, так как в случае их разрыва вследствие сверхнормативного износа будет нанесен заселенным квартирам гораздо больший ущерб, чем от проржавевшей точки в трубе. Во-вторых, нарушается технология производства работ, что в будущем при замене радиаторов приведет к значительным непроизводительным затратам. Следует понимать, что замена подводок без установки регулирующих кранов и перемычек нарушает требования технических и санитарных норм.

Отопительные приборы следует поставлять на дом с обвязкой, т. е. с установленным регулирующим краном и перемычкой. Эта работа производится монтажной организацией. Рациональнее всего заказать на заводе-изготовителе отопительные приборы прямо с обвязкой. Стальные радиаторы можно устанавливать только при централизованном теплоснабжении с деаэрацией воды. При совмещении работ по замене отопительных приборов с заменой стояков и подводок следует использовать правило современной редакции СП, позволяющее смещать радиатор от центра оконного проема к стояку (в ремонтируемых домах радиаторы, как правило, установлены по центру окна) и устанавливать его по размерам изготовленной подводки.

В технологии производства ремонтных работ систем отопления и водопровода важная роль принадлежит использованию полимерных труб. Полипропиленовые трубы не подвержены коррозии, обладают стойкостью практически к любой агрессивной среде, имеют по сравнению со стальными меньшее сопро-

тивление по трению, не зашлаковываются, легко монтируются, служат до 50 лет при отсутствии высокой температуры в транспортируемой среде, не разрушаются при замерзании и оттаивании. Эти трубы имеют ряд существенных ограничений к их применению в централизованных системах отопления. Главное из них заключается в том, что расчетная максимальная температура теплоносителя не должна превышать 90 С (СНиП 41-01-2003, СП 40-101-96, ГОСТ Р 52134-2003). Кроме того, упомянутый СНиП требует установки в ИТП автоматизированного узла управления параметрами теплоносителя. Такое ограничение температуры теплоносителя обусловлено тем, что с повышением температуры транспортируемой среды существенно сокращает срок службы труб. При постоянной температуре теплоносителя, равной 95 С, трубы могут разрушиться в течение пяти лет.

Следующее ограничение – необходимость компенсации линейного теплового расширения труб, которое выше, чем у стальных, в шесть раз для армированных алюминием полипропиленовых труб и в 15 раз – для неармированных. Кроме того, необходимо учитывать, что неармированные трубы и армированные стекловолокном пропускают воздух, что не позволяет их использовать в централизованных системах отопления с деаэрированной водой.

В большинстве многоквартирных домов послевоенной постройки, где в настоящее время производится капремонт систем отопления, теплоноситель подается централизованно с высокими параметрами, которые снижаются в ИТП через элеваторный узел и обеспечивают расчетную температуру поступающей в систему воды, равную 95 С.

Основные методы ведения ремонтных работ. Подготовительные работы при ремонте инженерных систем здания. Увязка санитарно-технических работ с общестроительными работами.

При выполнении капитального ремонта следует увязывать общестроительные и сантехнические работы. Так, при монтаже трубопровода, стояка или

нагревательного прибора необходимо до их установки провести оштукатуривание стен, а также работы, определенные техническими нормами и проектом.

Монтаж санитарно-технических систем производят в соответствии с рабочими монтажными чертежами, действующими сводами правил СП, ППР.

Подготовительные работы. Работам по монтажу санитарно-технических систем предшествует большая подготовительная работа, когда подбирают техническую документацию, готовят фронт работ, обеспечивают необходимыми инструментами, оборудованием, материалами, монтажными заготовками. Эта работа осуществляется группами подготовки производства в производственно-техническом отделе. В крупных фирмах создаются участки по подготовке производства, которые координируют выполнение заказов трубозаготовок на заводах, контролируют качество поступающих заготовок, принимают объект от строителей под монтаж, осуществляют доставку материалов, заготовок, оборудования на объект и на рабочие места, пробивают отверстия, размечают и устанавливают крепления.

Работы по монтажу санитарно-технических систем могут быть начаты, если объект или захватка имеет необходимую строительную готовность, завершены по объекту (или захватке) предшествующие рабочие процессы в соответствии с общей технологической последовательностью строительства здания; подготовлены рабочие места; установлены грузоподъемные механизмы (краны, лифты, подъемники, кран-балки); подготовлены места складирования в зоне действия грузоподъемных механизмов, а также бытовые и служебные помещения. Готовность объекта под монтаж санитарно-технических систем оформляют актом.

К началу монтажа санитарно-технических систем должны быть выполнены следующие работы, в том числе общестроительные:

По подвалу или техническому подполью:

- планировка пола до проектной отметки и осушить подвал (техподполье);
- обеспечение постоянного или временного освещения мест монтажа и подходы к ним;

- подводка линии электропитания к месту подключения электроинструмента и сварочных аппаратов;
- устройство фундаментов под насосы и основания под водоподогреватели;
- устройство отверстий для прохода труб, а также отрывка траншеи или прокладка каналов для укладки труб;
- оштукатуривание помещения тепловых и водомерных узлов;
- оставить монтажный проем (проемы).

По наземной части здания:

- выполнение междуэтажных перекрытий и перегородок, на которых будут устанавливаться нагревательные приборы или другое санитарно-техническое оборудование;
- оштукатуривание поверхности стен и перегородок в местах установки нагревательных приборов и прокладки трубопроводов;
- устройство предусмотренных проектом отверстий, борозд в стенах, перегородках, перекрытиях, каналов для прохода и прокладки труб;
- выполнение основания (фундаментов) под баки для воды;
- установка оконных блоков и подоконных досок;
- подвод линии электропитания к местам использования электроинструмента и сварочных аппаратов;
- обеспечение свободного доступа к месту монтажа;
- к зимнему периоду остекление и утепление здания;
- нанесение на внутренних стенах помещений отметки чистых полов трудносмываемой краской;
- обеспечение постоянного или временного освещения мест монтажа;
- предоставление площадки для открытого складирования материалов, оборудования, изделий и заготовок, помещения для прораба (мастера), бытовые помещения для рабочих, помещение для склада.

Монтажные проемы, отверстия в перекрытиях, предназначенные для монтажа оборудования, устройства лифтов и лестничных клеток, к которым возмо-

жен доступ людей, должны быть закрыты сплошным настилом или иметь прочные ограждения высотой 1,1 м с горизонтальными элементами в вертикальной плоскости, расстояние между которыми не должно превышать 0,45 м, и бортовыми досками по всему периметру проема или отверстия.

Приступать к выполнению монтажных работ следует только после приемки объекта (захватки) под монтаж по акту.

Все системы трубопроводов подлежат монтажу укрупненными узлами заводского изготовления, выполненными по монтажным проектам (эскизам).

Трубные заготовки, скомплектованные по этажесекциям, стоякам и осям, доставляют на объект в контейнерах, а трубы - связанными в пакеты.

Установку кронштейнов следует производить с помощью строительно-монтажного пистолета ПЦ-52-1 или сверлильных машин.

Для подъема (спуска) санитарно-технического оборудования и трубных заготовок на проектные отметки следует использовать башенный кран или имеющиеся в распоряжении монтажной организации такелажные приспособления и механизмы.

Места установки такелажных приспособлений и креплений на строительных конструкциях должны быть согласованы с генподрядчиком и проектной организацией.

Монтажные работы на высоте в пределах этажа следует вести с подмостей.

Крепежные работы. Все элементы санитарно-технических систем (трубопроводы, отопительные и санитарные приборы) крепят к строительным конструкциям. Способ крепления зависит от материала конструкции.

Способы крепления. К деревянным конструкциям элементы санитарно-технических систем крепят шурупами, крючками; к бетонным или кирпичным конструкциям - винтами, шурупами, ввертываемым в дюбеля, дюбель-гвоздями или дюбель-винтами. Крупные элементы (кронштейны, крючки, хомуты и т.п.) заделывают в отверстия бетонных или кирпичных конструкций цементным раствором.

Крепление трубопроводов. Трубопроводы санитарно-технических систем надо надежно крепить, фиксируя их в требуемом положении и обеспечивая одновременно возможность их перемещения в осевом направлении при удлинении от нагревания. Это особенно важно для трубопроводов систем отопления и горячего водопровода, а также пластмассовых труб, имеющих большой температурный коэффициент линейного расширения.

Крепления (скобы, кронштейны, крючки, подвески, хомуты, опоры) делают двух видов: неподвижные и подвижные. Неподвижные крепления не допускают осевого перемещения трубопровода: трубы притягиваются хомутами 1 (рис. 7, а, б), скобами 5 (рис. 7, в) или привариваются к ним. Подвижные крепления позволяют трубопроводу перемещаться в осевом направлении; их делают в виде скользящих опор (рис. 7, г, к).

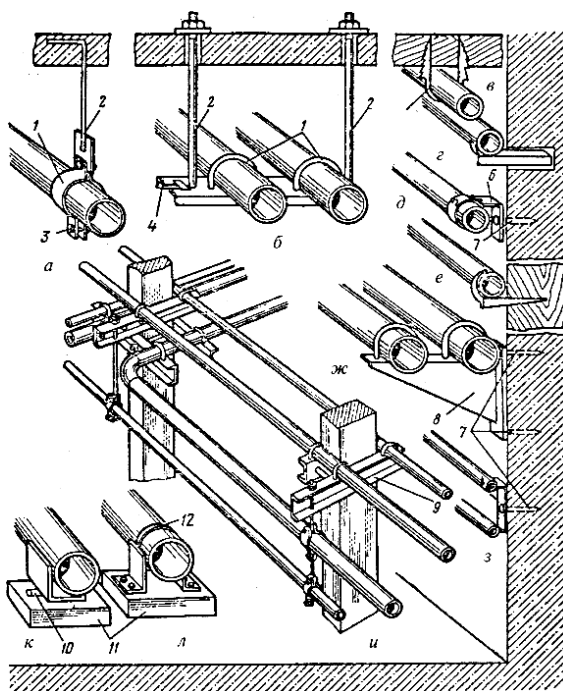


Рис. 7. Крепление трубопроводов: а - на подвеске, б - на подвеске с опорной балкой, в - скобой, г - на кронштейне, д - хомутом, е - крючком, ж - на кронштейне с подкосом, з - приварной скобой, и - на колоннах, к - на подвижной опоре, л - на неподвижной опоре; 1, 6 - хомуты, 2 - тяга, 3 - болт, 4 - балка, 5 - скоба, 7 - дюбель, 8 - подкос, 9 - швеллер, 10 - каток, 11 - основание, 12 - сварка

Металлические трубопроводы крепят к бетонным и металлическим перекрытиям (рис. 7, а) с помощью подвесок, состоящих из тяги 2 и хомута 1, стягиваемых болтами 3. При прокладке нескольких трубопроводов применяют подвески с опорной балкой 4 (рис. 7, б). К деревянным перекрытиям трубопроводы не-

большого диаметра крепят скобами 5 (рис. 7, в). На стенах трубопроводы закрепляют с помощью кронштейнов (рис. 7, г), хомутов 6 (рис. 7, д), крючков (рис. 7, е), кронштейнов с подкосами 5 (рис. 7, ж) и приварных скоб (рис. 7, з). К колоннам трубопроводы крепят кронштейнами из швеллеров 9 или уголков (рис. 7, и), которые болтами притягиваются к колонне. Трубы укладывают сверху на кронштейн или подвешивают к нему. На полу трубопроводы укладывают на опоры, на которые устанавливаются элементы креплений. Расстояние между креплениями выбирают в зависимости от материала труб и их диаметра (табл.3).

Таблица 3

Расстояние между креплениями трубопровода, для стальных и пластмассовых труб.

Диаметр условного прохода D_y (D_H)*, мм	Горизонтального					Вертикального		
	стального		пластмассового					
	неизолированные	изолированные	ПНП	ПВП, ПП	ПВХ		ПНП	ПВХ ПВП, ПП
15(20)	2,5	1,5	0,40	0,55	0,55		0,50	0,70
20(25)	3,0	2,0	0,45	0,65	0,65		0,70	0,80
25(32)	3,5	2,0	0,50	0,75	0,85		1,00	1,20
32(40)	4,0	2,5	0,60	0,85	1,00		1,10	1,51
40(50)	4,5	3,0	0,70	1,0	1,20		1,40	1,80
50(63)	5,0	3,0	0,80	1,15	1,35	3,0	2,20	2,40
70(75)	6,0	4,0	0,90	1,25-1,30	1,60		2,50	2,90
80(90)	6,0	4,0	1,00	1,40-1,50	1,80		3,10	3,20
100(110)	6,0	4,5	1,15	1,5-1,7	2,0		3,60	3,90
125(140)	7,0	5,0	-	1,75-1,95	2,25		4,10	4,90
150(160)	8,0	6,0	-	1,9-2,15	2,45		4,60	5,50

D_H^* - для пластмассовых труб

Пластмассовые трубопроводы крепят так же, как металлические, но с учетом их меньшей прочности и жесткости. К строительным конструкциям их крепят металлическими скобами с двумя крепежными болтами.

В качестве подвижных креплений для трубопроводов из ПНП, ПВП, ПП и ПВХ применяют хомуты, внутренний диаметр которых на, 1-3 мм больше наружного диаметра трубопроводов. Между хомутом и трубопроводом помещают прокладку из резины шириной, большей ширины хомута или подвески не менее чем на 10 мм.

Неподвижные крепления выполняют посредством приварки (для ПВП, ПНП, ПП) или приклейки (для ПВХ) к поверхности трубопровода упорных колец или сегментов, расположенных с двух сторон хомута. Неподвижное крепление путем сжатия трубопровода не допускается. Расстояние между неподвижными опорами принимается не более $400 D_y$, где D_y - диаметр условного прохода трубы. Расстояние между креплениями горизонтальных трубопроводов бытовой канализации и водостоков должно быть не более $10 D_y$, вертикальных - $20 D_y$. Трубопроводная арматура и металлические соединительные части должны иметь самостоятельное крепление, предотвращающее передачу на трубопроводы их собственного веса и усилий, возникающих при использовании арматурой.

Тема 5.4 Понятия о проекте производства работ. Монтажные проекты.

Согласно СП 48.13330.2012 «Организация строительства» и на основании технической документации разрабатывается проект производства работ (ППР), состоящий из календарных планов, сетевых графиков производства работ, в которых указаны объемы работ, потребность в материалах и оборудовании, заказы на изготовление монтажных узлов и деталей, технологические карты на процессы, не имеющие типовых решений, мероприятия по технике безопасности.

В рабочих чертежах санитарно-технических систем, разработанных проектными организациями, степень детализации элементов недостаточна для их заводского изготовления, отсутствуют привязки элементов к строительным конструкциям. Поэтому дополнительно производят монтажное проектирование.

Для типовых зданий, сооружаемых из крупных элементов заводского изготовления, которые имеют незначительные отклонения фактических размеров от проектных, монтажное проектирование можно выполнять на основании рабочих чертежей санитарно-технических систем и строительных чертежей, разработанных проектной организацией. В нетиповых зданиях фактические размеры строительных конструкций могут значительно отличаться от проектных. В этом

случае монтажные чертежи разрабатывают на основе измерений в натуре тех элементов здания, которые определяют необходимые размеры монтажных узлов санитарно-технических систем. Такой способ монтажного проектирования обеспечивает высокое качество монтажных заготовок. Недостаток его - необходимость окончания строительных работ, что отдалает срок монтажа санитарно-технических систем.

При разработке монтажных эскизов, чертежей и выполнении измерений пользуются следующими понятиями (рис. 8):

детали 1, 2, 3 - часть трубопровода, не имеющая соединений (отрезок трубы, переход, отвод, тройник, фланец и др.);

элемент - часть узла, состоящая из двух-трех деталей, соединенных сваркой или на резьбе (труба с фланцем, труба с тройником, труба с отводами);

узел (рис. 8, а) - компоновка нескольких элементов, собранных между собой с применением разъемных и неразъемных соединений; в узел также входят стандартные и нестандартные детали;

блок (рис. 8, б) - два и более узлов, связанных между собой с помощью разъемных и неразъемных соединений;

монтажное положение прибора, оборудования, трубопровода - это такое их расположение относительно строительных конструкций и другого оборудования, которое обеспечивает удобство монтажа и пользования ими, а также безопасность эксплуатации;

строительная длина $l_{\text{стр}}$ - размер, определяющий положение детали трубопровода или узла по отношению к другой смежной детали или оборудованию системы, например, расстояние от оси стояка до оси прибора или расстояние между центрами соединительных частей, арматуры, ответвлений;

монтажная длина $l_{\text{м}}$ - действительная длина детали без соединительных частей и арматуры; монтажная длина детали меньше ее строительной длины на величину скидов x - расстояний между осью соединительной части или арматуры и торцом ввернутой в нее детали;

заготовительная длина $l_{\text{заг}}$ - полная длина отрезка трубы, необходимого для изготовления детали; у прямых, не имеющих изгибов деталей монтажная и заготовительная длины равны; заготовительные длины изогнутых деталей определяют в зависимости от их вида.

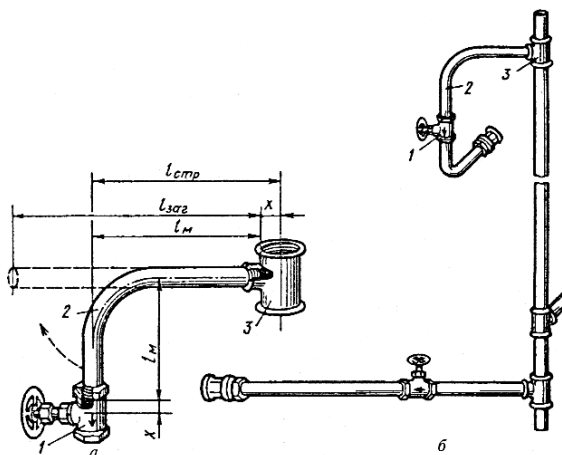


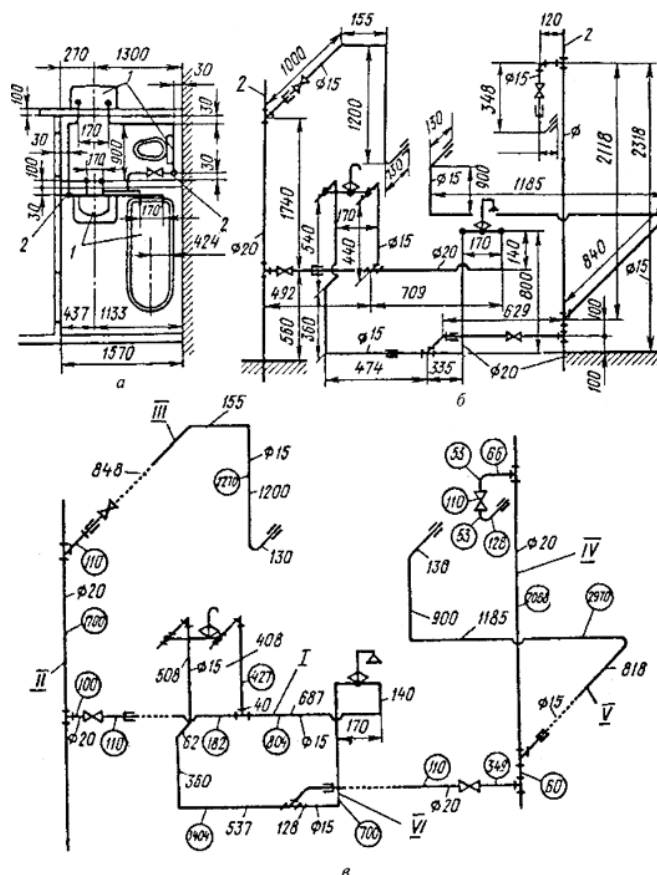
Рис. 8. Узел (а) и блок (б) санитарно-технической системы: 1, 2, 3 - детали

Измерения в натуре выполняют высококвалифицированные рабочие-замерщики или техники, которые входят в группу подготовки производства (ГПП). Перед проведением измерений объект должен иметь монтажную готовность.

Места измерений должны быть освещены и иметь свободный доступ. При измерениях применяют рулетку длиной 10 м, складной металлический метр, строительный уровень, отвес со шнуром длиной 15...20 м, деревянную рейку размером 1500х40х20 мм, транспортер с угломером, универсальные шаблоны, цветные карандаши или мелки.

Измерения на объекте начинают с разметки монтажных положений приборов (отопительных, санитарных), осей стояков и подводок в соответствии с планами этажей (рис. 9, а) и аксонометрическими схемами проекта. Монтажные положения приборов отмечают на стенах. Ось стояка размечают с помощью отвеса со шнуром. Для этого рабочий, находящийся на верхнем этаже, опускает отвес в отверстие в перекрытии и размещает шнур отвеса в месте, удобном для монтажа стояка. Другой рабочий, находясь в нижерасположенном этаже, проверяет возможность установки стояка по намеченной вертикали в

После окончания измерений эскизы обрабатывают (рис. 9, в) и на их основе разрабатывают монтажные чертежи и спецификации. При обработке эскизов определяются монтажные длины деталей, которые на рис. 9, в обозначены цифрами, и заготовительные, обозначенные на рисунке цифрами в кружках.



Трубопроводы разбивают на узлы и блоки (на рис. 9, в обозначены римскими цифрами) так, чтобы их масса и габаритные размеры были удобны для монтажа, погрузки, транспортирования, разности по этажам.

Эскизные чертежи оформляют в виде бланков, форматов размером 203х283 мм и прикладывают к заказам, которые оформляют в четырех экземплярах: два передают изготовительному предприятию, один - монтажному участку, один хранится в ПТО управления.

Соединения различных труб: соединение стальных труб на резьбе, сварке, фланцах. Уплотнительные материалы.

Виды и способы соединения труб

Напорные трубы, предназначенные для внутренних водопроводов, должны соединяться в зависимости от вида полимерного материала:

- на сварке «враструб» (полиэтиленовые, полипропиленовые, полибутеновые и др.);
- на клею «враструб» (поливинилхлоридные, стеклопластиковые, базальтопластиковые и др.);
- механическим путем с помощью разъемных и неразъемных резьбовых соединительных деталей (металлополимерные, "сшитого" полиэтилена и др.).

Способы соединения пластмассовых труб, соединительных деталей и арматуры и места их расположения устанавливаются проектом в зависимости от: назначения трубопровода, свойств материала, вида, номенклатуры и размеров труб, соединительных деталей и арматуры, рабочего давления и температуры транспортируемой воды, вида и свойств транспортируемого вещества, нормативного срока службы трубопровода, способа прокладки трубопровода и условий выполнения строительно-монтажных работ, температуры окружающей среды, планировочных решений.

Вид соединения следует принимать из условий обеспечения герметичности и прочности трубопровода на весь проектируемый срок эксплуатации, а также технологичности при монтаже и возможности ремонта трубопровода.

Разъемные соединения предусматриваются в местах установки на трубопроводе арматуры и присоединения к оборудованию и для возможности демонтажа

элементов трубопровода в процессе эксплуатации. Эти соединения должны быть расположены в местах, доступных для осмотра и ремонта.

Соединение труб из разнородных несклеивающихся и несваривающихся модифицированных и композиционных полимерных материалов осуществляется с помощью механических соединений, конструкция и технология применения которых устанавливаются по данным их изготовителей и поставщиков для конкретного полимерного материала.

Металлические детали соединений должны быть изготовлены из коррозионностойкого материала.

Срок службы соединений должен соответствовать сроку службы труб.

Трубы из полимерных материалов, не соединяющиеся с помощью сварки или склеивания, следует соединять между собой и с соединительными деталями с помощью металлических резьбовых соединений с обжимными кольцами, муфтами или на накидных гайках.

Прокладка трубопроводов

Прокладка и соединение полипропиленовых трубопроводов наружного водопровода

Для соединения труб из полимерных материалов должны использоваться, как правило, соединительные детали из полимерных материалов. Допускается использовать специальные соединительные детали из металла.

Для соединения труб диаметром до 110 мм из полиолефинов следует использовать сварку. Трубы из ПВХ, стеклопластиков и базальтопластиков следует соединять на раструбных соединениях, уплотняемых профильным резиновым кольцом, или на клею.

Для присоединения труб из полимерных материалов к арматуре и металлическим трубам следует использовать пластмассовые буртовые втулки и свободные металлические фланцы или неразъемные соединения из пластмассы-металла.

Трассировка водопровода должна осуществляться в соответствии со СНиП 2.04.02 с учетом физических (химических) и механических свойств материала труб и способов их соединения и требований, указанных в СНиП 2.04.01 и способа прокладки - в грунте, в коллекторах, непроходных каналах либо в реконструируемых трубопроводах, определяемого местными условиями и результатами экономического расчета.

Следует использовать возможность поворота трассы за счет изгиба трубы с минимальным радиусом

$$r = \frac{E_0 \cdot D}{2 \cdot \sigma} \quad (1)$$

где E_0 - модуль упругости полимера при растяжении, МПа;

D - наружный диаметр труб, мм;

σ - расчетная прочность (предел текучести) для материала труб при растяжении, МПа.

Поворот трассы может быть осуществлен также за счет отклонения оси одной трубы относительно другой в раструбном соединении, уплотняемом кольцом, на угол до 2° .

Минимальное заглубление водопроводного ввода до верха трубопровода согласно СП должно превышать глубину промерзания грунта для данной местности не менее чем на 0,5 м. Уменьшать глубину заложения трубопровода допускается только при применении тепловой изоляции, конструкция которой не поглощает влагу.

Минимальное заглубление водопроводного ввода из условий прочности при отсутствии транспортных нагрузок (кроме поливочного водопровода) должно быть не менее 1,0 м.

При пересечении с канализацией на расстоянии, меньшем 0,4 м (по вертикали в свету), водопроводы из полимерных труб должны проектироваться в футлярах. Расстояние от края футляра до пересекаемого трубопровода должно быть не менее 5 м в каждую сторону.

Соединение пластмассовых труб с трубами из других материалов (стальными, чугунными, асбестоцементными и т.д.) следует выполнять на разъёмных соединениях. При подземной прокладке такие соединения следует устанавливать в колодцах.

Пересечение пластмассовым трубопроводом стен сооружений следует предусматривать в футлярах. Зазор между футляром и трубопроводом заделывается эластичными материалами, предотвращающими попадание влаги внутрь футляра.

Крепление арматуры к стенкам и днищу колодца, туннеля или канала следует производить с помощью анкерных болтов и хомутов или замоноличивать бетоном.

Пересечение трубопроводом стенок колодцев или фундаментов зданий следует предусматривать в стальных или пластмассовых футлярах. Зазор между футляром и трубопроводом заделывается водонепроницаемым эластичным материалом.

При монтаже труб на сварке можно применять традиционные схемы прокладки водопроводов - кольцевые и тупиковые, при соединении труб с помощью соединительных деталей системы рекомендуется выполнять с применением коллекторных узлов с размещением в них запорной и регулирующей арматуры, узлов присоединения участков трубопроводов и приборов учета количества и расхода воды.

Трубопроводы, как правило, должны прокладываться скрыто (в шахтах, штробах и т.д.). Открытая прокладка трубопроводов разрешается в местах подвода воды к водоразборной арматуре, а также в местах, где исключены их механические повреждения.

Прокладывать трубопроводы под перекрытием подвальных помещений следует только в тех случаях, когда предусмотрена защита от механических повреждений.

При горизонтальной прокладке участки водопроводных линий из пластмассовых труб следует прокладывать выше канализационных трубопроводов. При невозможности обеспечить прокладку выше канализационного трубопровода, транспортирующего агрессивные, токсичные, пахучие жидкости, водопровод следует проектировать из труб только со сварными или клеевыми соединениями.

При проектировании трубопроводов следует полностью использовать компенсирующую способность трубопровода. *Компенсация температурного удлинения.* Компенсация температурного удлинения подземных водопроводов холодной воды из труб с раструбными соединениями, уплотняемыми резиновыми кольцами, достигается в раструбах.

Для подземных водопроводов на сварных или других неразъемных соединениях, прокладываемых в грунте, с учетом заземления труб грунтом специальной компенсации не требуется. При прокладке в каналах следует проводить расчет на компенсацию удлинения.

Размещение опор производят в следующей последовательности:

- на схеме трубопроводов намечают места расположения неподвижных опор с учетом компенсации температурных изменений длины труб элементами трубопровода;
- проверяют расчетом компенсирующую способность участков;
- намечают расположение скользящих и неподвижных опор.

В тех случаях когда температурные изменения длины трубопровода превышают компенсирующую способность его элементов, на нем необходимо установить дополнительный компенсатор, как правило, посередине между неподвижными опорами.

При расстановке опор следует учитывать, что перемещение трубы в плоскости, перпендикулярной оси трубы, ограничивается расстоянием от поверхности до стены.

При неподвижной опоре крепления трубопровод не имеет возможности компенсации, т.е. в месте опоры нет возможности движения (скольжения) по оси трубопровода.

При монтаже трубопроводной трассы необходимо принимать во внимание свойства полипропилена и в первую очередь линейное температурное расширение, необходимость компенсации, условия эксплуатации (комбинация давления и температуры) и способ соединения.

При этом способе крепления трубопровод не может отклониться от оси трассы, но у него остается возможность компенсационного движения (растяжения, сжатия). Крепление с помощью подвижных опор может осуществляться укладкой трубопровода в свободный желоб) или укладкой трубопровода в изоляцию.

Наиболее распространенным способом прокладки является прокладка в оцинкованных или пластиковых желобах, открытая прокладка. Компенсация линейного расширения чаще всего производится при помощи изменения трассы трубопровода или использованием U-компенсаторов или компенсационных петель. Компенсация может быть решена с помощью подвесок или горизонтальных консольных опор

Запорная и водоразборная арматура должна иметь неподвижное крепление к строительным конструкциям для того, чтобы усилия, возникающие при использовании арматурой, не передавались на трубы.

Запорную арматуру диаметром до 32 мм с корпусом из полимерных материалов допускается устанавливать без крепления к строительным конструкциям.

Расстояние при параллельной прокладке и между пересекающимися трубопроводами, выполненными из полимерных материалов, и трубопроводами, выполненными из других материалов, в том числе стальными, регламентируется нормативными документами.

Скрытая прокладка в бороздах и штробах должна обеспечивать возможность компенсации деформаций пластмассовых трубопроводов без механических повреждений их элементов.

При сборке фланцевых соединений трубопроводов запрещается устранение перекоса фланцев путем неравномерного натягивания болтов и устранение зазоров между фланцами при помощи клиновых прокладок и шайб.

При скрытой прокладке трубопроводов из полимерных материалов внутренняя поверхность борозд или каналов не должна иметь твердых острых выступов. Минимальная температура при монтаже полипропиленовых труб +5 °С. При более низких температурах трудно обеспечить условия для качественного соединения

Минимальная температура для сгибания полипропиленовых труб без нагрева +15 °С (монтаж теплого пола). Минимальный радиус изгиба труб диаметром 16-32 мм равен 8-ми диаметрам изгибаемой трубы

При сборке резьбовых соединений должна быть соблюдена соосность металлических и пластмассовых труб и деталей. Поверхность резьбы детали должна быть ровной, чистой и без заусенцев.

Особенности эксплуатации и ремонта напорных пластмассовых трубопроводов

Предполагаемый срок службы напорных пластмассовых труб в системах холодного водопровода составляет 50 лет, в системах горячего водопровода и отопления - 30 лет.

Опыт монтажа пластмассовых трубопроводов показывает, что этот срок службы вполне реален при соблюдении следующих условий:

- проведении испытаний на стойкость к внутреннему гидростатическому давлению при повышенной температуре;
- качественном изготовлении труб и соединительных деталей в соответствии с действующими требованиями, особенно по марочному составу сырья;
- осуществлении соединения труб между собой и с арматурой, а также монтажа системы в соответствии с разработанным технологическим регламентом и условиями.

В настоящее время в эксплуатации находится значительное число гибких пластмассовых подводок к смывным бачкам и смесителям. В ближайшие годы можно ожидать широкого применения гибких подводок для горячей воды к смесителям, а также труб и соединительных деталей для стояков и магистральных трубопроводов холодного водоснабжения. Возможно применение пластмассовых труб также в системах индивидуального водяного и напольного отопления.

При приемке смонтированных из пластмассовых труб систем в эксплуатацию следует в первую очередь осуществлять внешний осмотр труб и соединительных деталей для обнаружения на поверхности труб и деталей глубоких надрезов, перегибов, определения качества сварных соединений. Особое внимание следует обращать на расположение пластмассовых труб в крепежных скобах, гильзах, пересекающих перекрытия и стены, чтобы острые кромки этих изделий не имели непосредственного контакта с поверхностью труб, а также обращать внимание на расстояния между креплениями, на качество соединения пластмассовых труб с металлическими, прикрепление арматуры к санитарным приборам или строительным конструкциям.

Соединение полипропиленовых деталей производится при помощи полифузной сварки, сварки с использованием электрофитингов и стыковой сварки. При сварке возникает гомогенный шов высокого качества.

Для резьбовых соединений необходимо использовать имеющиеся фитинги с резьбой. Нарезать резьбу на полипропиленовых деталях запрещается. Для уплотнения резьбовых соединений применяется тефлоновая лента или специальные уплотняющие материалы.

Находящийся за комбинированным фитингом металлический трубопровод нельзя соединять сваркой или пайкой вблизи фитинга во избежание переноса тепла на фитинг.

Для обеспечения длительной эксплуатации пластмассовых труб надо соблюдать следующие правила:

- не допускать повреждения поверхности труб острыми предметами, проколов или надрезов;
- не обстукивать трубы молотком, не наносить удары другими предметами, не оттягивать трубы от стен и не прижимать к стенам;
- не прислонять к трубам металлические предметы с острыми кромками и заусенцами (банки, крышки, ящики), лестницы или стремянки;
- не прислонять к трубам горячие предметы, например электроутюги, паяльники;
- не красить трубы, не применять для их очистки средства, содержащие абразивные вещества;
- не замоноличивать трубы непосредственно под плитку. Сети пластмассовых водопроводов не могут быть использованы для заземления, например, металлических ванн.

В процессе эксплуатации трубопровода возможен выход из строя различных его элементов. На пластмассовых трубах возникают, как правило, продольные трещины (или микротрещины), на пластмассовых соединительных деталях, накидных гайках, в сварных соединениях - поперечные трещины. В соединениях труб возможны протечки воды.

Наибольшее число отказов бывает в первый год эксплуатации, когда проявляются дефекты монтажа или смонтированных деталей. При прокладке пластмассовых труб в системах горячего водопровода или отопления возможно появление отказов зимой при минимальных температурах наружного воздуха, когда в эти системы подается горячая вода. Второй пик отказов возможен спустя 5-10 лет после ввода систем в эксплуатацию, если для изготовления отдельных элементов системы были применены материалы низкого качества (растрескивание резиновых прокладок, накидных гаек и т.п.). Если отказы носят массовый характер, то это свидетельствует о необходимости срочной замены всей системы или отдельных ее элементов (табл.4).

Таблица 4

Виды дефектов пластмассовых водопроводных подводок

Конструкция гибкой подводки	Виды отказов
С пластмассовыми накидными гайками	Трещины в трубах, накидных гайках, срыв резьбы гайки, срез бурта подводки, износ резиновой прокладки
С пластмассовыми футорками	Трещины в трубах, срыв футорки; срез бурта подводки, износ прокладки
С металлическими накидными гайками и ниппельными соединениями	Трещины в трубах, износ прокладок, протечка в ниппельном соединении

При появлении отказов в гибких подводках, за исключением износа прокладки или срыва резьбы футорки, их следует менять на новые той же длины. При этом целесообразно гибкие подводки с формованными буртами заменять на новые с отлитыми буртами, а гибкую подводку с пластмассовыми накидными гайками заменять на новую с металлическими гайками, которые более надежны в эксплуатации.

Применение для ремонта липких лент и аналогичных материалов не допускается. Замена гибкой подводки с металлическими гайками на подводку с пластмассовыми гайками или футорками запрещается, как и замена гибкой подводки для горячей воды на такую же для холодной воды.

При возникновении течи в соединениях отвинчивают накидную гайку или вывертывают футорку из муфты и вставляют новую резиновую прокладку тех же размеров. При повреждении наружной резьбы на футорке допускается замена поврежденной футорки на новую.

При использовании стояков из пластмассовых труб возможны отказы из-за трещин труб или соединительных деталей, износа прокладки, течи в сварных соединениях. Поврежденные трубы и соединительные детали из ПВД, имеющие трещины, заменяют новыми.

Новый участок трубопровода, в том числе вместе с поврежденной соединительной деталью, вырезают, используя муфты, которые сваривают с концами труб при помощи нагревательного инструмента. Последовательность операций при замене поврежденного участка следующая: трубопровод опорожняют от

воды и частично освобождают примыкающие к месту повреждения средства крепления, затягивают отрезок новой трубы или соединительной детали с тем, чтобы на концы труб можно было приварить муфты; заготовленный участок трубопровода приваривают нагретым инструментом сначала с одним, а затем со вторым концом трубопровода. Ввести свободный конец трубы в раструб муфты довольно легко благодаря гибкости полиэтиленового трубопровода, освобожденного от средств креплений.

Если обнаружена течь в раструбном сварном соединении, ремонт трубопровода можно выполнить, не вырезая соединительную деталь. В этом случае требуется одна муфта из ПВД. При ремонте необходимо обращать внимание на следующее: расстояние от торца раструба соединительной детали, имеющего течь, до участка, на котором перерезается труба, должно быть равно глубине раструба муфты минус 2...3 мм; при сварке второго раструба муфты, предварительно приваренной с одной стороны к свободному концу трубы, нагревательным инструментом оплавливают как торец раструба соединительной детали, имеющего течь, так и торец муфты. После оплавления торцы соединительных деталей необходимо плотно прижать один к другому, чтобы по всему периметру соединения образовался валик из оплавленного материала. Герметичность соединению обеспечивает сварка торцов муфты и соединительной детали в месте обнаружения течи (рис. 10).

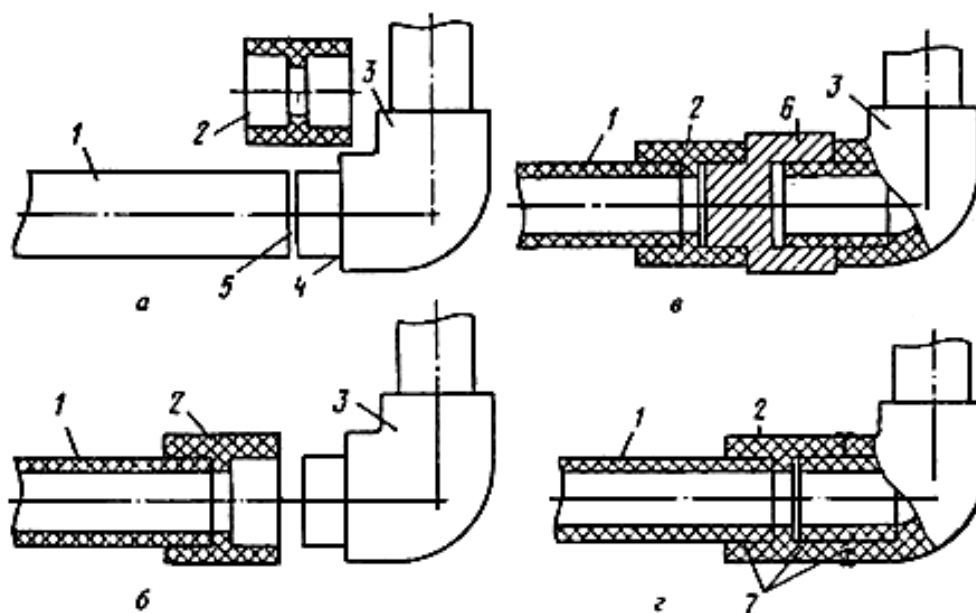


Рис.10. Последовательность операций по устранению течи в раструбном соединении:
 а - подготовка трубопровода к ремонту, б - приварка муфты к свободному концу трубопровода,
 в - сварка на трубопроводе, г - отремонтированный трубопровод; 1 - труба, 2 - муфта, 3 - соединительная деталь (угольник), 4 - место течи, 5 - место перереза трубопровода, 6 - нагретый инструмент, 7 - сварное соединение

Если обнаружена течь в разъёмных соединениях, пластмассовые трубопроводы ремонтируют известными методами: подтягивают болты, подвертывают накидные гайки, заменяют уплотнительные прокладки и т.п.

При прокладке магистральных трубопроводов из полиэтиленовых труб возможны отказы из-за трещин труб или соединительных деталей, течи в сварных и разъёмных соединениях, из-за износа прокладок. При повреждении труб вырезают поврежденный участок, а при повреждении соединительной детали - саму деталь вместе с отрезками труб такой длины, чтобы было удобно зажать отрезки труб в хомутах сварочного приспособления. Отрезки труб сваривают с соединительными деталями на трубозаготовительном участке, а концы труб нового трубопровода - с концами труб ремонтируемого трубопровода непосредственно на трассе, для чего трубопровод освобождают от опор.

В отдельных случаях в качестве нового участка трубопровода можно применить отрезок стальной трубы соответствующих диаметра и длины с приваренными к нему стальными фланцами, размеры которых соответствуют размерам свободных фланцев, устанавливаемых на привариваемых втулках. При этом от-

резок стальной трубы с фланцами должен иметь самостоятельное крепление к строительной конструкции.

Монтаж труб ЕКОPLASTIK STABI

Трубы ЕКОPLASTIK STABI благодаря алюминиевому слою имеют значительно меньший коэффициент линейного расширения, большую жесткость и большую механическую сопротивляемость, чем ЕКОPLASTIK PPR. Трубопровод ЕКОPLASTIK STABI можно монтировать как цельнопластиковый. При укладке в желоб можно использовать так называемый жесткий монтаж. Это означает, что неподвижные опоры крепятся на трубопроводе таким образом, что термическое расширение переводится в материал трубопровода и не проявляется. Необходимым условием такого монтажа являются хомуты, которые смогут удерживать трубопровод и будут достаточно прочно закреплены. Разводящий трубопровод из ЕКОPLASTIK STABI можно использовать при прокладке трубы вдоль строительной конструкции к отдельностоящей водоразборной арматуре. Трубопроводную систему ЕКОPLASTIK PPR можно соединять сваркой или механически (резьбой, фланцами). Соединение трубы с фитингом как у трубопровода ЕКОPLASTIK PPR так и ЕКОPLASTIK STABI производится одинаково (фитинги одни и те же). Перед сваркой необходимо специальным обрезающим приспособлением срезать верхний слой PPR и средний алюминиевый слой трубы ЕКОPLASTIK STABI на глубину муфты фитинга.

Сварка. Возможна полифузная сварка, сварка при помощи электрофитинга или стыковая сварка. Все три способа необходимо производить, четко руководствуясь рабочей инструкцией и используя надежные приборы с контролируемыми параметрами.

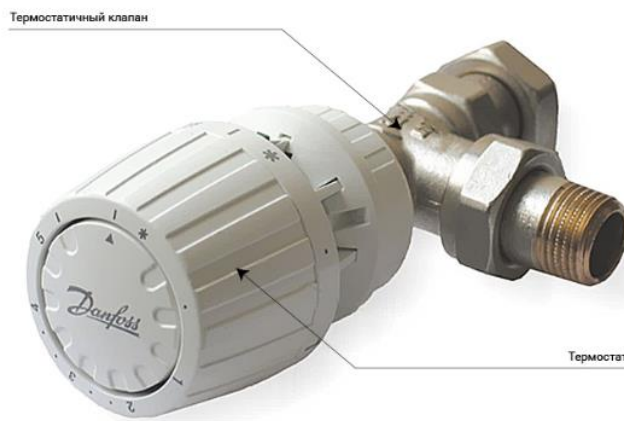


Рис.11 Термостатический клапан (данфос)

Резьбовые соединения, переходы пластик – металл. Для переходных соединений пластик - металл в трубопроводах для горячей воды и отопления используются исключительно переходы с запрессованной латунной никелированной вставкой с внутренней и наружной резьбой. Для затяжки резьбовых соединений с запрессованной вставкой используются затяжные ключи с лентой, если на переходе прямо на металлической части нет приспособления для использования обычного ключа (рис. 11).

По термо-техническим и физико-механическим причинам запрещается использование переходов с пластиковой резьбой в санитарной технике.

Герметизация соединений Герметизация (уплотнение) резьбовых соединений производится исключительно при помощи тефлоновой ленты, тефлоновой нитки или специальной уплотняющей пасты.

Изоляция. Трубопровод горячей воды необходимо изолировать во избежание термических потерь, трубопровод холодной воды во избежание нагревания и увлажнения труб.

Изоляция трубопровода холодной воды в целях избежания нагрева выше 20°C важна с точки зрения сохранения гигиенических норм питьевой воды. Точно также удерживание температуры горячей воды на максимуме, который устанавливает норма во избежание ошпаривания, является предосторожностью против бактерий.

Толщина и тип (вид) изоляции устанавливается на основании термического сопротивления используемой изоляции, влажности воздуха в помещении установки трубопровода. Трубопровод необходимо изолировать по всей длине трассы, включая фитинги и арматуру. Необходимо соблюдать проектную минимальную толщину изоляции трубопровода вдоль всей длины трассы.

Испытание давлением Заполнение смонтированной сети водой можно осуществлять минимум через час после выполнения последнего сварочного соединения. По окончании монтажа сети необходимо произвести испытание давлением при следующих условиях: пробное давление: мин. 1,5 МПа (15 бар) начало испытания: мин. 1 час после деаэрации и доведения до макс. давления системы продолжительность испытания: 60 минут макс. падение давления: 0,02 МПа (0,2 бар). Испытание трубопровода проводится без установки и водомеров и без другой арматуры, за исключением приборов для деаэрации труб. Вмонтированные затворы должны быть открыты. Водоразборная арматура может быть установлена только в том случае, если она способна выдержать испытательное давление. Обычно ее на время испытания давлением заменяют на пробку. Трубопровод наполняется, начиная с самого низкого места, так что открываются все места для деаэрации труб и потом постепенно закрываются, как только из них вытекает вода без воздушных пузырей. Длина испытуемого трубопровода устанавливается с учетом местных условий и не должна превышать 100 м.

Рекомендуется проводить гидравлическое испытание давлением через 24 часа после того, как трубопровод наполнится водой. Давление в наполненном трубопроводе постепенно повышаем и доводим до испытательного показателя. Испытание давлением можно проводить минимум через 1 час после деаэрации и полного заполнения системы. Испытание давлением длится 60 минут, и во время испытания допускается максимальное падение давления 0,02 МПа. Если падение превышает эту цифру, необходимо найти место утечки воды, устранить неполадку и заново провести испытание давлением. Во время испытания давлением необходимо составить протокол.

Монтаж разводящего трубопровода ЕКОPLASTIK PPR. Разводящий трубопровод монтируется из труб диаметром 16-20 мм. Трубопровод обычно укладывается в канал или штрабу (рис.12). Желоб для монтажа изолированного трубопровода должен быть свободным и обеспечивать компенсацию расширения трубопровода. Изоляция трубопровода необходима для свободной компенсации и для защиты трубопровода от механических повреждений.

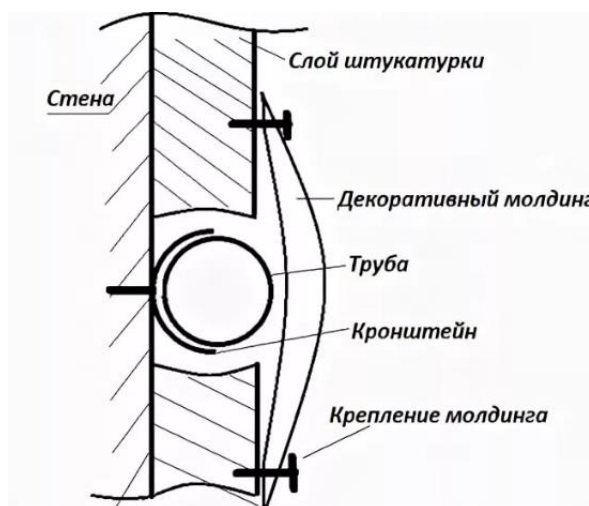


Рис. 12 Укладка трубопровода в штрабу под молдинг

Рекомендуется изоляция из вспененного полиэтилена или из пенополиуретана. При прокладке трубопровода в монтажных шахтах необходимо обеспечить крепление трубопровода при помощи системы держателей, хомутов и опор. При прокладке трубопровода в половых или потолочных конструкциях на трубопровод одеваются гибкие защитные трубы (рис. 13) (из полиэтилена).



Рис. 13 Гибкие защитные трубы

Трубопровод можно прокладывать открыто по стене только в тех помещениях, где нет опасности механического повреждения труб во время эксплуатации.



Рис.14 Крепление трубопроводов на жесткие держатели

При установке водоразборной арматуры необходимо избегать крутильного напряжения настенных колен. Настенные колена желательно крепить на жесткую пластину – держатель (рис.14) стенового комплекта, обеспечивающую неподвижное положение, точно выставленных по осям смесителя колен в момент отделочных работ (для этого в держателях имеются отверстия для монтажа настенных колен, соответствующие шагу водоразборной арматуры)

Трубопровод монтируется с минимальным уклоном 0,5 % в направлении к самым низким местам.

Раструбные соединения чугунных, керамических труб. Соединение асбестоцементных и пластмассовых труб.

Чугунные трубы применяют для наружной сети водопровода, внутренней сети канализации и водостоков. Первые называются водопроводными, вторые – канализационными трубами. Водопроводные и канализационные трубы и фасонные части к ним отливают из серого чугуна. Снаружи и внутри трубы для предохранения от коррозии покрывают слоем нефтяного битума БНИ-1У. В результате покрытия внутренняя поверхность труб становится более гладкой, что уменьшает трение воды о их стенки.

Качество чугунных труб проверяют, осматривая и легко обстукивая молотком для обнаружения трещин. Поверхность труб снаружи и внутри должна быть чистой и гладкой, без плен, швов, раковин, пузырей, свищей, шлаковых

включений, трещин и других дефектов, влияющих на прочность. Металл трубы в изломе должен быть однородным, мелкозернистым, плотным и легко поддаваться обработке режущим инструментом.

Чугунные водопроводные трубы диаметром от 50 до 1200 мм, толщиной от 6,7 до 31 мм и длиной от 2 до 7 м соединяют на раструбках. Чугунные канализационные трубы изготавливают с раструбами длиной от 60 до 75 мм в зависимости от диаметра труб. Ширина зазора между внутренней поверхностью раструба и наружной поверхностью вставленного в раструб конца другой трубы равна 6 мм для труб диаметром 50 и 100 мм и 7 мм для труб диаметром 150 мм.

Чугунные канализационные трубы и фасонные части соединяют, заделывая зазор между внутренней поверхностью раструба и наружной поверхностью вставленного в раструб конца трубы или фасонной части. Концы соединяемых деталей тщательно очищают от грязи, и трубу вставляют в раструб другой трубы. Затем на выступающую из раструба трубу наворачивают кольцами жгут из смоленой пряди и конопаткой плотно вгоняют его в зазор раструба. Чтобы конец жгута при этом не попал в трубу и не засорил трубопровод, при наворачивании первого кольца конец жгута захлестывают сверх кольца. Смоленую прядь законопачивают на $\frac{2}{3}$ глубины раструба.

Асбестоцементные трубы изготавливают из смеси портландцемента марки 490 -85% (по массе), -асбеста 3-го и 4-го сортов -15% и воды -на каждый 1 кг асбестоцемента добавляют 4-5 л). Безнапорные асбестоцементные трубы при монтаже соединяют на асбестоцементных муфтах, поставляемых, как уже указывалось, комплектно с трубами. Муфтовые стыки безнапорных труб конопатят смоляной прядью и заделывают цементным раствором или битумной мастикой.

Соединяют канализационные керамические трубы (рис.15), вставляя конец одной трубы в раструб другой. Кольцевой зазор между трубами в раструбе

на $\frac{1}{3}$ глубины уплотняют просмоленной пеньковой прядью или канатом. Остальную часть раструба заделывают глиной (глиняный стык), цементным (или асбестоцементным) раствором (цементный стык), битумной мастикой (битумный стык).

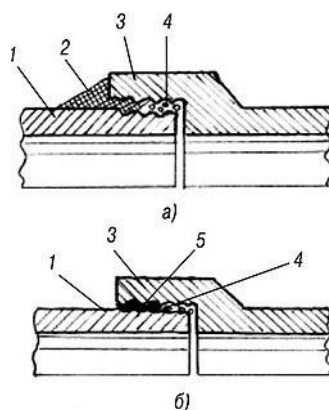


Рис.15 Заделка стыков керамических труб: а - цементный стык; б-то же битумный: 1 - конец трубы; 2 - цементный раствор; 3 - раструб; 4- просмоленная пакля; 5 - битумная мастика

Стеклобазальтопластиковые трубы и фасонные изделия применяют для трубопроводов горячего водоснабжения с температурой воды до $+75^{\circ}\text{C}$, рабочим давлением 1,0 МПа и для трубопроводов тепловых сетей с температурой горячей воды до $+95^{\circ}\text{C}$ и рабочим давлением до 1,6 МПа. Трубы выпускаются без теплоизоляции и в теплоизоляции – преимущественно для бесканальной прокладки. Стекло-базальтопластиковые трубы по сравнению со стальными трубами при равной прочности в 4 раза легче, не подвержены коррозии, в том числе электрохимической, стойки к химическим веществам, имеют не зарастающую гладкую внутреннюю поверхность, что позволяет использовать в трубопроводах меньший диаметр. По сравнению с полимерными неармированными трубами стекло-базальтопластиковые трубы обладают пониженной горючестью, повышенными физико-механическими характеристиками, прочностью, устойчивостью к перегрузкам до 1,5 рабочего давления и температуры до 1150°C . Прочностные характеристики при рабочей температуре составляют не менее 0,6 от показателей при нормальной температуре. Масса в 1,5–2 раза меньше. Коэффициент температурного расширения на порядок меньше, а жесткость на порядок

больше, при сохранении свойств самокомпенсации. Эквивалентные внутренние диаметры стекло-базальтопластиковых труб, вследствие гладкой поверхности, отсутствия коррозии и зарастания внутреннего сечения трубопровода, определяются из соотношения: $D_{тсб} = 0,77D_{ст}$, то есть расчетный внутренний диаметр стального трубопровода ($D_{ст}$) при применении стекло-базальтопластиковых труб ($D_{тсб}$) может быть уменьшен на 20–25%. Для теплоизоляции при бесканальной прокладке применяется термостойкий пенопласт с покровным слоем из жесткой стеклопластиковой оболочки. Эффективность теплоизоляции обеспечивает снижение температуры воды (теплоносителя) не более 2°С на 1000 м. Трубы обладают достаточной жесткостью и в четыре раза легче стальных, в связи с чем допускают монтаж на облегченных опорах. Трубы обладают свойством самокомпенсации, развиваемые температурные напряжения вызывают осевые усилия в пять раз меньшие, чем в трубопроводах из стальных труб, что облегчает условия устройства направляющих и неподвижных опор.

Тысячи километров трубопроводов ЖКХ могут быть изготовлены из композитных полимерных труб.

Требования безопасности труда при монтаже пластмассовых труб и санитарно-технических приборов

До начала заготовительных и монтажных работ с применением пластмассовых труб и санитарно-технических приборов рабочие и инженерно-технические работники должны быть ознакомлены с правилами и приемами, обеспечивающими безопасность указанных работ.

Пластмассовые трубы, патрубки и фасонные части в условиях монтажа и эксплуатации не выделяют в окружающую среду токсичных веществ и не оказывают вредного влияния на организм человека при непосредственном контакте. Работа с ними не требует особых мер предосторожности.

При распиливании и фрезеровании пластмассовых деталей образуется стружка скалывания. В ней находится много мелких пластмассовых частиц и пыли, вредно действующих на органы дыхания. В связи с этим циркульные пи-

лы и фрезерные станки оборудуют местными отсосами. Так как пластмассы обладают небольшим удельным весом, стружка легко уносится потоком воздуха. При работе нужно пользоваться защитными очками.

Из-за повышенной хрупкости механическая обработка ПВХ при температурах ниже 5 °С не допускается. Разогрев и формование пластмассовых труб осуществляют при температуре 100-190 °С, поэтому нужно принимать специальные меры, чтобы не получить ожогов. Все работы проводят в рукавицах. При нагревании открытым пламенем соблюдают все меры предосторожности, имея в виду, что полиэтилен и полипропилен горючи. Нагрев открытым пламенем допускается применять только в исключительных случаях.

При действии открытого пламени трубы и детали из ПВХ загораются без взрыва, без пламени затухают. Трубы, патрубки и фасонные части относятся к группе трудносгораемых, трудновоспламеняющихся. Средства пожаротушения и для сгораемых полимеров (ПЭ, ПП), и для ПВХ - распыленная вода, пена, песок, кошма и т.д.

С клеевыми составами для труб из ПВХ при выполнении трубозаготовительных работ следует работать в помещениях с вытяжной вентиляцией. На каждом рабочем месте должна быть предусмотрена местная вытяжная вентиляция.

Клей и растворители - огне- и взрывоопасные материалы, требующие строгого соблюдения мер пожарной безопасности. Транспортирование клеев и растворителей должно осуществляться в герметически закрытой таре в соответствии с действующими правилами перевозок легковоспламеняющихся материалов. Разгружать клеевые материалы следует не ближе 50 м от источника огня. Сбрасывать тару с клеями и растворителями, а также подвергать ее ударам запрещается. Клеевые материалы хранят в герметически закрытой таре в помещении, защищенном от действия солнечных лучей, на расстоянии не менее 2 м от приборов отопления.

В небольших объемах клеевую технологию можно применять при монтаже и выполнении ремонтных работ. К работе с клеями и растворителями допускаются лица, информированные о свойствах веществ и мерах пожарной безопасности.

Работы по склеиванию обычно выполняют под руководством и наблюдением ответственного лица, назначенного приказом по организации из числа ИТР, прошедшего специальный инструктаж по технике безопасности при выполнении указанных работ у главного инженера.

Вентиляцию и проветривание помещений следует производить в течение 1 ч после окончания работ по склеиванию. В процессе работы дверные проемы, ведущие в смежные помещения, должны быть закрыты. Все устройства, которые могут стать источником искрения, возгорания и т.п., должны быть удалены. Запрещается производить электросварочные или другие виды работ, при выполнении которых возможно возникновение пожара. На рабочих местах, а также в смежных помещениях не допускается курение и включение электронагревательных приборов. Подогревать клеи и растворители запрещается. Для исключения искрообразования вскрытие тары с клеем и растворителем должно производиться пластмассовыми, резиновыми и деревянными шпателями. Банки с указанными материалами следует открывать непосредственно перед употреблением, а по окончании работы плотно закрывать. Для исключения прямого контакта клеевых материалов с кожей рекомендуются следующие меры предосторожности: руки необходимо защищать резиновыми перчатками или смазывать предохранительными пастами (типа ПМ-1) или мазями типа "биологических перчаток"; при случайном попадании клея на кожный покров его надо удалить бумажной салфеткой и вымыть загрязненное место теплой водой с мылом.

Масса переносимых труб и других материалов не должна превышать для мужчин 50 кг.

Осматривать электрооборудование установки должен монтер вместе с оператором. Обнаружив неисправность в работе электрооборудования, оператор обязан вызвать дежурного монтера, который обслуживает установку.

Включенную в сеть установку нельзя оставлять без надзора. Перемещать ее можно лишь в обесточенном состоянии. Заменять нагревательные диски разрешается только обслуживающему установку оператору. При этом он обязан отключить установку от сети.

Идущие к установке провода прокладывают так, чтобы они не касались металлических предметов. Кабель необходимо защитить от механических повреждений.

В дождливое время сварку производить нельзя. В случае повышенной влажности при оплавлении труб электронагревательным диском необходимо работать в резиновых перчатках.

Обезжиривание торцов труб перед сваркой производят с соблюдением таких требований: работать надо на открытом воздухе с наветренной стороны; при работе в помещениях они должны быть оборудованы приточно-вытяжной вентиляцией; на участках обезжиривания нельзя принимать пищу, курить и пользоваться открытым огнем; ванны и посуду с растворителями, а также неочищенную тару из-под них запрещено располагать вблизи нагревательных приборов; рабочим, занятым обезжириванием, следует по окончании смены принимать душ.

Место, где установлен рабочий орган разметочно-отрезного станка с дисковой пилой, должно иметь ограждение.

При монтаже водосточных бухт-стояков полной заводской готовности траверсы и другие грузозахватные приспособления должны обеспечивать устойчивость бухт-стояков в горизонтальной - плоскости во время их перемещения и подъема на крышу здания.

Следует исключить возможность самопроизвольного отцепления. Угол между ветвями стропов не должен превышать 90°.

Места строповки на бухтах-стояках следует наметить заранее. Центр тяжести бухт должен находиться приблизительно в их геометрическом центре. Работая на крыше необходимо обеспечить предохранительными поясами, спецодеждой и спецобувью. Выполнение работ на крыше во время гололедицы, густого тумана, ветра силой более 6 баллов, ливневого дождя, грозы и сильного снегопада запрещено. По окончании смены, а также на время перерыва в работе все остатки материалов, приспособления и инструменты необходимо убрать с крыши или надежно закрепить.

Для проверки совпадения болтовых отверстий при соединении фланцев рабочим выдают специальные оправки. Запрещено проверять совпадение отверстий пальцами.

Гидравлические испытания частей или смонтированных систем пластмассовых трубопроводов следует проводить с особой осторожностью. Нельзя стучать по трубам и деталям во время их испытания. Необходимо следить, чтобы возле труб с торцовыми заглушками не находились люди.

Леса, подмости и лестницы, используемые при монтажных работах, должны быть в исправном состоянии. На месте монтажа нужно соблюдать чистоту и порядок.

Строгое соблюдение правил техники безопасности и охраны труда при устройстве санитарно-технических систем из пластмассовых труб исключает производственный травматизм, способствует повышению их качества и сокращению сроков монтажных работ.

Тема 5.5 Ремонт систем внутреннего водопровода холодного и горячего водоснабжения.

Монтаж систем водоснабжения и канализации из шахт-пакетов

Шахт-пакет представляет собой конструкцию полной заводской готовности, объединяющей этаже-стояки водоснабжения и канализации, смонтирован-

ные на легком каркасе из металлического уголка. Стояки холодного и горячего водоснабжения снабжены необходимыми отводами с установленной на них запорной арматурой для дальнейшей установки на них фильтрующих устройств, регуляторов давления, водосчетчиков и полотенцесушителя. Для прохождения полипропиленовых трубопроводов через перекрытия на стояки одевается гильза из вспененного полиэтилена длиной 0,4 - 0,7 м.

Мы же рассмотрим конструкцию шатх-пакета на примере труб и соединительных деталей из полипропилена.

Для систем водоснабжения возьмем трубы и соединительные детали из полипропилена «Рандом сополимер» (PPR-C тип 3), а для канализации трубы и фасонные части из полипропилена.

Трубы и соединительные детали для водоснабжения изготавливаются из полипропилена «Рандом сополимера» (PPR тип 3), предназначены для монтажа трубопроводов систем холодного и горячего водоснабжения. Их допускается применять в объединенных системах противопожарного водоснабжения (СНиП 2.04.01-85* п. 10.1). Они не ржавеют, не гниют, не меняют вкус и химические свойства протекающей жидкости. Расчетная продолжительность срока службы трубопроводов составляет не менее 50 лет, и в зависимости от рабочего давления температура носителя может достигать 95°C. Трубы из полипропилена «Рандом сополимер» (PPR-C тип 3) выпускаются трех основных типов:

- PN 10 – для трубопроводов холодного водоснабжения с давлением при $t = 20^{\circ}\text{C}$ – 1 МПа;

- PN 20 – для трубопроводов горячего и холодного водоснабжения с давлением при $t = 20^{\circ}\text{C}$ – 2,0 МПа, при $t = 75^{\circ}\text{C}$ – 0,6 МПа;

- PN 25 (армированная) – для трубопроводов холодного и горячего водоснабжения и отопления с Давлением при $t = 20^{\circ}\text{C}$ – 2,5 МПа, при $t = 90^{\circ}\text{C}$ – 0,6 МПа.

Соединение полипропиленовых деталей производится с помощью специального оборудования методом термической сварки в раструб (рис. 16).



Рис.16 Соединение труб при шахт-пакетах

Переход с полипропилена на металл осуществляется с помощью комбинированных деталей. Специальные комбинированные с металлом детали, запорная арматура и крепеж позволяют комбинировать полипропиленовые трубы с другими системами и собирать практически любые схемы.

Канализационные трубы и фасонные части из полипропилена предназначены для пропуска постоянных стоков с температурой не более $+ 80^{\circ}\text{C}$ и кратковременных стояков не более $+ 95^{\circ}\text{C}$. Трубы рассчитаны на срок службы не менее 50 лет.

Срок службы шахт-пакета с применением в качестве этаже-стояков полипропиленовых труб составляет не менее 25 лет.

Стояки холодного и горячего водоснабжения снабжены необходимыми отводами для последующей установки на них регуляторов давления, водомерных приборов и полотенцесушителя (рис. 16)

Для компенсации строительных допусков на высоту этажа и толщину перекрытия, длину стояков водоснабжения, предусматривают на 100 – 120 мм больше требуемой. При монтаже шахт-пакетов длина стояка корректируется по месту.

В местах прохода через конструкции междуэтажных перекрытий на стояки водоснабжения одевают гильзу, из вспененного полиэтилена длиной 0,5 м, для того чтобы не было препятствия осевому перемещению трубопроводов и защита его поверхности от повреждения рваными краями цементно-песчаного рас-

твора. Заделку отверстий в междуэтажных перекрытия следует производить после окончания всех работ по монтажу и испытанию трубопроводов.

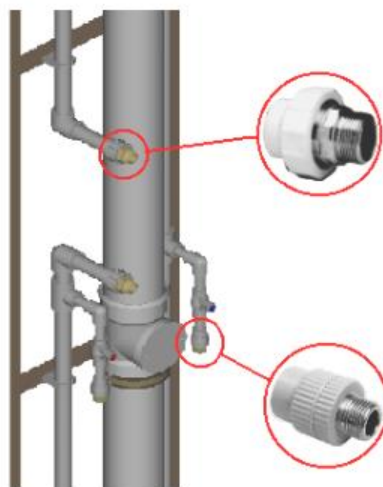


Рис. 16 Шахт-пакет

Поскольку температура воды в системе горячего водоснабжения составляет 75°C (СНиП 2.04.01-85*), то для компенсации линейного удлинения на стояках горячего водоснабжения предусматриваются компенсаторы (рис. 17).

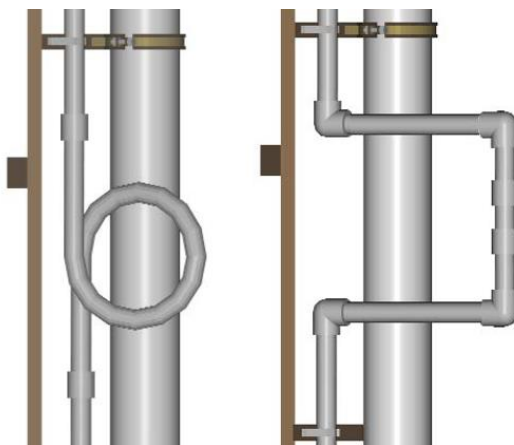


Рис. 17 Петлеобразный компенсатор П – образный компенсатор

Монтаж шахт-пакетов сводится к креплению их в проектном положении к стенам с последующим соединением. Перед монтажом выполняется разметка мест установки шахт-пакетов. Крепление шахт-пакета в проектное положение выполняется посредством пристрелки несущего каркаса к стене

На строительном объекте поэтажную сборку стояков шахт-пакетов начинают с монтажа канализационного стояка.

На стадии монтажа проводится проверка, точности сборки раструбных соединений канализационного стояка. При креплении несущих каркасов шахт-пакетов к стенам следует обеспечить вертикальное и соосное положение канализационных этажестояков, расположенных на этажах соответственно друг над другом. Отклонение от соосности стояков канализации, расположенных на смежных этажах, не должно превышать ± 2 мм. Компенсацию строительных допусков выполняют с использованием компенсационного патрубка на каждом этаже-стояке канализации (рис. 18).

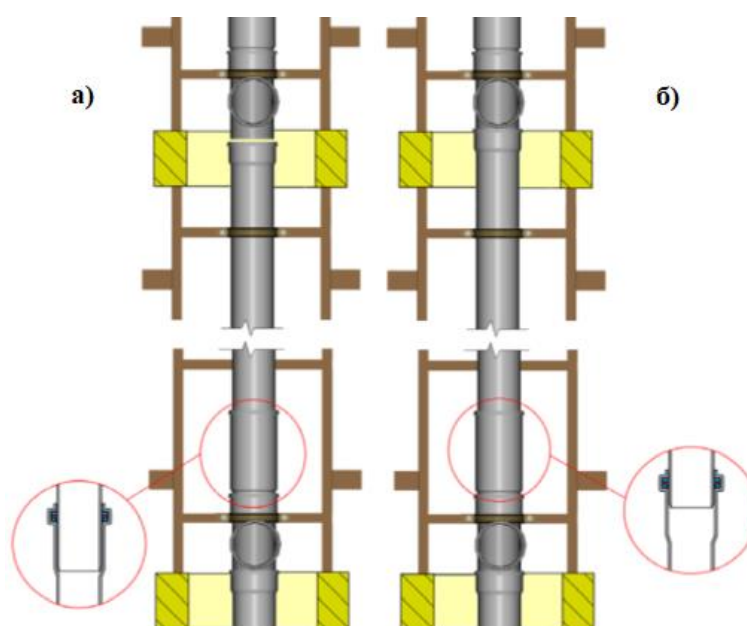


Рис. 18 Схема поэтажной сборки канализационных стояков шахт-пакетов
а) до сборки. б) после сборки.

После монтажа канализационного стояка наступает очередь стояков водоснабжения (рис 19). Каждый из стояков устанавливается в монтажное положение. Для чего освобождают их из креплений и перемещают вверх через перекрытие 4 на предусмотренную проектом высоту. Проверяют соответствие оси поэтажного отвода проектной отметки и по месту укорачивают до необходимой длины верхний участок трубы 1 стояка водоснабжения, установленного в шахт-пакете нижнего этажа. Затем производится соединение двух этаже-стояков, сваривая трубу 1 с нижним раструбом муфты 2, для удобства монтажа проектом предусматривается расположение муфты 2 приблизительно выше отметки основания

каркаса на 0,5 м. После соединения производится фиксация трубопровод в неподвижной опоре.

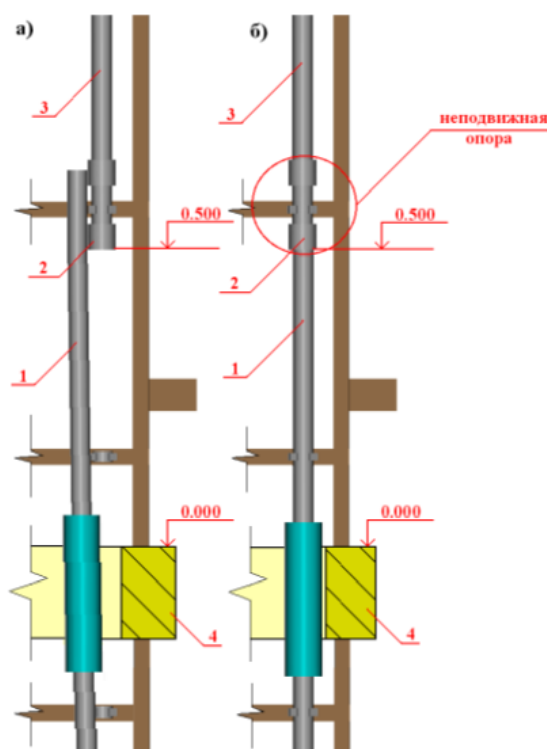


Рис. 19 Схема поэтажной сборки стояков водоснабжения

а) до сборки б) после сборки

1 - трубопровод, закрепленный в шахт-пакете на нижерасположенном этаже;
2 - муфта; 3 - трубопровод, установленный в шахт-пакете на данном этаже; 4 – перекрытие.

Монтаж стояков водоснабжения с подающими стояками из металла осуществляется резьбовым способом, с применением комбинированных полипропиленовых муфт с наружной резьбой (рис. 20).

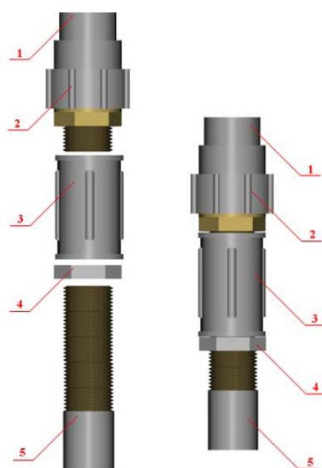


Рис. 20 Монтаж стояков водоснабжения с подающими стояками из металла: 1 – стояк водоснабжения из полипропилена; 2 – комбинированная полипропиленовая муфта с наружной резьбой под ключ; 3 – муфта соединительная (металл); 4 – труба металлическая оцинкованная.

Кислородонепроницаемые многослойные металлопластиковые трубы (PEX-AL-PEX) - это конструкция, состоящая из пяти слоев, четыре из которых изготавливаются из высококачественного полиэтилена, а один, расположенный посередине – из алюминия. Металлопластик способен функционировать при температуре до 95 °С и давлении в 12 бар. Металлопластик имеет больший успех на рынке, чем PPRC, главным образом, за счет своей термостойкости, которая немного больше, чем у PPRC.

Монтаж шахт-пакетов сводится к установке шахт-пакета с пристрелкой и выверкой по месту с последующим поэтажным соединением всех стояков. Шахт-пакеты на первом этаже монтируются со строгой привязкой в плане. Шахт-пакеты верхних этажей устанавливаются, соблюдая соосность канализационных стояков. Соединение между собой двух этаже-стояков холодной и горячей воды осуществляется путем термической сварки. Для удобства монтажа сварные соединения расположены на расстоянии 0,5 -1 м от пола.

Время монтажа шахт-пакета при занятости двух рабочих не превышает 20 мин. Небольшой вес, удобство монтажа, возможность исполнения блока коммуникаций различной комплектации, отсутствие необходимости применения открытого огня, возможность различной наружной отделки ставит шахт-пакет в ряд перспективных разработок.

Параметры контактной сварки полипропиленовых труб (таблица 8)

Время оплавления - время, отсчитываемое с момента полного выдвижения деталей в рабочие элементы сварочного аппарата.

Технологическая пауза - время после снятия оплавленных деталей со сварочного аппарата до момента стыковки оплавленных деталей.

Время охлаждения - период после стыковки оплавленных деталей до приложения монтажных усилий.

Таблица 6

Параметры контактной сварки

Номинальный наружный	Время, сек

диаметр, мм	Оплавления	Технологической паузы более	Охлаждения
16	5	4	120
20	5	4	120
25	7	4	120
32	8	6	240
40	12	6	240
50	18	6	240
63	24	8	360
75	30	8	360
90	40	8	360
110	50	10	480

При температуре наружного воздуха ниже +5°C время оплавления следует увеличивать на 50% .

Полипропиленовые трубы Wefatherm® могут применяться для систем отопления и кондиционирования воздуха:

Преимущество использования полипропиленовых труб в системах отопления и кондиционирования: низкая теплопроводность; низкие потери давления; быстрый монтаж; отсутствие образований отложений. При использовании штаби-труб, возможно легко смонтировать трубопроводы под потолком, не опасаясь их провисания.

Технология и организация работ по текущему ремонту внутренних систем холодного и горячего водоснабжения

Технические требования при ремонте внутренних систем холодного и горячего водоснабжения

Для ремонта и монтажа внутренних сетей холодного и горячего водоснабжения применяются стальные водогазопроводные оцинкованные трубы, стальные бесшовные холоднотянутые, теплотянутые, холоднокатанные и теплокатанные трубы. Для подводки к водоразборной арматуре применяются металлопласты, полипропилен.

Трубопроводы системы горячего водоснабжения располагаются, как правило, справа от стояков холодного водоснабжения. При параллельной горизонтальной прокладке трубопроводов горячей и холодной воды горячая труба располагается над холодной. Прокладка водопроводных труб в канализационных, водосточных, дымовых и вентиляционных каналах, а также их пересечения не допускаются.

Стояки холодного водопровода к стенам крепятся крючьями, стояки горячего водоснабжения – хомутиками; горизонтальные участки следует укладывать на крючьях, кронштейнах, опорах или подвесках. Крепления стояков в жилых и общественных зданиях следует устанавливать на половине высоты этажа. Расстояние от поверхности стен до оси неизолированных открытых стояков и горизонтальных трубопроводов при диаметре труб 12 мм должно быть 25 мм, для труб диаметром 19-25 мм – 35 мм, а при диаметре труб 32-50 мм – 50 мм с допустимыми отклонениями ± 5 мм. При прокладке в бороздах или шахтах трубопроводы не должны примыкать вплотную к строительным конструкциям. Трубопроводы в местах, где возможно их механическое повреждение, защищаются коробами.

На каждом стояке над запорным вентилем, у места присоединения к магистральному трубопроводу и на всех ответвлениях к санитарным приборам должны быть установлены сгоны. Повороты стальных оцинкованных трубопроводов следует осуществлять при помощи угольников или путем гнутья труб в холодном состоянии. В системах централизованного горячего водоснабжения жилых и общественных зданий на каждом ответвлении должен быть установлен вентиль.

Для предотвращения поступления горячей воды в водопроводную сеть и холодной воды в сеть горячего водоснабжения должны быть установлены обратные клапаны на **подводках** холодной воды к водонагревателям и групповым смесителям, на циркуляционном трубопроводе перед присоединением его к водонагревателю или у циркуляционного насоса.

Для компенсации температурных деформаций на трубопроводах горячей воды должны быть установлены компенсаторы. Гнутые компенсаторы устанавливаются строго горизонтально во избежание скопления в них воздуха. В случае, когда гнутые компенсаторы ставят вертикально, должны быть установлены спускные и воздушные краны для выпуска воды и воздуха.

Запорная арматура внутренней водопроводной сети должна быть установлена у основания стояков, на ответвлениях от магистрального трубопровода, а также на ответвлениях в квартиру или группу приборов, питающих не менее трех водоразборных точек. Водозапорные вентили устанавливают на подводках к промывным бачкам и устройствам, к смесительной арматуре, а также перед промывными кранами и приборами технологического назначения.

Арматура холодного и горячего водоснабжения устанавливается в соответствии с монтажными положениями, определяющими расстояние ее от чистого пола.

Таблица 7

Высота установки арматуры над уровнем чистого пола

Типы арматуры	Высота от пола в жилых и общественных зданиях, м
Водоразборные краны и смесители: раковин моек	1,1 1,05
Туалетные краны умывальников	1,0
Комбинированные смесители для ванн и умывальников	1,0
Смесители для углубленных душевых поддонов	0,8
Смывные краны унитазов	0,8
Душевые стенки (от низа стенки)	2,1-2,15
Смесительная арматура для душей на боковых стенках кабин	1,2
Водоразборные краны (в банях)	0,8
Пожарные краны	1,35

Примечание: Для отдельно стоящих приборов допускается отклонение от указанных величин не более 20 мм, а для однотипных приборов при их группо-

вой установке - не более 5 мм. Для пожарных кранов допускаемое отклонение не должно превышать 30 мм.

На пожарных стояках вентили устанавливают у основания стояков с количеством пожарных кранов не менее трех, при этом установленный вентиль пломбируют в открытом помещении во избежание случайного его закрытия. Внутренние краны противопожарного водопровода помещаются вместе с рукавами и брандспойтами в специальных пломбируемых пожарных шкафчиках. Расстояние от горизонтальной оси пожарного крана до нижней полки шкафа и от вертикальной оси до стенки шкафа должно быть не менее 0,15 м.

Краны для поливки территорий дворов и улиц должны быть укомплектованы специальными полугайками или наконечниками для присоединения шланга. Запорный вентиль на поливочном трубопроводе и тройник с пробкой для спуска воды из трубопровода в зимнее время устанавливаются внутри здания. Трубопровод должен иметь уклон в сторону тройника. Краны поливочные должны быть установлены на высоте 400-800 мм от отметки тротуара или отмостки.

Замена неисправного водомера, смена стояков и подводок

Водомеры устанавливаются на горизонтальном прямом участке трубопровода, диаметр которого должен быть равен диаметру водомера. Перед водомером ставят задвижку или вентиль. После водомера устанавливают контрольно-спускной патрубкок-тройник с пробкой или водоразборным краном, а за ним – задвижку или вентиль. Длина прямого участка перед водомером (по ходу воды) должна быть не менее 10 диаметров, за водомером – не менее 5 диаметров трубопровода. Направление воды в водомере должно соответствовать положению стрелки на корпусе. В системах горячего водоснабжения и отопления разрешается установка только горячеводных водомеров.

Для предохранения водопровода от замерзания в неотапливаемых местах (лестничных клетках, подвалах) необходимо его утепление современными теплоизолирующими материалами. Неизолированные водопроводные трубы должны быть окрашены масляной краской, а в сырых помещениях – лаком.

Состав работ текущего ремонта

Для поддержания домовой системы водоснабжения в работоспособном состоянии проводят текущие ремонты, которые включают следующие виды работ:

- в смывных бачках – регулирование спускной арматуры и поплавкового клапана, смена прокладки поплавкового клапана, смена спускного клапана;
- в смесителях и водоразборных кранах – подтягивание и набивка сальников, подтягивание накидной гайки излива, смена прокладок, подтягивание накидной гайки пробки переключателя;
- в задвижках и вентилях – смена прокладки, набивка сальников;
- в трубопроводах – устранение коррозионных повреждений, восстановление изоляции.

При потерях воды в сантехнической и трубопроводной арматуре порядка 10-15% проводят их техническое обслуживание, при потерях воды 15-25% проводят текущий ремонт системы, при котором наряду с ликвидацией причин утечек воды принимают меры по сокращению непроизводительных расходов, включая проверку правильности подбора насосов, установку регуляторов давления, диафрагмирование системы. При потерях воды свыше 25% и неэффективности вышеуказанных мероприятий по сокращению потерь воды выполняют капитальный ремонт системы.

Характерные неисправности элементов системы водоснабжения

К характерным неисправностям элементов домовых систем холодного и горячего водоснабжения следует отнести перерывы в подаче воды, потери воды, снижение температуры воды у водоразборной арматуры ниже допустимого значения, шум при работе систем, конденсация паров на поверхности труб и элементов систем.

Перерывы в подаче воды обусловлены снижением давления в наружной водопроводной сети, неисправностями в работе насосной установки и трубопроводной арматуры, засорами или замерзаниями трубопроводов. В случае снижения давления ниже гарантийного значения проверяют исправность и открытие задвижек на вводе в месте присоединения к наружной сети, а также правильность регулировки регулятора давления. Неисправную арматуру разбирают, очищают от грязи и отложений и при необходимости ремонтируют. Неисправность насосной установки определяют по разнице давления до и после установки по показаниям манометров. Отсутствие или незначительная разница в показаниях манометров свидетельствует о неисправности основного насоса. Засоры в трубопроводе проверяют путем измерения давления накидным манометром или по величине подачи воды в водоразборную точку на проверяемом участке.

Потери воды складываются из утечек и непроизводительных расходов. Утечки воды – это постоянные потери, происходящие в результате нарушения герметичности водоразборной или трубопроводной арматуры, стыковых соединений и трубопроводов в результате коррозии. Непроизводительные расходы обусловлены повышенным давлением перед водоразборной арматурой, в результате чего секундный расход значительно превышает нормативный. Утечки через смывной бачок определяют сбрасыванием воды из него. Если утечка появляется через 5-10 с, то негерметичен спускной клапан 2, если через 40-120 с, то неисправность в поплавковом клапане 1 (рис. 21).

Утечки в водоразборной арматуре наблюдаются через уплотнитель 9, между шпинделем и корпусом вентильной головки, уплотнения поворотного излива 3, переключателя 4 и гибкой подводки 5, а также в местах присоединения патрубков подводок 6. Утечки в трубопроводах определяют по увлажнению трубы или строительных конструкций в месте утечки.

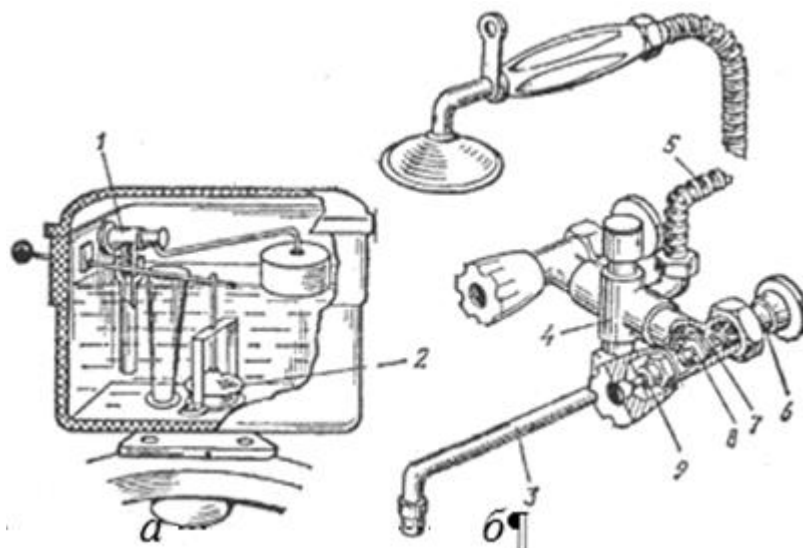


Рис. 21. Утечки в водоразборной арматуре: а – в смывном бачке, б – в смесителе.
1 – поплавковый клапан, 2 – спускной клапан, 3 – излив, 4 – переключатель, 5 – гибкая подводка, 6 – патрубок, 7 – седло, 8 – клапан, 9 – уплотнитель.

Места утечки в трубопроводах в случае их скрытой прокладки обнаружить достаточно сложно, поскольку протечки конструкций могут проявиться ниже места утечки. Для обнаружения утечки в период наименьшего водопотребления отключают все стояки от магистрального трубопровода и поочередно включая, прослушивают каждый из них с применением течеискателя. При обнаружении места утечки закрывают запорную арматуру в начале и конце участка (перекрытием вентилей), отключая минимальное число потребителей. После отключения стояка из него сливают воду через спускной кран и выполняют ремонт поврежденного участка.

Снижение температуры воды в системе горячего водоснабжения вызвано низкой температурой воды, выходящей из водонагревателя; нарушением циркуляции в системе из-за ее разрегулировки; нарушением работы циркуляционных насосов; засорами в подающем и циркуляционном стояках; перетоком холодной воды в горячий водопровод.

Технология выполнения ремонтных работ

Течи в стальных трубопроводах устраняют путем наложения бандажа с резиновыми уплотнительными прокладками, стягивая их болтами или хомутом.

Небольшие течи (свищи) устраняют приваркой к трубопроводам накладки 3 (рис. 22), отдельные отверстия можно заглушить болтом 5. Для этого в месте течи высверливают отверстие и нарезают метчиком резьбу. Затем в отверстие ввертывают болт с уплотнительной прокладкой 6.

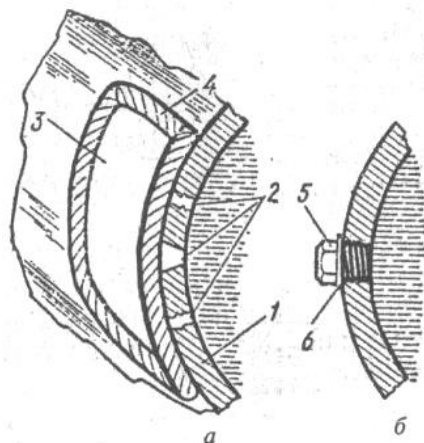


Рис. 22. Заделка свищей в стальных трубопроводах: а – накладкой, б – болтом.
1 – труба, 2 – свищи, 3 – накладка, 4 – сварной шов, 5 – болт, 6 – прокладка.

Большие дефекты (групповые свищи, длинные трещины) устраняют заменой участков резьбовой вставкой, распорной муфтой или клеевым бандажным соединением (рис. 23). В первом случае вырезают поврежденный участок 2 трубопровода 1. От трубы такого же диаметра отрезают вставку на 8-10 мм меньшей длины вырезанного участка. На концах трубы 1 нарезают две короткие резьбы 3. На одном из концов вставки 5 нарезают длинную резьбу 4 и на нее сгоняют контргайку 7 и муфту 6, на другом конце нарезают короткую резьбу 3 и на нее наворачивают другую муфту 6. Вращая вставку 5, наворачивают муфту на конец трубы, следя за совпадением их оси, затем сгоняют вторую муфту и завертывают контргайку.

В случае если на концах трубы невозможно нарезать резьбу, применяют распорные муфты, состоящие из корпуса 9, двух гаек 8 и двух шайб 10, между которыми зажаты прокладки 11 из сальниковой набивки, пропитанной графитовой пастой. Муфты с полуввернутыми гайками надевают на концы вставки, затем половину муфты надвигают на старый трубопровод 1 и ввинчивают обе гайки в муфту до отказа двумя гаечными ключами: одним захватывают гайку 8,

вторым – шестигранную поверхность муфты 12. Прокладки прочно герметизируют место стыка.

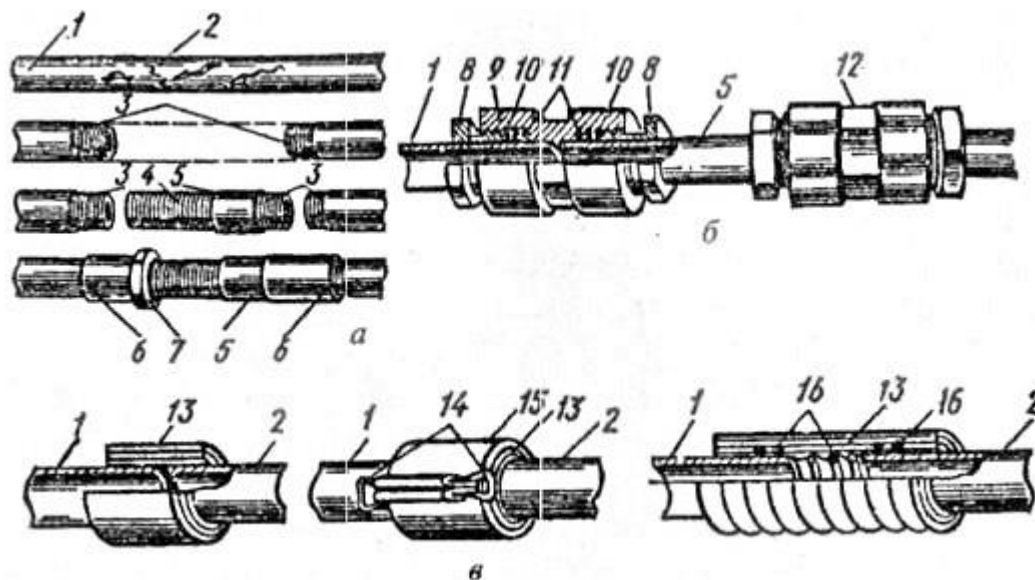


Рис. 23. Ремонт поврежденных участков стальных трубопроводов: а – резьбовой вставкой, б – распорной муфтой, в – клеевым бандажным соединением.

1 – труба, 2 – поврежденный участок, 3, 4 – короткая и длинная резьба, 5 – вставка, 6 – муфта, 7 – контргайка, 8 – гайка, 9 – корпус, 10 – шайба, 11 – прокладка, 12 – распорная муфта, 13 – лента, 14 – пружинные фиксаторы, 15 – бандаж из металлической ленты, 16 – навивной каркас.

Клеевое бандажное соединение представляет собой стеклоткань, пропитанную эпоксидным клеем. Длина ленты должна быть такой, чтобы в намотке уместилось не менее шести слоев, а ширина была на 20-30% больше диаметра поврежденного трубопровода. Вначале работ стыкуемые трубы фиксируют сваркой или центрирующими приспособлениями (бандажом 15 с фиксаторами 14, каркасом 16) для избегания их смещения во время производства работ. Затем наружные поверхности труб очищают от грязи, окалины, ржавчины на всю длину склеиваемого шва механизированным инструментом или металлическими щетками и шлифовальной бумагой. Далее поверхность обезжиривают бензином или ацетоном и просушивают не менее 10-15 минут. Эпоксидный клей с помощью шпателя наносят на одну сторону ленты и наматывают ее на стыкуемые трубы с натягом в радиальном направлении без перекосов. Середина ленты должна располагаться над местом стыка. Полное затвердевание клея и приобретение им необходимой прочности составляет 4 суток при температуре 5-17°C, 2 суток при температуре 17-25°C.

Течи в пластмассовых трубопроводах устраняют путем замены поврежденных участков (рис. 24).

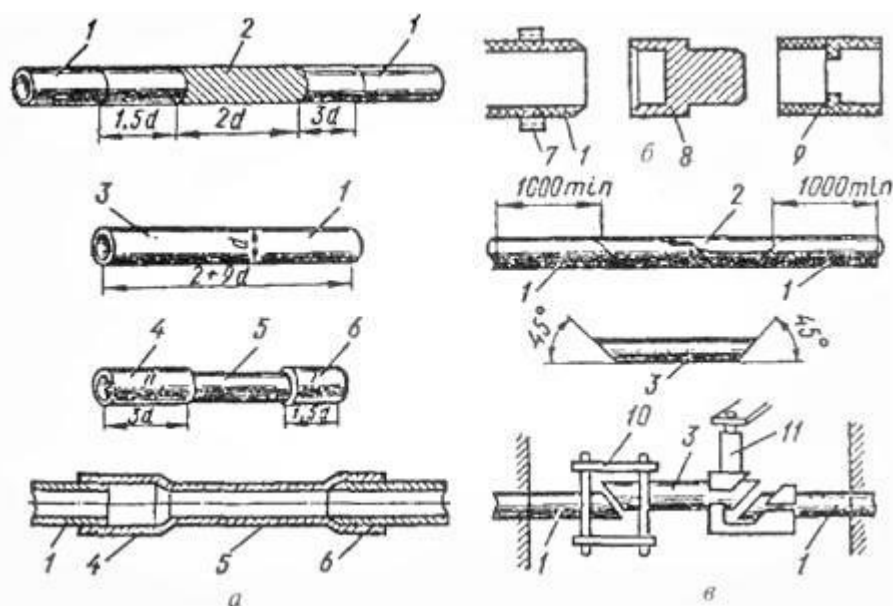


Рис. 24. Ремонт поврежденных участков напорных пластмассовых трубопроводов: а – раструбной вставкой, б – наваркой муфты, в – в косой стык.

1 – конец трубы, 2 – поврежденный участок, 3 – заготовка, 4 – удлиненный раструб, 5 – вставка, 6 – раструб, 7 – ограничительный хомут, 8 – оправка, 9, 11 – муфты, 10 – трубочина.

Ножовкой вырезают поврежденный участок 2. Из трубы такого же диаметра и типа вырезают вставку длиной на девять наружных диаметров трубы больше, чем вырезанный участок и формируют на нем раструб 6, нагревая концы трубы паяльной лампой. Вместо раструбов на концы вставки также можно приваривать соединительную муфту, при этом длину вставки принимают на 10-12 мм меньше длины вырезанного участка. Вставку приваривают с помощью оправки 8, разогреваемой паяльной лампой. При сварке пластмассовых труб в косой срез ножовкой вырезают поврежденный участок 2 под прямым углом, после чего с помощью кондуктора и ножовки обрезают концы трубопровода под углом 45° . Измеряют расстояние между верхними точками вырезанного участка и из новой трубы вырезают заготовку 3 с косыми концами на 20 мм большей длины. Один конец вставки временно фиксируют муфтой 11, другой вставляют в трубочину 10, закрепленную на трубопроводе. Затем между концом трубы и вставкой размещают нагревательный инструмент и трубочиной прижимают его к торцам труб. Оплавленный конец вставки приподнимают трубочиной, убирают нагревательный инструмент, заготовку опускают и прижимают с заданным

давлением к оплавленной поверхности торца трубопровода. Сваренный стык выдерживают в течение 5-10 минут. Через 20-30 минут после полного охлаждения сварного шва струбцину снимают и аналогично сваривают второй конец заготовки.

В водоразборной арматуре для ликвидации шума заменяют прокладку и закрепляют клапан в гнезде шпинделя. Шум в трубопроводах устраняют промывкой труб, переборкой соединений, закреплением трубопроводов к строительным конструкциям, используя изолирующие прокладки.

Ремонт запорной арматуры заключается в запайке медью незначительных свищей в бронзе и чугуне; замене сальников, погнутых шпинделей с изношенной или сорванной резьбой; замене изношенных золотников; притирке гнезд в корпусах и золотниках.

При обрыве, изгибе шпинделя, срыве резьбы на червяке, отрыве приливов, поднимающих щечки задвижек, и других повреждениях детали подлежат замене.

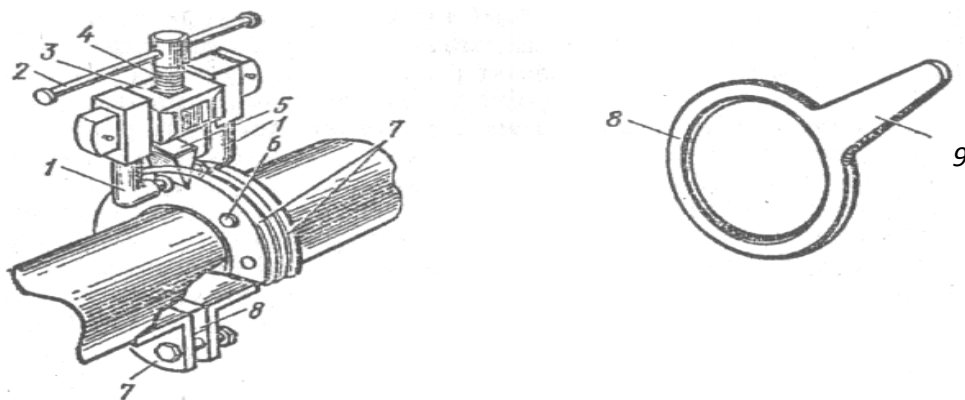


Рис. 25. Ремонт фланцевых соединений запорно-предохранительной арматуры.
1 – захват, 2 – рукоятка, 3 – поперечник, 4 – винт, 5 – клин, 6 – отверстия, 7 – фланцы, 8 – прокладка, 9 – хвостовик.

Утечки в местах фланцевых соединений устраняют подтягиванием болтов, заменой прокладок, устранением перекоса фланцев. Болты подтягивают равномерно по периметру фланца, начиная с места утечки. Если течь устранить не удастся, заменяют уплотнительную прокладку (рис. 25).

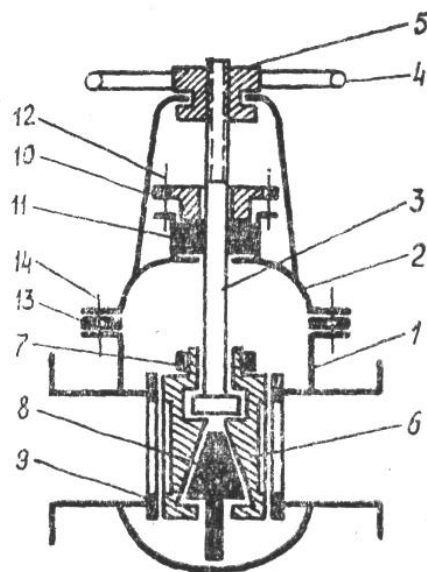
Утечки в кранах в местах присоединения к трубопроводам в резьбовых соединениях устраняют заменой старого уплотнителя. Подтягивать при ремонте

резьбовые соединения недопустимо, т.к. подсохшая льняная прядь не сможет надежно герметизировать соединение на длительное время.

Утечки в задвижках через сальниковое уплотнение устраняют подтягиванием крышки сальника 10 с помощью болтов 12 (рис. 25).

Чтобы исключить утечки воды во время ремонта, трубопровод перекрывают.

Рис.25 Ремонт задвижки: 1 – корпус, 2 – крышка корпуса, 3 – шток, 4 – маховик, 5 – гайка, 6 – диск, 7 – обойма, 8 – клин, 9 – кольцо уплотнительное, 10 – крышка сальника, 11 – сальниковая набивка, 12



– болт, 13 – прокладка, 14 – болт.

Неплотное перекрытие потока воды в задвижках образуется из-за повреждения уплотнительных поверхностей при попадании окалины, песчинок, а также вследствие износа резьбы штока. Для определения повреждений снимают крышку корпуса 2, вынимают шток 3 с дисками 6. Внутреннюю поверхность корпуса 1 и кольца 9 очищают от грязи и ржавчины. На поверхность кольца 9 и диска 6 наносят краску, вставляют в корпус, после чего несколько раз закрывают и открывают задвижку, вращая маховик 5. Далее диски вновь вынимают и осматривают, выявляя царапины, шероховатости. Дефектные места глубиной менее 0,01 мм удаляют притиркой, глубиной 0,01-0,03 мм – шабрением.

В случае срыва резьбы штока его заменяют или ремонтируют путем наварки металла и его обточки до первоначальных размеров.

Прикипание уплотнительных поверхностей предотвращается путем вращения маховика задвижки до крайних положений шпинделя не реже 1 раза в неделю.

К характерным дефектам и поломкам в *обратных подъемных и поворотных клапанах*, приводящих к неплотному перекрытию обратного потока воды, относят нарушение герметичности затвора, износ уплотнительной поверхности, износ осей, поломку ушек и коромысла. Ремонт обратного клапана сводится к замене изношенных или сломанных деталей, а также прокладок, восстановлению герметичности, очистке внутренней поверхности от грязи.

Поврежденную ось поворотного клапана заменяют, предварительно разобрав его. При изнашивании шарнира производят заварку изношенного отверстия с последующим его рассверливанием до требуемого диаметра.

Ремонт водонапорных баков, имеющих трещины или свищи, производится путем вырезания дефектных участков и приваривания заплат. Толщина заплат должна соответствовать толщине стали ремонтируемого оборудования. Течи в заклепочных соединениях устраняются заменой дефектных заклепок. Подчеканка в старых заклепочных соединениях не допускается.

Замерзание воды в трубопроводах устраняют путем отогрева их горячей водой или электрическим током снизу замороженной трубы, обеспечивая тем самым местную циркуляцию и удаление оттаявшей воды. При отогреве замороженных участков тряпками, смоченными в горячей воде необходимо тщательно собирать воду и отводить ее, чтобы не увлажнились сопряженные строительные конструкции. Электропрогрев производят током 50-300 А при напряжении не более 36 В. В этом случае к предварительно зачищенным участкам трубопровода 4 присоединяют хомутами 3 провода 2 от понижающего трансформатора 1.

Продолжительность размораживания участка труб в зависимости от диаметра составляет 20-32 мм – 3-10 минут, 50-80 мм – 10-20 минут, 100 мм и более – более 0,5 часа.

Использовать для обогрева трубопровода открытое пламя (паяльные лампы, газовые горелки) не рекомендуется в силу пожароопасности данного способа. Чтобы предотвратить повторное замерзание труб их необходимо тщательно теплоизолировать.

Стойки водоснабжения соединяют межэтажными вставками с компенсирующими муфтами через монтажные люки, не заходя в кабины. При вводе трубопроводов в здание за первой наружной стеной устанавливается водомерный узел, который бывает простой или одноветочный (рис.26 а), а также с обводной линией или двухветочный (рис.26 б).

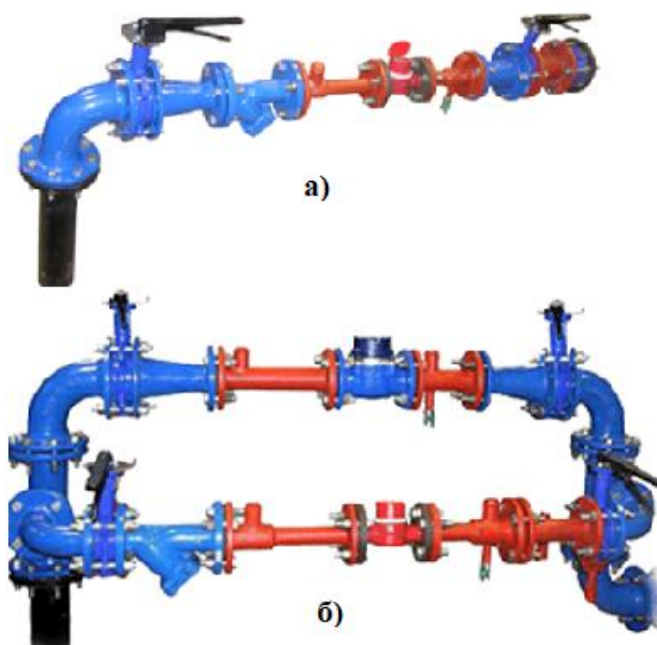


*Рис. 26 Водомерный узел.
а)- одноветочный; б) двухветочный)*

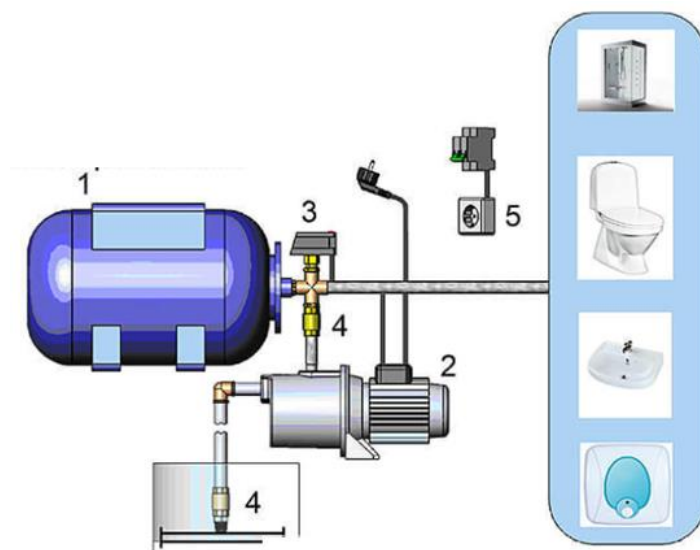


Рис 27. Работа повышающего давление насоса

1- гидроаккумулятор; 2 – насос; 3 – реледавления; 4 – обратный клапан; 5 - электропитание

На рисунке 27 представлен порядок подключения насосной станции с гидроаккумулятором. Это дорогостоящая система, но она дает стабильное давление в водопроводной системе. Повышающий давление насос работает следующим образом. Когда расход воды достигает 1,5 куб.м лепесток датчика движения изменяет положение. Это приводит к автоматическому включению насоса. Когда поток воды прекращается, насос выключается. Технику этого типа используют и в частных коттеджах, и в многоквартирных домах.

Особенно она актуальна в высотных жилых зданиях, где обеспечить нормальную доставку воды на верхние этажи без специального насоса по разным причинам невозможно. Установка одного насоса или даже специальной станции с повышенной мощностью может стать настоящим спасением для жителей верхних этажей.

Иногда приходится задействовать не один повышающий насос, а два или больше.

Замена насоса.

Повысительные насосы для водоснабжения следует подбирать в зависимости от того, какая по температуре вода подается – холодная или горячая. Существуют насосы специально для холодной, горячей воды или смешанного типа (универсальные). Нельзя использовать аппарат для повышения давления хо-

лодной воды для «горячих» труб, иначе он быстро выйдет из строя, поскольку его детали и покрытия не рассчитаны на подобную эксплуатацию. Универсальные приборы тем и удобны, что их можно использовать для любых труб, но цена повысительного насоса такого типа будет выше, чем узкопрофильного.

Основным рабочим органом центробежного насоса (рис. 28) является рабочее колесо 4, которое свободно вращается в корпусе. При вращении колеса в потоке жидкости возникает разность давлений по обе стороны лопасти. Силы давления лопастей на поток создают вращательное движение жидкости, а под действием центробежных сил создается поступательное движение жидкости и увеличиваются ее давление и скорость. Рабочее колесо закреплено на валу, который служит проводником механической энергии двигателя. В месте прохода вала через отверстие в корпусе насоса устраивают сальниковое (или торцевое механическое) уплотнение, предупреждающее вытекание жидкости из корпуса.

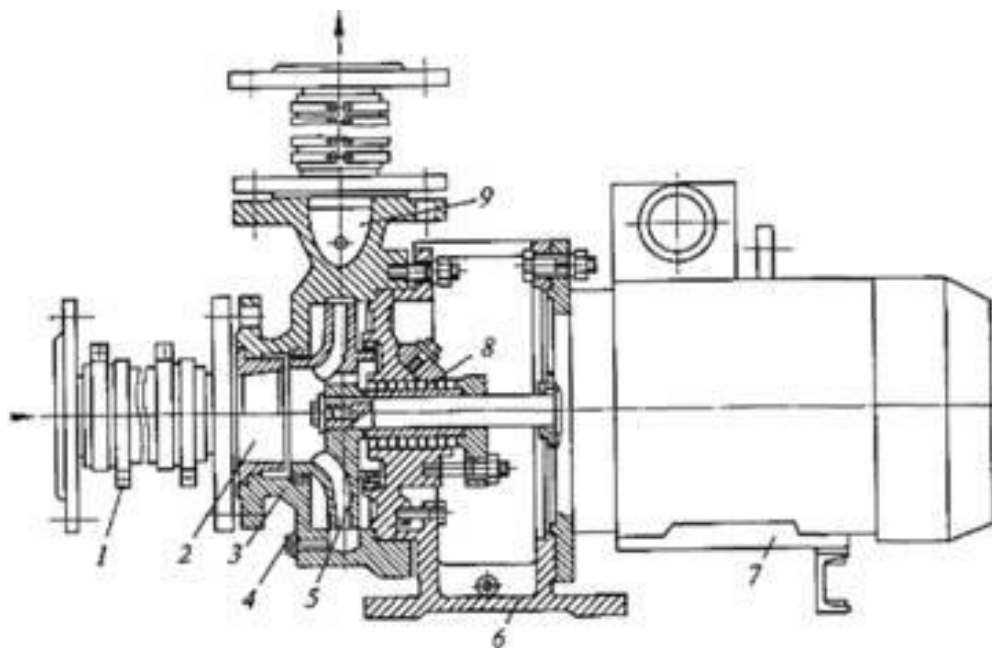


Рис. 28. Консольный центробежный насос:

1 – вибровставка; 2 – входной патрубок; 3 – корпус насоса; 4 – рабочее колесо; 5 – лопасть рабочего колеса; 6 – посадочная площадка; 7 – электродвигатель; 8 – сальник; 9 – выходной патрубок

Корпус служит для конструктивного объединения всех элементов в насосе, подвода потока жидкости к рабочему колесу по всасывающему патрубку, отвода воды по напорному патрубку и для преобразования динамического (скоростного) напора потока, выходящего из колеса, в статический напор (давление).

Перед пуском в действие корпус насоса и всасывающий трубопровод заполняют жидкостью. При вращении рабочего колеса жидкость, заполняющая каналы между лопастями колеса, под действием центробежной силы отбрасывается от центра колеса к его периферии и поступает в спиральную камеру (улитку) и далее – в нагнетательный трубопровод. Одновременно в центральной части насоса перед входом жидкости в рабочее колесо создается разрежение; под действием атмосферного давления на поверхность воды в источнике вода по всасывающему трубопроводу поступает в насос.

При центробежном насосе устанавливают следующую аппаратуру и арматуру:

- – приемный клапан с сеткой, предназначенный для удержания в корпусе насоса и во всасывающем трубопроводе воды при заливке насоса перед пуском;
- – задвижку на всасывающем трубопроводе (устанавливается в тех случаях, когда насос находится под заливом или всасывающая линия насоса присоединена к объединенному всасывающему трубопроводу);
- – вакуумметр (для определения вакуумметрической высоты всасывания, присоединяется к всасывающему патрубку насоса);
- – манометр для определения напора, развиваемого насосом (устанавливается на напорном патрубке насоса);
- – обратный клапан для предотвращения обратного движения воды из напорного трубопровода;
- – задвижку на напорном трубопроводе (для отключения насоса от напорного трубопровода и в некоторых случаях для регулирования подачи и напора насоса. Устанавливается непосредственно за обратным клапаном);
- – расходомер для определения подачи (расхода) насоса;
- – предохранительный клапан для защиты насоса и трубопровода от действия повышенного давления, возникающего при гидравлическом ударе

Засор стояка окалиной со сварного шва или посторонними предметами (разрушенной прокладкой вентиля, деревянным чопиком и т.д.) или зарастание

стояка ведут к падению напора вода или ее полное отсутствие на отдельном стояке водоснабжения.

Испытания трубопроводов, борьба с шумами, запотеванием, зарастанием труб.

Гидравлические проверки (испытания) систем водоснабжения нужно производить только спустя 24 часа после того, как завершился монтаж. Температура окружающей среды обязательно должна быть выше нуля. При проведении данного мероприятия, трубы наполняют водой полностью. Пока она не дойдёт до верхней части стояков. Перед этим состояние труб проходит визуальный осмотр для контроля. При выявлении заметных дефектов их исправляют сразу. Считается, что система успешно прошла проверку, если на протяжении 20 минут рабочего состояния не возникает протечек. И если вода сохраняет отмеченный ранее уровень. Испытания систем проводят согласно нормативным данным.

Санитарными нормами допускается уровень шума 30 дБ-А. Однако инженерное оборудование зданий (насосные установки, водоразборная арматура и др.) создают уровень шума в 2-3 раза больший, что отрицательно действует на здоровье человека и является причиной переутомления, нервных расстройств и других заболеваний. Шум насосных агрегатов в результате дебаланса вращающихся элементов, шум в подшипниках и вследствие кавитации достигает 60—90 дБ-А и более. Шум возникает также и при движении воды по трубопроводам, если скорость движения увеличивается в 1,5—2 раза против допускаемой. Особенно раздражает шум, возникающий при движении сточных вод по канализационным стоякам из полиэтиленовых труб.

Увеличение шума от санитарно-технического оборудования наблюдается при повышении этажности, особенно в блочных, и крупнопанельных зданиях. Воздушный и корпусной (структурный) шум механического происхождения воз-

никает при плохом креплении золотников и клапанов арматуры. Основные меры борьбы с шумом должны устранять причины, вызывающие шумообразование, и предотвращать распространение шума от санитарно-технического оборудования по строительным конструкциям. Для борьбы с шумом в санитарно-техническом оборудовании зданий применяют следующие меры: 1) насосные агрегаты устанавливают на массивные «плавающие» фундаменты, устраивая песчаную обсыпку и подушку либо опирая на перекрытия через резиновые или пружинные амортизаторы;

2) на трубопроводах обвязки насосов устанавливают виброизоляционные гибкие вставки из армированного резинового шланга длиной 1 м, рассчитанного на давление не менее 1 МПа;

3) для уменьшения шума, возникающего в результате вибрации подающего трубопровода, применяют «грузовой» фильтр, жестко закрепленный на трубе, который изменяет резонансную частоту колебаний трубопровода;

4) в местах прохода трубопроводов через строительные конструкции (стены, перегородки, перекрытия) применяют звукоизоляционные прокладки из резины, дерева, войлока, минеральной ваты;

5) для обеспечения нормированного рабочего напора снижают избыточный напор у водоразборной арматуры путем установки диафрагм перед арматурой или в сгонах;

6) уменьшают избыточные напоры и скорости движения воды в трубах на 30-40% против рекомендованных СП предельных значений путем установки на вводах регуляторов давления и параллельного зонирования водопроводных сетей;

7) устраняют дебаланс рабочего колеса насоса и ротора электродвигателя, обеспечив их соосность; одновременно делают переборку подшипников с целью уменьшения шума.

Зарастание розлива отложениями ведет к падению напора воды во всем доме или на части стояков.

Для системы отопления, выполненной из стальных труб и стальных радиаторов, борьба с отложениями следующая: нельзя систему отопления оставлять надолго без воды и давления, в системе должно быть минимум воздуха; держать температуру отопления ниже; чем выше температура, тем больше отложения в трубах; реже менять воду в системе отопления, каждая новая порция воды прибавляет различные соли и вещества, которые потом откладываются в теплообменнике котла и на стенках трубопровода. Чем дольше вода находится в системе отопления, тем меньше в ней веществ и различных солей; для минимизации отложений использовать дистиллят (дистиллированную воду).

Пластиковые трубы практически не зарастают, но в них все равно образовывается налет, и он растет со временем. Но это происходит значительно медленнее, чем у стальных трубопроводов. Также при увеличении этого налета, он может просто отслаиваться и уплывать по системе отопления и оседать в фильтре грязевике.

Шум при работе водопровода возникает в арматуре, трубопроводах и насосных установках при отсутствии вибро- и звукоизоляционных вставок.

Конденсация паров на поверхности трубопроводов, арматуры и смывных бачков происходит при повышенной влажности в помещении и при низкой температуре поверхности труб. Чтобы влажность в помещении была нормальной (40-60%), необходимо улучшить его вентиляцию, усилив приток воздуха в помещение через щель высотой 15-20 мм между полом и дверью и улучшив удаление воздуха через вытяжную вентиляцию. При низкой температуре поверхности труб, которая поддерживается при постоянном потоке холодной во-

ды, устраняют утечки воды в бачках и водоразборной арматуре, а также покрывают трубы слоем теплоизоляции.

Для борьбы с опотеванием труб следует выполнять мероприятия по теплоизоляции труб и вентиляции помещения.

Тема 5.6 Ремонт систем центрального отопления и вентиляции

Технология последовательности монтажа системы отопления

При монтаже систем отопления должно быть обеспечено: точное выполнение работ в соответствии с проектом и указаниями СНиПа; плотность соединений, прочность креплений элементов систем; вертикальность стояков; соблюдение уклонов разводящих и магистральных участков; отсутствие кривизны и изломов на прямых участках трубопроводов; исправное действие запорной и регулирующей арматуры, предохранительных устройств и контрольно-измерительных приборов; возможность удаления воздуха, опорожнение системы и наполнение ее водой; надежное закрепление оборудования и ограждений их вращающихся частей. При монтаже СО применяется следующая последовательность выполнения работ:

разгрузка, комплектование, доставка трубных и отопительных узлов к месту монтажа;

монтаж магистральных трубопроводов;

установка отопительных приборов;

монтаж стояков и подводов;

испытание системы.

Монтаж магистральных трубопроводов производится после раскладки монтажных узлов на опоры и подвешивания их к строительным конструкциям путем сборки узлов на льне и сурике или стыковки узлов с последующей их сваркой. Затем магистрали выверяют и закрепляют на опорах и подвесках. После сборки магистральных трубопроводов к ним подсоединяют стояки и ответвле-

ния к оборудованию. Вначале устанавливают отопительные узлы на место и выверяют по уровню и отвесу, затем соединяют отопительные узлы с помощью междуэтажной вставки. Отопительные приборы к междуэтажным вставкам присоединяются на резьбе или сварке.

Монтаж основных видов отопления

1. Отопление при помощи нагревания воды. Основным элементом здесь является водонагреватель, но при монтаже большее внимание уделяется трубам для воды. Они могут быть любыми – от железных до тонких пластиковых.

2. Отопление горячим паром. Для этого вида необходим монтаж парогенератора и каналов системы, по которым пойдет горячий пар. Это могут быть стальные трубы с радиаторами, которые подберут при проектировании системы.

3. Отопление при помощи подогрева воздуха. Действует по принципу кондиционирования. Поступающий в квартиру воздух проходит через нагреватель.

4. Электрическое отопление. Монтаж этих систем довольно сложный, в работе они стоят дороже других.

5. Двухтрубная система (рис.39)

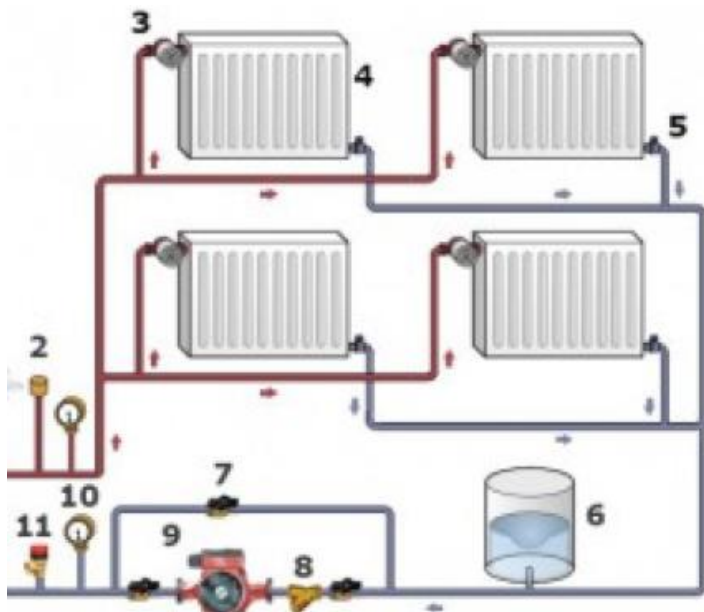


Рисунок 39 Двухтрубная система отопления

В состав такой системы отопления входят подающая и отводящая трубы. По подающей трубе теплоноситель идет к радиаторам, соединенным между собой параллельно. По отводящей (обратке) жидкость, отдавшая тепло, возвращается назад к котлу. Хорошо подходит эта система для многоквартирного жилого здания. Но, несмотря на все плюсы, она годится не для всех объектов, так как требует развитой инфраструктуры.



Рисунок 40 Коллекторная двухтрубная система отопления

Разновидностью двухтрубной системы является коллекторная разводка (рис.40). При монтаже системы отопления этого типа лучше прокладывать обратный трубопровод вдоль пола. При наличии на пути препятствий, например, дверных проемов, можно использовать прокладку под полом или обойти их с помощью П-образной трубы. Применяя прокладку под полом, нельзя допускать наличия на этом участке соединений. В противном случае при возникновении течи существенно усложнится ее устранение. Верхняя разводка выполняется под потолком на расстоянии 0,4–0,5 метра. Для того чтобы не испортить внешний вид жилых помещений, разводку можно сделать под навесным потолком или на чердаке. В этом случае проводится тщательная теплоизоляция трассы, чтобы избежать существенных теплопотерь при сильном понижении наружной температуры. Подводящую трубу можно провести под подоконниками или над отопительными приборами. Но в этом случае прогрев системы будет происходить медленнее. Минимизировать недостаток можно за счет установки расширительного бака. Наибольшей энергоэффективности двухтрубная система отопления дости-

гают в зданиях с двумя и более этажами. Это обеспечивается за счет большего перепада высот между котельным оборудованием и отопительными приборами. Он увеличивает циркуляцию теплоносителя в трубопроводе, в результате чего происходит более полное сгорание топлива в котле. Теплоноситель от котла подается по вертикальному стояку, а далее по наклонному трубопроводу к радиаторам отопления. Избыточный теплоноситель выделяется в расширительный бак. При использовании нижней разводки подводящая труба прокладывается на уровне радиатора или над полом. Основным недостатком коммуникаций с нижней разводкой — высокая вероятность возникновения в трубопроводе воздушных пробок. Для устранения этого дефекта радиаторы обязательно оснащаются кранами Маевского. Альтернативным вариантом является прокладка специальных воздушных труб, обеспечивающих отведение воздуха в стояк и дальнейшее удаление через расширительный бак.

Сборка трубопроводов и установка нагревательных приборов, замена расширительных сосудов, воздухоотводчиков, теплоизоляции трубопроводов.

Особенностью однотрубной системы отопления (однотрубная система «Ленинградская») является последовательное соединение радиаторов. Теплоноситель перемещается по кольцевому контуру. По мере продвижения он остывает, поэтому однотрубная система не позволяет обеспечить равномерный прогрев всех помещений. Плохо подходит «Ленинградская» для больших зданий. На таких объектах лучше комбинировать одно- и двухтрубные системы. Разводка до отдельных квартир осуществляется посредством двухтрубной системы, а в пределах этажа — однотрубной. При монтаже однотрубной схемы могут применяться оба типа разводки. Нижняя подразумевает прокладку трубопровода вдоль пола горизонтально. Затем трубы

поднимаются к радиаторам. Такая разводка отличается простотой регулировки. При необходимости, например, в случае возникновения протечки, ее легко полностью перекрыть. При верхней разводке теплоноситель подается высочайшей точке теплотрассы, откуда уже распределяется к стоякам. Верхняя разводка позволяет ускорить движение жидкости и хорошо подходит для систем с естественной циркуляцией.

Обводные участки

Независимо от используемой разводки при монтаже системы отопления всегда делаются обводные участки. В однотрубных схемах они выполняются с применением труб меньшего диаметра по сравнению с подводящей трубой. Также на таких участках возможна установка дросселирующего оборудования — вентилей-термостатов. Так как в однотрубной системе отопления тепло от теплоносителя распределяется иначе, чем в двухтрубной, необходимо следить за правильностью соединения радиаторов. Первыми к подводящей трубе подключаются отопительные приборы, расположенные в помещениях с самой высокой потребностью в тепле. Один контур должен иметь тепловую мощность не более 12 кВт. Также нельзя допускать очень сильного перепада температур в пределах одного контура.

Схема Тихельмана

Схема Тихельмана является разновидностью двухтрубных систем. Ее второе название попутно-перехлестывающая. Применяется она в зданиях с большой площадью, для отопления производственных помещений, ангаров, складов и т. д. От обычной двухтрубной схемы она отличается наличием сужающих устройств на подводящей трубе и обратке. Они обеспечивают равномерное распределение потоков на все радиаторы. Сужающие элементы подачи и обратки монтируются в зеркальном отображении. Первый радиатор подключается с помощью отводящей трубы самого малого диаметра. Постепенно диаметр идет на увеличение. Трубопровод наибольшего про-

света используется для подключения подводящей трубы и обратки к самому последнему радиатору. Коллекторная (лучевая) схема (рис. 41)

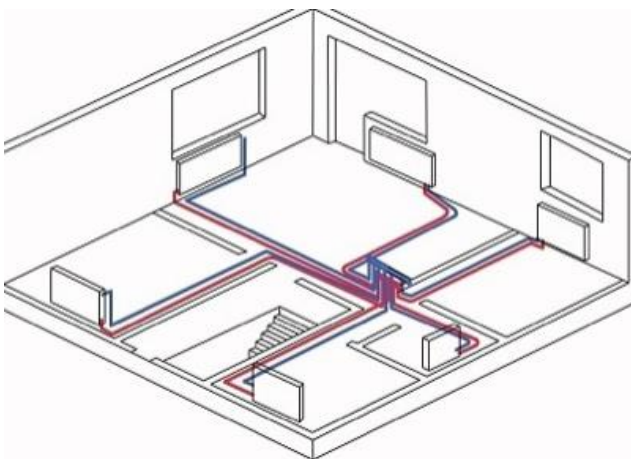


Рис. 41 Лучевая схема отопления

При коллекторной схеме каждый радиатор подключается независимо, благодаря чему появляется возможность регулировать температуру каждого отопительного прибора системы. Коллектор (гребенка) является важнейшим элементом. По своей сути это труба большого диаметра, в которой монтируется необходимое количество выходов и один вход. Через выходы к коллектору подсоединяются малые контуры, каждый из которых питает только один радиатор. Каждый контур может иметь разные параметры отопления. В этом случае используется гидрострелка — разновидность коллекторов, отличающаяся большим внутренним объемом. В такой системе котел непрерывно подогревает теплоноситель, циркулирующий в первичном контуре. Отбор воды из гидрострелки осуществляется на разном расстоянии от врезок контуров, за счет чего получаются разные значения режимов отопления. Хорошо подходит система с гидрострелкой для домов, где в качестве отопительных приборов применяются как традиционные радиаторы, так и теплые полы. При необходимости на каждый контур можно установить собственное насосное оборудование. В этом случае нет необходимости учитывать показатели перепадов давления.

Окончательный монтаж системы водяного отопления предполагает соединение отдельных участков трубопроводов и подключение излучающих элементов или радиаторов.

Традиционным излучающим элементом в системах водяного отопления выступает привычная всем чугунная батарея (рис. 42). По ряду параметров (прежде всего, по цене и практически неограниченному сроку службы) чугунные радиаторы имеют преимущество перед любыми другими.

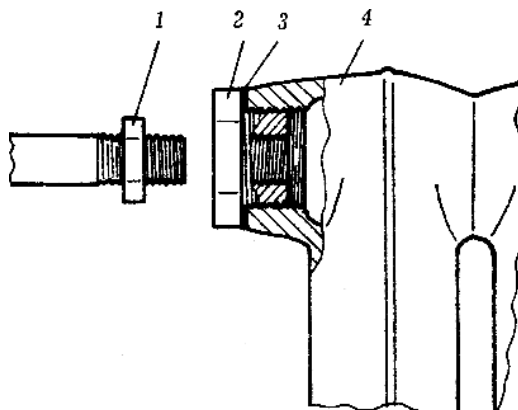


Рис. 42. Подключение чугунной батареи:

1 - контргайка; 2 - соединительная шайба-втулка (показана по месту установки); 3 - уплотнитель; 4 - корпус батареи

Помимо надежного крепления, чугунный радиатор требует соблюдения определенных правил подключения. Прежде всего нужно вывернуть заглушки, а сам радиатор повесить таким образом, чтобы наружная резьба втулки, "сгоняемой" с длинной резьбы подводящей трубы, смогла как можно глубже ввернуться в корпус батареи. При установке необходимо тщательно изолировать резьбовые соединения.

При верхней разводке подводящая и отводящая трубы обычно подключаются с одной стороны батареи. Если длина горизонтальных участков трубопроводов составляет более 150 мм, между ними обязательна установка стойки-распорки (крепится сваркой), чтобы обезопасить резьбовые соединения от воздействия температурных деформаций труб.

Если батарея прежде ни разу не была окрашена, необходимо загрунтовать ее поверхность антикоррозийным грунтом и дать ему хорошо высохнуть.

Наилучший состав для окраски чугунных батарей - специальный состав, так называемый канифольный лак (смесь 3 массовых частей скипидара с 2 частями канифоли).

Отопительный радиатор нового поколения

Двойной металл (рис. 43) - оригинальное достижение современных технологий: стальной сердечник обеспечивает прочность всей секции, а алюминиевый корпус гарантирует высокую теплоотдачу. Ориентированные вверх окошки орebrения делают алюминиевый радиатор полноценным конвектором с естественной циркуляцией и очень мощным тепловым потоком (эффективность подобных систем на 25-30% выше, чем у чугунной батареи).

Возможность посекционного набора и различные варианты исполнения "по высоте" добавляют к перечисленным преимуществам универсальность применения и легкость монтажа, а технология изготовления гарантирует надежную и долговечную работу в. самых "напряженных".



Рис.43. Современный радиатор из двойного металла

Установка отопительных стальных конвекторов «Ново Терм»

Конвекторы "НовоТерм" предназначены для систем водяного отопления жилых, общественных и административных зданий, в частности, детских учреждений, офисов и коттеджей с параметрами теплоносителя: максимальная температура для модификаций с термостатом - 120 °С, а для модификаций без термостата - 130 °С; максимальное рабочее избыточное давление для конвекторов с термостатом 1,0 МПа (10 кгс/см²) при испытательном избыточном давлении не менее 1,5 МПа (15 кгс/см²), а для конвекторов без термостатов - 1,6 МПа (16 кгс/см²) при испытательном избыточном давлении не менее 2,4 МПа (24 кгс/см²). Стальные конвекторы являются отопительными приборами малой глубины,

причем конвекторы малой высоты (180 мм) могут применяться в качестве плинтусных конвекторов. Общий вид конвектора показан на рис.44.

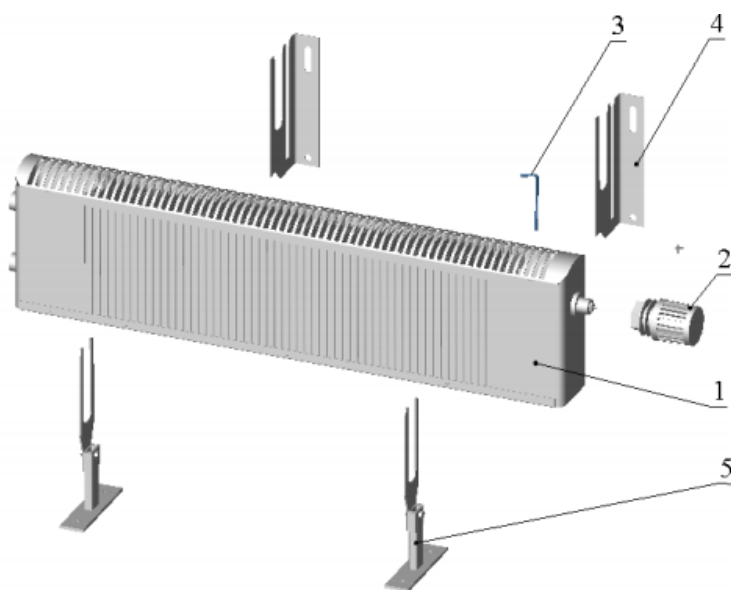


Рис.44. Общий вид стального конвектора "НовоТерм": 1 - нагревательный элемент в сборе с боковинами и решёткой, 2 - термостатический элемент, 3 - ключ для удаления воздуха из воздухоотводящего крана, 4 и 5 - кронштейны крепления конвектора к стене или к полу

Конвекторы без термостатов могут быть концевыми (рис. 45, 47) и проходными (рис. 46). Конвекторы, оборудованные встроенными термостатами, выпускаются только в концевом исполнении, причем конвекторы, предназначенные для применения в однотрубных системах отопления (модификация Т1) имеют встроенные замыкающие участки. Конвекторы для двухтрубных систем (модификация Т2) выпускаются без замыкающих участков (рис. 48).

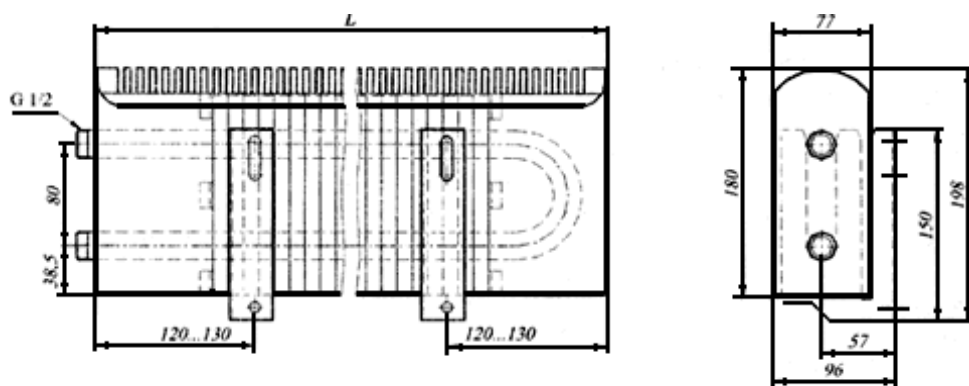


Рис. 45. Конвектор "НовоТерм" настенный концевой SKH 200

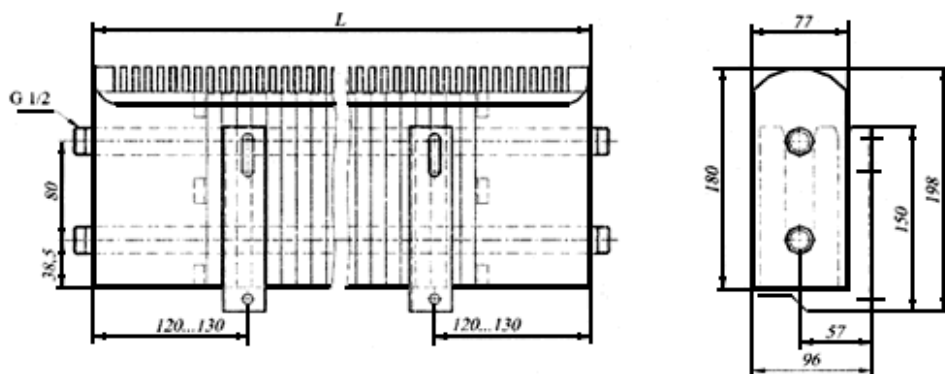


Рис.46. Конвектор "НовоТерм" настенный проходной СКНП 200

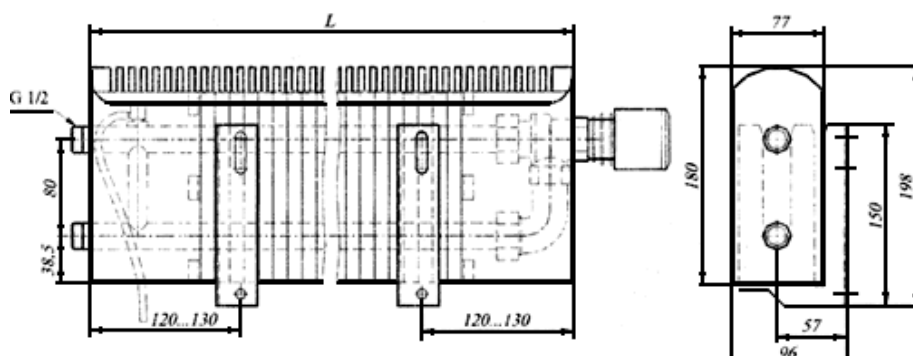


Рис.47. Конвектор "НовоТерм" настенный концевой СКН 200 T1 с терморегулирующим клапаном для однотрубных систем отопления

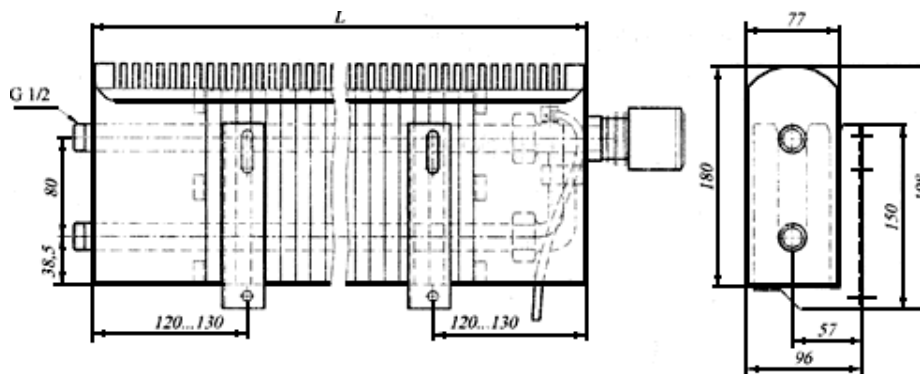


Рис.48. Конвектор "НовоТерм" настенный концевой СКН 200 T2 с терморегулирующим клапаном для двухтрубных систем отопления

Настенные конвекторы снабжены кронштейнами для крепления к стене, а напольные (рис. 49) устанавливаются на стойках.

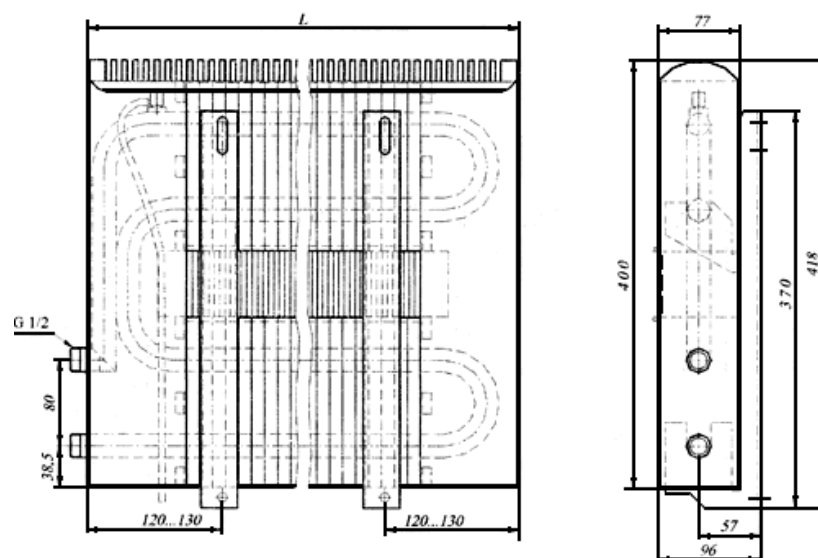


Рис. 49. Конвектор "НовоТерм" настенный концевой SKH 400

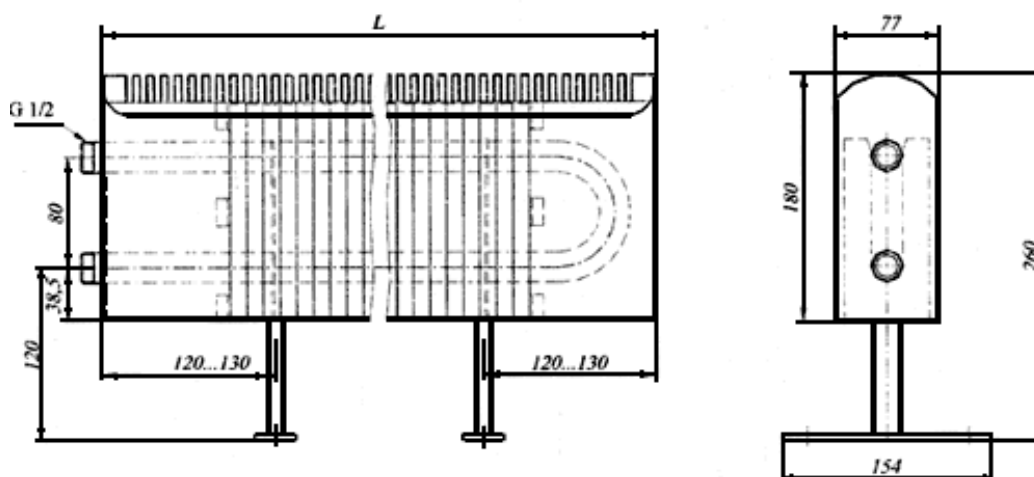


Рис. 50. Конвектор "НовоТерм" напольный концевой SKO 200

Все конвекторы, оборудованные встроенными термостатами, и конвекторы высотой 400 мм, снабжены ручными воздухоотводчиками, устанавливаемыми на верхней трубе (если воздухоотводчиком не комплектуется сам термостат). Для удаления воздуха к каждому такому конвектору прилагается специальный ключ. Воздухоотводчики снабжены полимерными трубками для отвода газозвушной смеси в нижнюю часть прибора.

Нагревательный элемент конвектора состоит из двух горизонтальных бесшовных стальных труб с внутренним диаметром 17 мм, расположенных одна под другой, на которые надеты П-образные стальные ребра толщиной 0,5 мм (шаг оребрения 9,8 мм). Контакт оребрения с несущими трубами достигается посредством их дорнования на 0,3 мм. Отгибы соседних ребер соприкасаются

друг с другом, образуя сплошные фронтальную и тыльную стенки. На концах труб выполнена наружная резьба $G\frac{1}{2}-B$. В концевых конвекторах трубы соединены калачом. В модификациях Т1 и Т2 вместо калачей установлены термостатические клапаны с угловыми отводами. Верхняя часть конвектора заканчивается выпуклой просечной воздуховыпускной решеткой. Торцы конвектора закрыты декоративными боковинами с отверстиями для прохода труб и для присоединения термостатической головки. Воздуховыпускная решетка крепится к боковинам посредством четырех отогнутых зацепов.

Конвекторы высотой 400 мм состоят из двух нагревательных элементов, расположенных друг над другом на расстоянии 60 мм. Выходная труба 1-го нагревательного элемента соединена калачом с входной трубой 2-го нагревательного элемента. Торцы нагревательных элементов закрыты общими боковинами. С лицевой стороны конвектора между нагревательными элементами установлена декоративная решетка.

Показанные на рис. 50 автоматизированные конвекторы предусматривают их подключение к системе отопления по схеме "сверху-вниз". При необходимости их подключение по схеме "снизу-вверх" на заводе обеспечивается соответствующая установка термостата (с термостатической головкой против нижней трубы конвектора), где направление движения теплоносителя через термостат определяется стрелкой, показанной на его корпусе.

Выпускаются 22 типоразмера конвекторов по длине от 0,4 до 2,5 м. Нагревательные элементы конвекторов длиной более 1,6 м выполняются составными посредством сварки труб. Места сварки декорированы специальными накладками.

Всего выпускается 290 типоразмеров конвекторов (настенные и напольные, проходные и концевые, модификации без термостатов, а также с термостатами Т1 и Т2).

Высота настенных конвекторов 180 и 400 мм, напольных на фирменных стойках - 260 и 480 мм. Глубина всех конвекторов равна 77 мм. Глубина

настенных конвекторов в установке - 96 мм. Расстояние между осями присоединительных патрубков равно 80 мм.

Отопительные конвекторы "НовоТерм" применяются в двухтрубных и однотрубных системах водяного отопления зданий различного назначения и разной высотности, в том числе в детских учреждениях.

Конвекторы могут применяться как в насосных или элеваторных, так и в гравитационных системах отопления. В двухтрубных системах с отопительными приборами, оснащенными термостатами, нельзя применять традиционные элеваторы из-за постоянного колебания расхода сетевой воды.

Качество теплоносителя (горячей воды) должно отвечать требованиям "Правил технической эксплуатации электрических станций и сетей Российской Федерации".

Наиболее распространенные в отечественной практике схемы вертикальных и горизонтальных систем отопления.

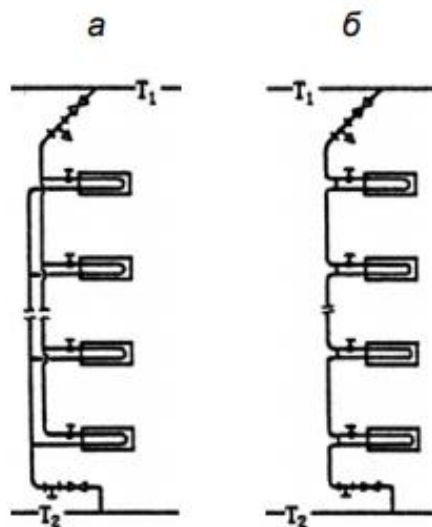


Рис. 51. Принципиальные схемы присоединения конвекторов СКН к системам отопления: а-однотрубная; б-двухтрубная

Все конвекторы, как указывалось, имеют боковое расположение присоединительных патрубков. Конвекторы СКН без термостатов могут присоединяться к системе отопления по схемам "сверху-вниз" и "снизу-вверх".

Установка конвекторов предусмотрена в один ряд по высоте и глубине. При необходимости многорядной или многоярусной установки на коэффициент теплопередачи конвекторов вводится поправочный понижающий коэффициент.

Конвекторы в помещении устанавливаются, как правило, под окном на стене или на стойках у стены (окна). Длина прибора по возможности должна составлять не менее 75% длины светового проема. В отечественной практике находит все более широкое применение скрытая напольная или плинтусная разводка теплопроводов.

На рис.52 показана схема поквартирной системы отопления с плинтусной разводкой теплопроводов. В отечественной практике используется также и лучевая разводка теплопроводов от общего для квартиры распределительного коллектора. Для уменьшения бесполезных тепловпотерь стояки, которые подводят теплоноситель к поквартирным распределительным коллекторам, размещаются у внутренних стен здания, например, на лестничных клетках. Для разводки обычно используют защищенные от наружной коррозии стальные или медные теплопроводы. Рекомендуются применять также теплопроводы из термостойких полимеров, например, из полипропиленовых комбинированных труб со стабилизирующей алюминиевой оболочкой или из полиэтиленовых металлополимерных труб. Разводящие теплопроводы, как правило, теплоизолированные, при лучевой схеме прокладывают в штробах, в оболочках из гофрированных полимерных труб и заливают цементом высоких марок с пластификатором с толщиной слоя цементного покрытия не менее 40 мм по специальной технологии. При плинтусной прокладке обычно используются специальные декорирующие плинтусы заводского изготовления (чаще всего из полимерных материалов).

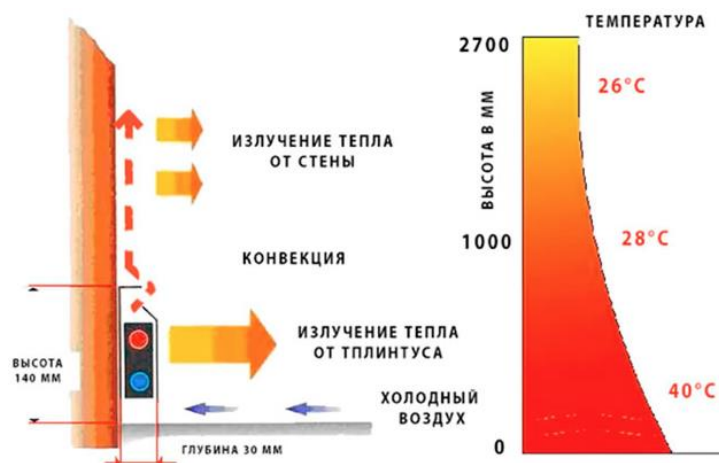


Рис. 52. Система отопления с плинтусной разводкой теплопроводов по квартире

Регулирование теплового потока конвекторов в системах отопления осуществляется с помощью индивидуальных регуляторов (ручного или автоматического действия), встраиваемых или устанавливаемых на подводках к приборам. Согласно СНиП 41-01-2003 отопительные приборы в жилых помещениях должны, как правило, оснащаться термостатами, т.е. при соответствующем обосновании возможно применение ручной регулирующей арматуры. Отметим, что, например, МГСН 2.01-99 и аналогичные нормы некоторых регионов более жестко требуют установку термостатов у отопительных приборов.

При традиционном расположении термостата или ручного регулятора на верхней боковой подводке в случае полного закрытия регулирующей арматуры остаточная теплоотдача конвектора с номинальным тепловым потоком около 1 кВт при условном диаметре подводящих теплопроводов 15 мм составляет 25-30%, поскольку по верхней части нижней подводки горячий теплоноситель попадает в прибор, а по нижней части той же подводки, заметно охлажденный, возвращается в стояк или разводящий теплопровод. Рекомендуется монтировать регулирующую арматуру на нижней подводке к конвектору или устанавливать дополнительно циркуляционный тормоз, тогда остаточная теплоотдача уменьшается до 4-8 %. В современной практике обвязки отопительных приборов наиболее часто предусматривается установка запорной арматуры на обеих (а не на одной) подводках. Обычно для этой цели используются шаровые краны с учетом того факта, что термостат не является запорной арматурой. Особо

подчеркнем, что установка любой запорно-регулирующей арматуры на замыкающих участках в однетрубных системах отопления категорически не допускается.

Для ручного регулирования используют краны двойной регулировки, краны регулирующие проходные (поставляются в основном из Белоруссии), краны для ручной регулировки фирм "ГЕРЦ Арматурен" (Австрия), "Данфосс" (Дания), "Комап" (Франция), "Овентроп", "Хаймайер", "Хоневелл" (Германия) и др.

Для автоматического регулирования в двухтрубных насосных системах отопления при необходимости размещения термостатов на подводках к приборам применяются терморегуляторы "ГЕРЦ-TS-90-V" фирмы "ГЕРЦ Арматурен", RTD-N фирмы "Данфосс", А, RF и AZ фирмы "Овен-троп" и др.

Монтаж конвекторов «Новотерм»

Монтаж конвекторов "НовоТерм" производится согласно требованиям СП 73.13330.2012 Актуализированная редакция СНиП 3.05.01-85 "Внутренние санитарно-технические системы" и рекомендаций фирмы.

Конвекторы поставляются согласно номенклатуре упакованными в сборе в полиэтиленовую пленку и уложенными на поддоны или в картонные коробки при индивидуальной упаковке. Монтаж конвекторов должен вести специалист-сантехник после окончания отделочных работ только на подготовленных (оштукатуренных и окрашенных) поверхностях стен или на уровне чистого пола.

Монтаж настенных конвекторов СКН следует вести в следующем порядке:

- освободить конвектор от картонной коробки, а патрубки нагревательного элемента в местах подсоединения и установки кронштейнов - от полиэтиленовой пленки (не снимая всей пленки);
- разметить места установки кронштейнов. Расстояние между осями кронштейнов принимается в соответствии с рис. 53. Если длина конвектора более 1,6 м,

то он комплектуется третьим кронштейном, который устанавливается посередине;

- выполнить отверстия в стене, установить при необходимости дюбели или деревянные пробки и закрепить кронштейны шурупами;

- установить конвектор на кронштейны ;

- патрубки нагревательного элемента конвектора соединить с подводящими теплопроводами системы отопления.

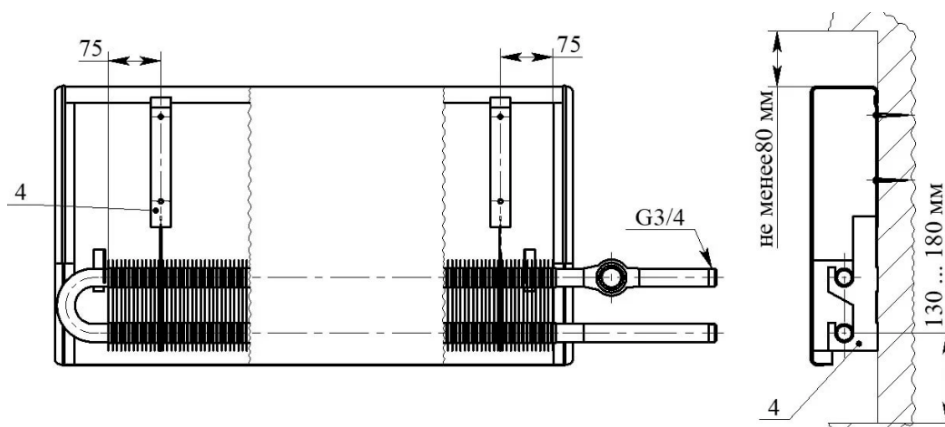


Рис. 53. Порядок установки настенных конвекторов

При монтаже напольных конвекторов по разметке на чистом полу, аналогичной указанной выше, устанавливаются стойки, а затем монтаж идет в последовательности согласно рекомендациям паспортов на соответствующие конвекторы.

После окончания монтажа следует очистить упаковку конвекторов и помещение от пыли и загрязнений, а затем снять защитную упаковочную пленку.

Термостатическая головка устанавливается вместо защитного колпачка термостата после окончания отделочных работ.

При монтаже настенных конвекторов следует избегать неправильной установки конвектора (рис. 53-54.):

- установки кронштейнов на неподготовленную поверхность стены, т.к. после ее оштукатуривания невозможно навесить прибор;
- неправильной разметки мест установки кронштейнов - сложно правильно установить конвектор (рис. 54 а);

- негоризонтальной установки конвектора, т.к. это снижает тепловой поток прибора на 4...7% и ухудшает его внешний вид (рис. 54 б);
- для конвекторов высотой 180 мм - слишком малого расстояния между подоконником и верхом кронштейна, т.к. если это расстояние меньше 180 мм, невозможно навесить конвектор (рис. 54 в);
- невертикальной установки конвектора, что приводит к снижению теплового потока и ухудшает внешний вид (рис. 54 г);
- слишком низкого размещения конвектора, т.к. при расстоянии между полом и низом конвектора, меньшем 75% глубины прибора, снижается эффективность теплообмена и затрудняется уборка под конвектором; расстояние от пола до низа настенных конвекторов следует принимать равным 70...150 мм (рис. 54 д);
- слишком высокой установки, т.к. при зазоре между полом и низом конвектора, большем 200 мм, уменьшается температура у пола, увеличивается градиент температур воздуха по высоте помещения (особенно в нижней его части), что приводит к снижению уровня комфортности в отапливаемом помещении;
- размещения термостата над подводящими теплопроводами на расстоянии 200 мм и менее приводит к искажению регулировочных характеристик и снижению теплового потока конвектора.

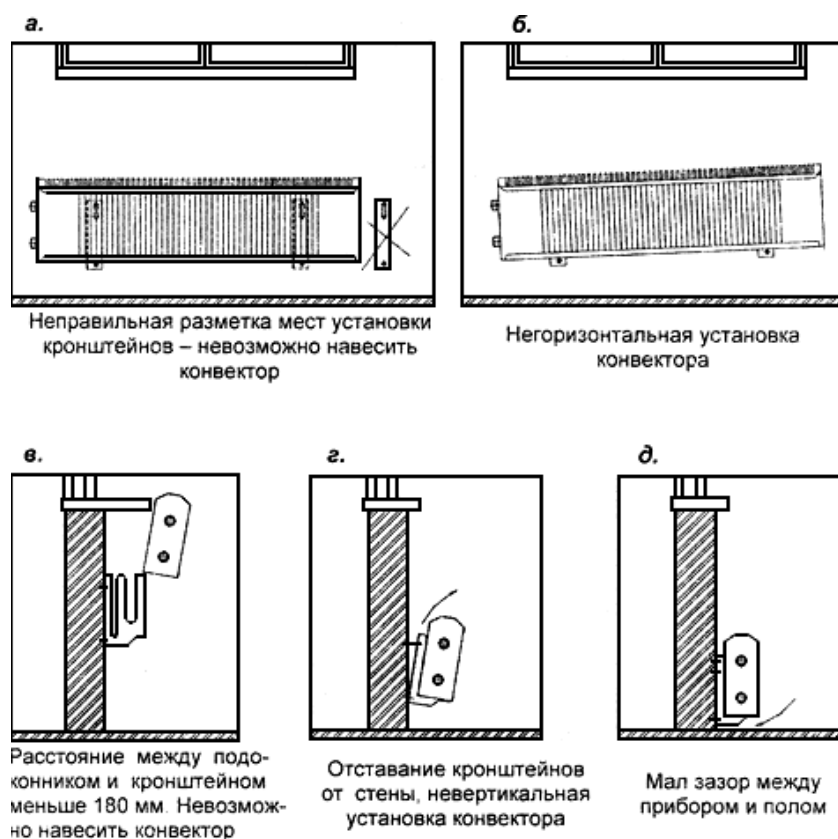


Рис. 54. Случаи неправильной установки

Во избежание снижения теплопередачи напольных конвекторов расстояние от тыльной поверхности кожуха до ограждения должно быть не менее 40 мм; низ стоек конвекторов не должен находиться ниже уровня пола.

Не допускается размещение декоративных экранов или занавесок непосредственно перед конвекторами, т.к. это приводит к снижению теплоотдачи конвектора и искажает работу термостата.

При использовании конвекторов модификаций Т1 и Т2 не рекомендуется также размещать автономные термостаты на расстоянии менее 150 мм от проема балконной двери и менее 200 мм от низа подоконника. В этих случаях следует использовать термостаты с выносными датчиками.

Конвекторы СКН и СКО до монтажа должны храниться в упакованном виде в закрытом помещении и быть защищены от воздействия влаги и химических веществ, вызывающих коррозию.

Гидравлические испытания

После монтажа системы отопления независимо от использованной схемы и разводки обязательно проводится ее опрессовка, или гидравлические испыта-

ния, которые являются проверкой работоспособности. Начинается опрессовка с заполнения системы отопления водой. После этого давление в ней поднимается до уровня, превышающего рабочие параметры, и поддерживается в течение некоторого времени. Контроль осуществляется с помощью манометра. Если система смонтирована правильно, давление в ней будет неизменным. Снижение этого показателя свидетельствует о том, что соединения негерметичны, и происходит утечка жидкости. Если испытания показали наличие утечки, проверяются все соединения, устраняются дефекты, и опрессовка проводится повторно.

Проход полипропиленовых трубопроводов через стены и перегородки выполняется с помощью гильз из жесткого материала (кровельная сталь, трубы и т.п.), внутренний диаметр которых должен превышать наружный диаметр трубопровода на 10-15 мм (рис. 55).

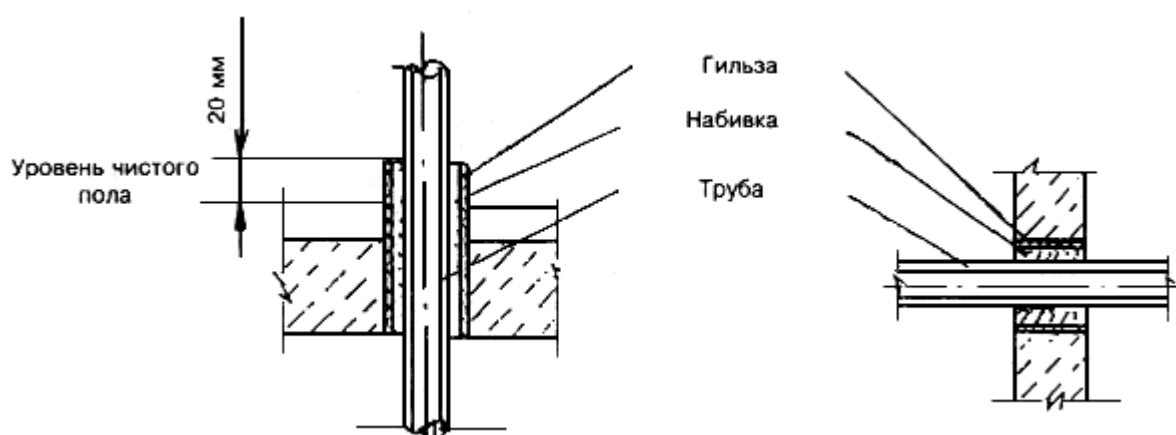


Рис.55. Установка гильзы для прокладки труб в стенах и перекрытиях

Межтрубное пространство заделывается мягким негорючим материалом с таким расчетом, чтобы не препятствовать осевому перемещению трубопровода при его линейных температурных деформациях. Допускается также вместо жестких гильз обертывать пластмассовые трубы двумя слоями рубероида, пергамина, толя с последующей перевязкой их шпагатом или другим аналогичным материалом. Длина гильзы должна превышать толщину стены или перегородки на 20 мм.

Заделку штраб, коробов и отверстий в стенах, а также мест прохода стояков через междуэтажные перекрытия следует выполнять после окончания работ по монтажу и испытанию трубопроводов.

Края гильз должны быть на одном уровне с поверхностями стен, перегородок и потолков, но на 30 мм выше поверхности чистого пола.

Технология и организация работ по текущему ремонту внутренней системы отопления

Технические требования при ремонте внутренней системы отопления

Все соединения труб тепловых сетей должны быть сварными, за исключением присоединений арматуры, где могут применяться фланцы. Каждый сварной стык, смежный с фланцевым, должен выполняться после равномерной затяжки всех болтов на фланцах. Сварные стыки должны располагаться не ближе 500 мм от опор.

Уклон тепловых сетей должен быть не менее 0,002 в сторону дренажных устройств. Подающие трубопроводы должны, как правило, укладываться с правой стороны по движению теплоносителя.

Главный стояк должен опираться внизу на прочную опору и крепиться к стене с помощью хомутов, располагаемых через 3-4 м. Расстояние между поверхностью оштукатуренной стены и осью открыто проложенной неизолированной трубы должно быть 35 мм при диаметре последней до 32 мм и 50 мм – при диаметре 40-50 мм. Расстояние от стены до трубы, подлежащей изоляции, должно быть не менее 40 мм. Подающие трубопроводы в чердачных помещениях крепятся при помощи подвесок из полосовой или круглой стали к стропилам с расстоянием между подвесками не более 3 м или укладываются на кирпичные оштукатуренные или бетонные столбики. Крепление должно обеспечивать свободное перемещение трубопровода по горизонтали. Расстояние от подающих трубопроводов до внутренней поверхности наружных стен должно

быть не менее 1 м. При параллельной прокладке подающей и обратной линий расстояние между ними в свету должно быть не менее 200 мм.

В нижних точках скоб (дюкеров), устанавливаемых на трубопроводе в местах обхода дверей и т.п., должна быть приварена муфта с пробкой для возможности спуска воды при промывках. На стояках зданий с четырьмя и более этажами и на стояках лестничных клеток, независимо от количества этажей, должны устанавливаться отключающие краны, а также тройники с пробками для выпуска воды и воздуха при отключении стояков.

Нагревательные приборы в пределах одного помещения должны быть установлены единообразные и на одной высоте (кроме случаев, оговоренных проектом), строго вертикально, без перекосов. Приборы должны плотно опираться на все кронштейны или на напольные подставки.

В жилых домах, общежитиях и общественных зданиях при установке нагревательных приборов под окнами крайняя секция со стороны отопительного стояка может быть расположена от кромки оконного проема в сторону его оси на расстоянии не менее 150 мм, при этом совпадение вертикальных осей оконного проема и радиатора не обязательно. Приборы устанавливаются на расстояниях не менее: 60 мм от пола, 50 мм от нижней поверхности подоконной доски и 25 мм от поверхности стены (штукатурки). Конвекторы плинтусного типа устанавливаются на расстоянии 80-100 мм от пола и 30-35 мм от поверхности стены или перегородки. Допускается использование бывших в эксплуатации конвекторов при условии плотной посадки на трубы пластин оребрения и устранения деформации отдельных пластин. При низкорасположенных подоконниках допускается в виде исключения располагать верх нагревательного прибора на уровне верха подоконной доски. Расстояние от низа прибора до пола в этом случае может быть сокращено до 20 мм с использованием напольных подставок. В зданиях лечебно-профилактического назначения и детских учреждениях приборы следует устанавливать на расстоянии не менее 100 мм от пола и 60 мм от поверхности штукатурки.

Кронштейны для крепления чугунных нагревательных приборов должны заделываться в стену цементным раствором на глубину не менее 110 мм. Расклинивание кронштейнов деревянными пробками запрещается. Количество кронштейнов определяется числом секций в приборе и должно быть не менее трех (кроме приборов из двух секций). К деревянным стенам кронштейны должны крепиться шурупами или глухарями, к стенам облегченных конструкций – сквозными болтами с металлическими планками. У стен облегченных конструкций нагревательные приборы могут устанавливаться на напольные металлические подставки, при этом верх прибора закрепляется. При числе секций более 10 должно быть не менее трех подставок. К бетонным и кирпичным стенам крепление кронштейнов может производиться дюбелями, пристреливаемыми строительно-монтажным пистолетом. Крепление стальных штампованных одинарных приборов производится при помощи кронштейнов, имеющих гайку с резьбой на конце, проходящую через проушину прибора. Спаренные штампованные радиаторы устанавливают на специальные напольные подставки или соединяют между собой планками на сварке и крепят через проушины как одинарные.

Ребристые трубы, имеющие отбитые ребра в количестве, превышающем 5% от общего их числа, к установке не допускаются. Приборы следует устанавливать так, чтобы ребра-приливы находились наверху.

Тепловая изоляция трубопроводов, расширителей и воздухоотборников должна производиться после гидравлического испытания. Поверхность оборудования и трубопроводов, подлежащая изоляции, должна быть очищена от грязи, пыли и ржавчины, высушена и подготовлена в соответствии с указаниями проекта.

Для тепловой изоляции трубопроводов на монтажных объектах могут применяться минераловатные скорлупы и сегменты на синтетических связках; минераловатные прошивные скорлупы и сегменты на каркасе (оболочке) из проволочной сетки или стеклоткани; минераловатные прошивные маты в оболочке

из гофрированного картона, крафтбумаги или стеклоткани; пенобетонные или газобетонные скорлупы или сегменты; пенополиуретан заливочный или напыляемый и т.п.

Каждый слой теплоизоляции в пределах всей изоляционной конструкции должен быть однородным, непрерывным, не иметь щелей между отдельными изделиями. Конструкция теплоизоляции в целом должна быть без пустот и плотно прилегать к изолируемым поверхностям. Штучные офактуренные безраструбные скорлупы укладываются вразбежку (со смещением поперечных швов на половину длины скорлупы) либо попарно. Продольные швы располагаются в горизонтальной плоскости. Скорлупы, уложенные на трубопровод, закрепляют бандажами из стальной оцинкованной ленты либо из черного металла, покрытого с обеих сторон олифой или лаком; допускается замена бандажей кольцами из проволоки. Стыки между скорлупами проконопачивают минеральной ватой и заделывают асбоцементным раствором. Если теплоизоляционные изделия нельзя уложить без зазоров, монтаж таких изделий должен выполняться на мастике. При многослойной и комбинированной (из различных теплоизоляционных изделий) изоляции каждый последующий слой должен перекрывать швы предыдущего и закрепляться бандажами или кольцами из проволоки. Все слои изоляции должны быть плотно прижаты друг к другу и не иметь провисаний.

Толщина одного слоя изделий из волокнистых теплоизоляционных материалов не должна превышать 100 мм. Номинальная величина шва в стыках между изделиями из волокнистых теплоизоляционных материалов должна быть равна при изоляции трубопроводов, прокладываемых в каналах – 6 мм, при изоляции трубопроводов бесканальной прокладки в случае многослойной изоляции – 2 мм, в случае однослойной изоляции – 5 мм.

Наружная отделка поверхности изоляции во внутридомовых трубопроводах производится быстросхватывающимся алебастровым раствором, толщина которого при диаметре трубопроводов до 75 мм составляет 5 мм, при большем

диаметре или плоских поверхностях – 10 мм. Наружная отделка изоляции трубопроводов, проложенных в непроходных каналах и сырых местах, должна быть выполнена цементным раствором. Марлей или другими тканями оклеивают изолированные трубопроводы только в помещениях котельных. Изоляция арматуры и фланцевых соединений производится таким образом, чтобы можно было снять болты во фланцевых соединениях при замене прокладок.

В текущий ремонт системы отопления входит: устранение утечек в трубопроводах, приборах, арматуре; замена отдельных секций отопительных приборов, кранов; утепление труб, расширительных баков; устранение на трубопроводах и подводках обратных уклонов; установка дополнительных креплений; установка воздухопускных кранов; устранение неисправностей в узле управления; проверка и замена неисправных контрольно-измерительных приборов; промывка, чистка и окраска расширительных баков, грязевиков, элеваторов, запорной и регулирующей арматуры, воздухоотборников, промывка системы ежегодно по окончании отопительного сезона и ее регулировка.

Характерные неисправности элементов системы отопления

Отказы в системах отопления могут проявляться в виде течи, которая возникает, как правило, в соединительных узлах или арматуре (запорной и регулирующей); в виде отклонений от требуемой теплоотдачи у отдельных приборов или их групп.

Утечки воды вызываются нарушениями механической прочности элементов системы. Эти нарушения могут являться следствием чрезмерного повышения давления в системе, физического износа или старения уплотнительного материала.

Отклонения в теплоотдаче связаны с засорами, завоздушиваниями, зарастанием систем или с их разрегулировкой.

Также к характерным неисправностям элементов домовых систем отопления водоснабжения следует отнести такие рассмотренные выше отказы, как перебои в подаче воды, шум при работе системы.

Засоры происходят в результате попадания в систему посторонних предметов, продуктов коррозионно-накипных отложений, которые препятствуют нормальной циркуляции воды в трубопроводах. Засоры могут быть сплошными, частичными, постоянными и блуждающими. Засоры устраняют гидравлической или гидропневматической промывкой.

Завоздушивание системы – это образование воздушных пробок в приборах или в верхних участках системы. Воздушные пробки, как и засоры, препятствуют нормальной циркуляции воды в системе. Завоздушивание происходит в результате заполнения и подпитки системы водопроводной водой, а не сетевой; наличия контруклонов на отдельных участках системы; неправильного заполнения системы (например, заполнение происходит слишком быстро); плохой работы воздуховыпускных устройств. Отличить завоздушивание от засора можно исходя из характерных особенностей завоздушивания: последнее образуется в верхних участках системы или приборов; для завоздушиваний обычно характерны контруклоны.

Для засоров и завоздушиваний характерны такие признаки, как наличие относительно четкой границы непрогретаемых участков; бессистемность и случайный характер непрогревов.

Заращение трубопроводов коррозионно-накипными отложениями приводит к уменьшению проходного сечения трубопроводов и арматуры и как следствие к непрогревам. Непрогрев отдельных частей системы также может возникнуть при уменьшении проходного сечения в месте входа или выхода из стояка в тройниках или крестовинах подводок приборов и других местах. Причиной уменьшения прохода может быть чрезмерно длинная резьба, завернутая в тройник или крестовину, наплыв металла, образовавшегося внутри трубы во время сварки, льняная прядь, небрежно намотанная в резьбовом соединении, непол-

ное открытие арматуры, ошибочная установка вентиля вместо крана и некоторые другие причины. Установленный наоборот вентиль (когда поток окажется направленным на клапан сверху) вызывает увеличение гидравлического сопротивления и, кроме того, в этом случае может произойти отрыв клапана от штока, что приведет к полному перекрытию прохода. К нарушению нормальной гидравлической работы системы отопления приводит также установка лишней арматуры.

Разрегулировки связаны с нарушением циркуляции теплоносителя, неисправностью узла управления, самовольным изменением теплоотдающей поверхности отопительных приборов. Для них характерно системное нарушение в теплоотдаче, проявляющееся вертикально (у приборов одного стояка) или горизонтально (у приборов одного этажа).

Технология выполнения работ

Неисправности арматуры, трубопроводов, причины нарушения герметичности элементов системы и способы их устранения аналогичны описанным выше.

Основной принцип снижения *тепловой разрегулировки* заключается в сокращении доли естественного напора в суммарном располагаемом напоре на тепловом вводе. Регулировку систем отопления следует производить при температуре местной воды около 60°C и возможно более низкой температуре наружного воздуха: краны у приборов в нижнем этаже оставляются полностью открытыми, на всех остальных этажах краны прикрывают тем больше, чем выше этаж. Регулировка, выполненная при этих условиях, обеспечит нормальную работу как верхних, так и нижних приборов при средних, наиболее часто встречающихся температурах наружного воздуха и даст наименьшую разрегулировку при минимальных и максимальных его температурах.

Естественный напор в циркуляционных кольцах стояка гасится при помощи дроссельных шайб (рис. 56).

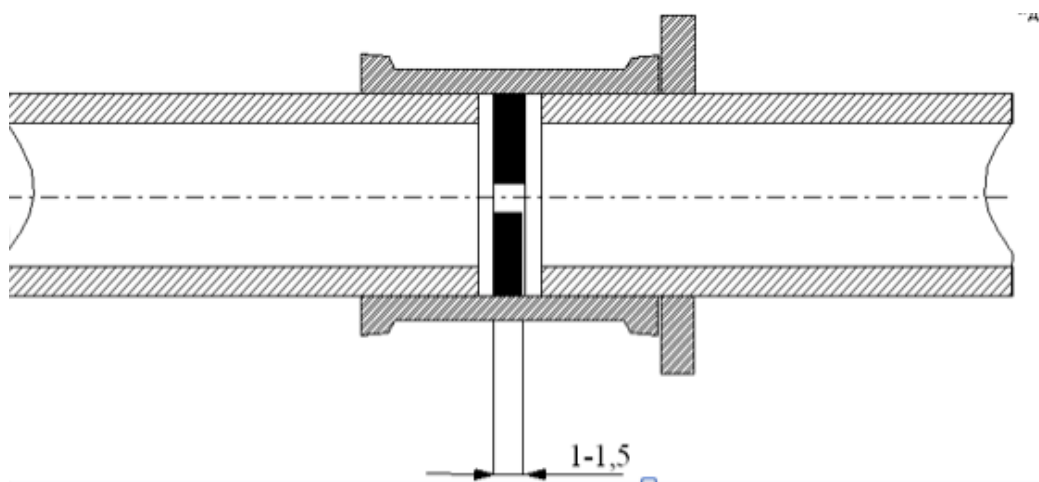


Рис. 56. Дросселирование системы.

При вертикальной разрегулировке двухтрубных систем отопления дроссельные шайбы следует устанавливать в местах, определяемых местонахождением перегреваемых приборов. Так, при перегреве верхних этажей и недогреве нижних – шайбу следует установить на обратном стояке между перегреваемым и недогретаемым этажами; при перегреве прибора верхнего этажа – шайбу следует установить на подводе к этому прибору. Диаметр отверстия шайбы на подводе обычно определяется расчетным методом или подбором.

Причиной разрегулировки однотрубных систем является взаимная зависимость температуры теплоносителя в приборах одного стояка. Поэтому при *температурной разрегулировке*, когда из-за повышенной поверхности первых по ходу воды приборов происходит перегрев соответствующих помещений, рекомендуется повышать расход циркулирующей воды увеличением коэффициента смешения.

При вертикальной разрегулировке однотрубной системы с замыкающими участками регулировка может быть выполнена следующими способами:

- при перегреве верхних этажей: установкой шайб на подводках к приборам верхних этажей, уменьшением поверхности приборов верхних этажей, увеличением диаметров перемычек на верхних этажах, снятием перемычек на нижних этажах;

- при равномерном недогреве верхних этажей и одновременном перегреве нижних этажей: уменьшением количества подмешиваемой воды в элеваторе прикрытием задвижки после него;
- при недогреве приборов верхних этажей по отдельным помещениям установкой шайб на замыкающих участках этих стояков на верхних этажах.

При вертикальной разрегулировке однотрубной проточной системы ее регулировка сводится к изменению поверхности отдельных нагревательных приборов.

Гидравлическая разрегулировка обусловлена недостаточной увязкой (или нарушением увязки) циркуляционных колец стояков и приборов. Она характерна для тупиковых систем, особенно двухтрубных. Проявляется в однотрубных и двухтрубных системах отопления как горизонтальная, а в двухтрубных с нижней разводкой еще и как вертикальная и заключается в том, что в кольцах стояков, ближайших к вводу, часто наблюдается относительно большой расход воды, чем в удаленных. Ее можно, в принципе, полностью исключить тщательной наладкой системы путем прикрытия регулирующей арматуры в ближайших стояках и полным открытием в самых удаленных.

Сплошные засоры характеризуются полным перекрытием прохода и их следует искать на границах прогрева и непрогрева труб. *Несплошные засоры* характеризуются частичным перекрытием прохода, они могут оказаться в тех участках, где прогрев заметно уменьшается. Место несплошного засора может быть определено по уменьшению прогрева – в районе ощущаемой границы или несколько дальше (против направления потока воды). Несплошные засоры могут оказаться и в тех участках, которые по своей длине равномерно нагреты, но ниже требуемого уровня.

Блуждающие засоры образуются легким мусором и поэтому могут неожиданно возникать в разных местах стояка, что определяет значительную трудность в их отыскании и устранении. В двухтрубной системе с верхней развод-

кой при непрогреве верхних этажей засор следует искать ниже приборов в обратном стояке. При непрогреве нижних этажей – засор следует искать выше этих приборов в подающем стояке (поскольку приборы верхних этажей нагреты нормально то, очевидно, препятствий для прохода воды в обратном стояке нет). При непрогреве всего стояка засор нужно искать в верхней части подающего стояка или внизу обратного стояка. В двухтрубной системе с нижней разводкой при непрогреве верхнего стояка засор следует искать ниже в подающем или обратном стояках. При непрогреве всего стояка или нижних этажей засор можно обнаружить внизу в подающей или обратной стояках. Если негреваются приборы в средних этажах (как при нижней, так и при верхней разводках), засор нужно искать в подводках (если бы засор находился в одном из стояков, то это отразилось бы на работе и других приборов). В однетрубной системе с перемычками при непрогреве приборов в средних этажах засор следует искать в подводках к не прогреваемым приборам. При перегреве верхних приборов и одновременном недогреве нижних засор находится в перемычке. При непрогреве всего стояка засор может оказаться в одном из участков стояка или в одной из перемычек и одновременно связанных с ней подводках обоих приборов. При невозможности удалить засоры промывкой производят прочистку трубопровода.

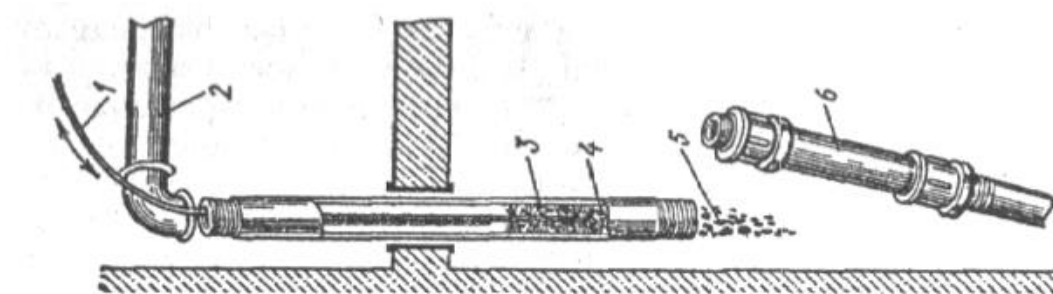


Рис. 57. Прочистка трубопровода.

1 – проволока, 2, 6 – трубопровод, 3 – ерш, 4 – место засора, 5 – мусор, образующий засор.

99

Для этого участок трубопровода (рис.57) отключают и спускают из него воду. Затем трубы 2 и 6 отсоединяют от участка трубопровода с засором и прочищают засор упругой проволокой 1. После пробивки засора на конец проволо-

ки крепят ерш 3, с помощью которого прочищают засор. Для удаления грязи в процессе прочистки концы труб 6 и 2 отводят в сторону.

Завоздушивание устраняется в зависимости от причин, его вызывающих. Так, недостаточный уровень воды в системе из-за низкого давления в обратной линии теплосети (ниже статического давления воды в системе) приводит к опорожнению верхней части системы, засасыванию воздуха в ее участки и прекращению их работы. Указанная причина завоздушивания может быть устранена установкой регулятора давления (подпора) на обратной линии теплового ввода.

Образование воздушных пробок в отопительных приборах в результате быстрого заполнения системы водой происходит вследствие того, что стояки заполняются раньше приборов. Для предотвращения завоздушивания системы ее заполнение следует вести очень медленно и осторожно, делая частые перерывы на 1-2 минуты.

Воздушные пробки образуются в приборах из-за неправильной прокладки к ним подводов (прокладка с контруклоном). В этом случае центр тройника (или крестовины) верхней подводки на стояке может оказаться ниже радиаторной пробки, и часть воздуха после заполнения системы водой останется в приборе. В результате прибор или совсем перестает работать, или его нагрев окажется неполным и будет зависеть от величины обратного уклона и скорости движения воды в подводках. Причину завоздушивания можно ликвидировать устранением контруклона подводки переврезкой. При невозможности устранения контруклона в верхней точке участка трубопровода устанавливают воздухо-сборник для периодического выпуска накапливающегося воздуха.

Выделение воздуха из подпиточной воды в результате ее нагрева при подпитке работающей системы неаэрированной водой, выделяющийся из холодной воды воздух разносится по стоякам и приборам. Завоздушивание приборов будет происходить при повышенных скоростях воды в подводках. Следует иметь в виду, что непрогрев в этом случае может быть периодическим за счет

выделения воздуха при повышении температуры воды и его поглощения при снижении температуры воды. Для устранения этой причины завоздушивания следует у непрогреваемых приборов (такими чаще становятся наиболее загруженные приборы) увеличить диаметр подводов. Кроме того, подпитку следует производить сетевой водой.

Технология работ по монтажу трубопроводов внутренних систем отопления из металлополимерных труб.

Металлополимерные трубы (рис.58) применяют при проектировании и монтаже систем отопления, расчетная температура которых не превышает 90 °С при давлении в трубах не более 1,0 МПа по данным нормативных документов на трубы или сертификационных испытаний.

Металлополимерные трубы могут быть использованы в системах центрального, местного отопления жилых, общественных, административно-бытовых и промышленных зданий, вновь возводимых и реконструируемых, а также для систем подогрева грунта в теплицах и оранжереях.

Не допускается прокладывать трубы в помещениях по пожарной опасности категории Г, а также в помещениях с источниками тепловых излучений с температурой поверхности более 150 °С.

Металлополимерные трубы не могут быть использованы без защитных экранов в помещениях, где вблизи возможна электродуговая или газовая сварка при аварийных ремонтных работах.

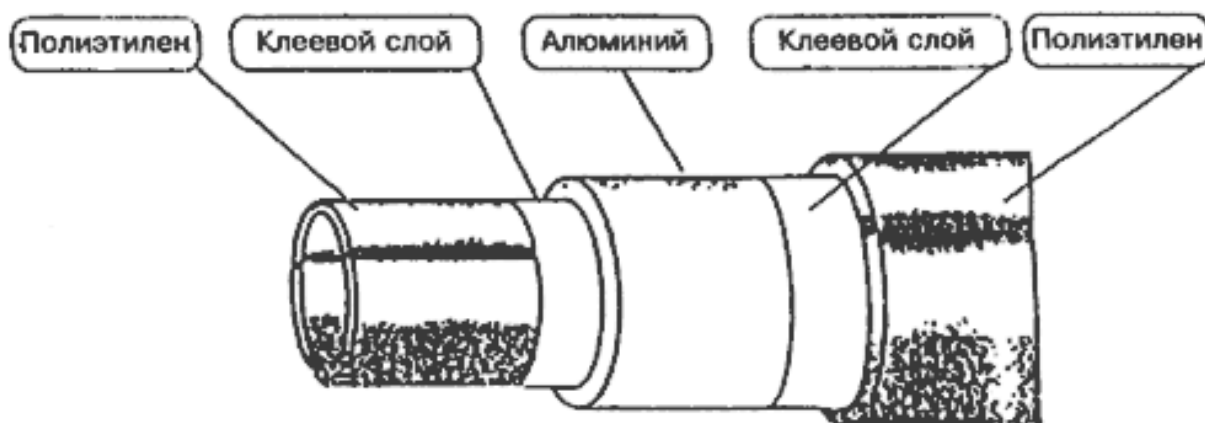


Рис.58. Структура металлополимерной трубы.

В состав работ, последовательно выполняемых, при монтаже системы отопления входят:

- сборка укрупненных узлов системы;
- установка средств крепления;
- установка готовых узлов в проектное положение;
- соединение установленных узлов;
- испытание системы на герметичность.

Системы отопления предназначены для восполнения тепловых потерь здания в холодный период года. Системы отопления должны распределять тепло так, чтобы во всех жилых комнатах и других помещениях, где могут постоянно находиться люди, обеспечивались необходимые параметры микроклимата.

Каждая отопительная система включает в себя три основные части: генератор тепла, теплопроводы, греющие поверхности.

От генератора тепла - котла, расположенного в котельной, по теплопроводам с помощью теплоносителя тепло транспортируется во все здания и помещения этого сооружения (предприятия) и поступает в расположенные в них нагревательные приборы, греющие поверхности которых отдают тепло воздуху помещения. Теплоносителями могут быть вода, пар, воздух и (условно) электрический ток. Применение систем воздушного отопления эффективно в условиях использования принудительной (механической) вентиляции.

Система водяного отопления включает теплогенератор (котел), трубопроводы, расширительный бак, отопительные приборы, запорную и регулировочную арматуру и воздухоотводчики.

Системы должны быть запроектированы в соответствии с требованиями СП 30.13330.2010 Актуализированная редакция СНиП 2.04.05 «Внутренний водопровод и канализация зданий», смонтированы и испытаны - в соответствии с требованиями СП 73.13330.2012 Актуализированная редакция СНиП 3.05.01 «Внутренние санитарно-технические системы».

Требования к монтажу системы отопления сводятся к тому, чтобы были обеспечены проектные параметры температурной среды в отапливаемых помещениях.

Сокращение сроков выполнения монтажно-сборочных работ, при сохранении их высокого качества, достигается при высокой индустриализации работ, заключающейся в использовании стандартных узлов и составных частей системы отопления, таких как трубопроводы, нагревательные приборы, приборы контроля и автоматики, фасонные части - угольники, тройники, крестовины, ниппели, муфты, переходники, заглушки, распределители, коллекторы; запорная и регулирующая арматура - задвижки, запорные вентили, пробковые проходные краны, трехходовые поворотные сальниковые краны, трехходовые регулировочные краны, обратные клапаны, конденсатоотводчики; креплений; подвесок; скоб; кронштейнов; фиксаторов заводского изготовления или выполненных в мастерских соответствующим механическим оборудованием. На месте, как правило, только собирают изготовленные детали, применяя механизмы для перемещения узлов и оборудования.

До начала монтажа отопительной системы генеральным подрядчиком должны быть полностью закончены и приняты заказчиком следующие работы:

- монтаж междуэтажных перекрытий, стен и перегородок;
- устройство фундаментов или площадок для установки котлов, водоподогревателей, насосов и другого отопительного оборудования;
- устройство полов (или соответствующей подготовки) в местах установки отопительных приборов на подставках;
- подготовка отверстий в стенах, перегородках, перекрытиях и покрытиях, необходимых для прокладки трубопроводов;
- нанесение на внутренних и наружных стенах всех помещений вспомогательных отметок, равных проектным отметкам чистого пола плюс 500 мм;

- оштукатуривание (или облицовка) поверхностей стен и ниш в местах прокладки трубопроводов и отопительных приборов, а также оштукатуривание поверхности борозд для скрытой прокладки трубопроводов в наружных стенах;
- подготовлены монтажные проемы в стенах и перекрытиях для подачи нагревательных приборов и крупногабаритного отопительного оборудования;
- установка оконных коробок, а в жилых и общественных зданиях - подоконных досок;
- установлены в соответствии с рабочей документацией закладные детали в строительных конструкциях для крепления оборудования и трубопроводов;
- обеспечение возможности включения электроинструментов, а также электросварочных аппаратов на расстоянии не более 50 м один от другого;
- остекление оконных проемов в наружных ограждениях, утепление входов и отверстий;
- выполнены мероприятия, обеспечивающие безопасное производство монтажных работ.

Приемка объекта под монтаж должна производиться работниками монтажной организации по акту.

До начала монтажа трубопроводов системы отопления необходимо выполнить следующие подготовительные операции:

- отобрать трубы и соединительные детали, прошедшие входной контроль;
 - разметить трубу в соответствии с проектом или по месту с учетом припуска на последующую обработку при максимальном использовании материала труб.
- Разметка труб может быть осуществлена стандартными мерительными инструментами: измерительной линейкой, складным метром, рулеткой, а также специально изготовленным шаблоном и разметочным приспособлением. Риски для отрезки на трубе наносятся карандашом или маркером. Недопустимо нанесение царапин или надрезов на поверхности трубы.

Разрезку труб следует производить согласно разметке ножницами, под углом 90° к оси трубы, не допуская смятия трубы и образования заусенцев. Отклонение плоскости реза не должно превышать 5°.

Для устранения погрешностей торцов труб необходимо осуществлять калибровку концов труб с помощью развертки. Овальность торцов труб должна быть не более 1%.

Перевозка, погрузка и разгрузка металлополимерных труб должны осуществляться при температуре наружного воздуха не ниже минус 20 °С.

Перевозка металлополимерных труб может быть осуществлена любым видом транспорта (желательно в крытых автомашинах и вагонах) в отрезках или бухтах, в горизонтальном положении.

Погрузка заготовок на автотранспортные средства на заготовительных предприятиях должна производиться силами предприятия, разгрузка на объекте - силами монтажного участка.

При погрузочно-разгрузочных работах, транспортировании и хранении металлополимерные трубы необходимо оберегать от механических повреждений.

Запрещается сбрасывать трубы с транспортных средств или волочить по любой поверхности. Во время погрузки следует применять стропы из мягкого материала.

Погрузочно-разгрузочные и такелажные работы на объектах рекомендуется производить с максимальным использованием средств механизации с помощью рабочих, входящих в состав бригад монтажников.

Хранить металлополимерные трубы необходимо в закрытом помещении или под навесом в горизонтальном положении, на ровном полу, настиле, щитах, оберегая от прямых солнечных лучей. Высота штабеля не должна превышать 2,0 м. При хранении труб в складских помещениях температура окружающего воздуха не должна превышать 50 °С, а расстояние от нагревательных приборов должно быть не менее 1,0 м.

Монтаж металлополимерных труб должен осуществляться по монтажному проекту при температуре окружающей среды не ниже 10 °С.

Перед прокладкой металлополимерных труб в помещении необходимо закончить все электрогазосварочные работы, установить элементы крепления, а при открытой прокладке - закончить отделочные работы.

Трубопроводы систем отопления рекомендуется прокладывать скрыто (в штробах, плинтусах, шахтах и каналах), при этом в местах расположения разборных соединений и арматуры следует предусматривать люки или съемные щиты, не имеющие острых выступов.

Стойки целесообразно размещать в каналах, нишах, бороздах, за декоративными панелями или, как исключение, замоноличивать их в стенах и перегородках.

Горизонтальные трубопроводы и подводки к отопительным приборам допускается размещать по перекрытиям и за плинтусами (рис.59). Открытые участки можно закрывать декоративными элементами.

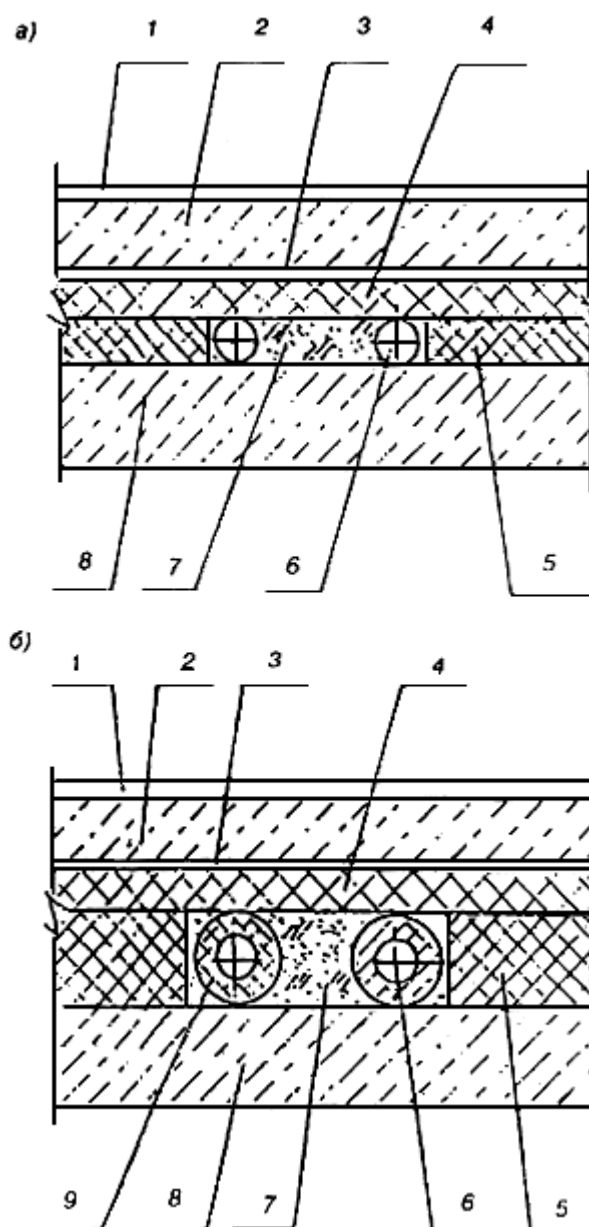


Рис.59. Скрытая прокладка разводящих трубопроводов из металлополимерных труб в полу
 а - в отапливаемых помещениях на междуэтажных перекрытиях между квартирами; б - в отапливаемых помещениях на перекрытиях над неотапливаемыми помещениями или в подвале; 1 - покрытие пола; 2 - слой бетона; 3 - слой гидроизоляции; 4 - слой звукоизоляции; 5 - слой теплоизоляции; 6 - трубопровод; 7 - засыпка; 8 - перекрытие; 9 - теплоизоляция трубы

Трубопроводы должны прокладываться с уклоном не менее 0,002. Отдельные участки трубопроводов при скорости движения воды в них не менее 0,25 м/с при необходимости допускается прокладывать без уклона.

Открытая прокладка металлополимерных труб допускается в местах, исключая их механическое и термическое повреждение и прямое воздействие ультрафиолетового излучения.

Трубопроводы в местах пересечения перекрытий, внутренних стен и перегородок следует прокладывать в гильзах. Края гильз должны быть на одном уровне с поверхностями стен, перегородок и потолков, но на 30 мм выше поверхности чистого пола (рис.60).

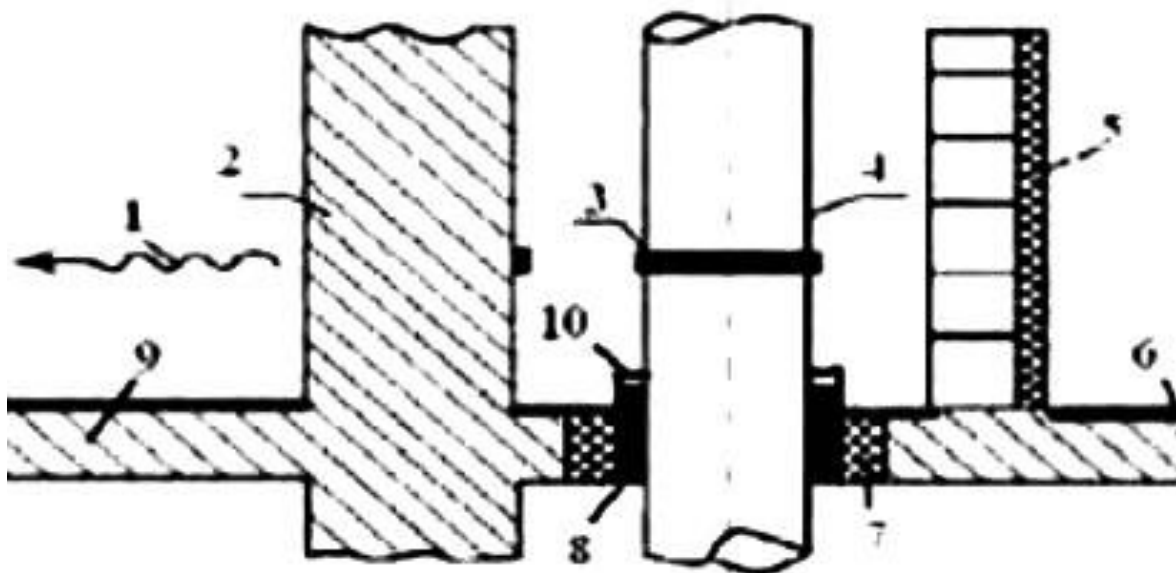


Рис.60. Пересечение вертикальным трубопроводом перекрытия: 1-звуковые волны, 2-несущая стена, 3-хомут, 4-трубопровод, 5-перегородка, 6-пол, 7-жесткая бетонная заделка, 8-эластичная набивка, 9-перекрытие, 10-гильза

Зазоры и отверстия в местах пропуска трубопроводов через конструкции дома следует заделывать герметиком.

Не допускаются сплющивания и переломы трубопровода во время монтажа.

При изломе трубу следует выпрямить и придать ей цилиндрическую форму деревянным или резиновым молотком. Такую операцию допускается осуществлять только один раз на данном участке.

Бухты металлополимерных труб, хранившиеся или транспортировавшиеся на монтаж (заготовительный участок) при температуре ниже 0 °С, должны быть перед раскаткой выдержаны в течение 24 ч при температуре не ниже 10 °С.

В процессе размотки бухты и монтажа трубопровода необходимо следить, чтобы труба не перекручивалась.

Прокладку трубы следует вести, не допуская растягивающих напряжений, свободные концы закрывать заглушками во избежание попадания грязи и мусора в трубу.

Радиус изгиба должен быть не менее пяти наружных диаметров трубы. При изгибе менее $5d_n$ следует пользоваться спиральной пружиной. Трубы гнут плавно, без нагрева, в холодном состоянии.

При монтаже систем напольного отопления должны выполняться следующие условия:

- отопительные трубы для одного помещения следует изготавливать из целого куска трубы;

- покровный слой тепловой изоляции и гидроизоляция не должны иметь щелей;

- трубы не должны проходить под деформационными швами бетонной заливки, в противном случае они должны иметь защитную оболочку длиной не менее 1 м;

- трубы к теплоизоляции следует крепить с помощью специальных V-образных "якорных" скоб. Допускается прикреплять трубу к металлической сетке проволокой с мягкой прокладкой;

- трубопровод напольного отопления должен заливаться бетонным раствором или закрываться покрытием только после проведения гидравлических испытаний на герметичность. Труба при заливке должна находиться под давлением 0,3 МПа;

- нагреваемая площадь одного змеевика не должна превышать 30 м^2 с максимальной длиной одной из сторон 8 м. Между однородными площадями бетонного покрытия следует делать деформационные швы шириной 0,5 см, которые следует заполнять эластичным материалом. Слой раствора должен быть тщательно выровнен;

- при бетонировании необходимо избегать смещения, вертикального изгиба, сдавливания или повреждения труб;

- минимальная высота заливки над поверхностью трубы должна быть не менее 3 см.

Цементно-песчаная смесь должна быть не ниже марки 400 с пластификатором.

Для прохода труб через строительные конструкции необходимо предусматривать гильзы. Внутренний диаметр гильзы должен быть на 5-10 мм больше наружного диаметра прокладываемой трубы. Зазор между трубой и гильзой необходимо заделать мягким несгораемым материалом, допускающим перемещение трубы вдоль продольной оси.

Качество производства работ обеспечивается выполнением требований к соблюдению необходимой технологической последовательности при выполнении взаимосвязанных работ и техническим контролем за ходом работ, изложенным в Проекте организации строительства и Проекте производства работ, а также в Схеме операционного контроля качества работ.

Пример заполнения Схемы контроля качества монтажных работ, приведен в таблице 12.

Таблица 12

Схемы контроля качества монтажных работ

Наименование операций, подлежащих контролю	Предмет, состав и объем проводимого контроля, предельное отклонение	Способы контроля	Время проведения контроля	Кто контролирует
Монтаж трубопроводов	Расстояние в свету между строительной конструкцией и трубопроводом - не менее 20 мм Расстояние от других трубопроводов - выше не менее 50 мм; Отклонение от вертикали не более чем 2 мм на 1 м длины;	Рулетка, линейка	Во время монтажа	Прораб
Подводки к отопительным при-	Уклон к приборам от 5 до 10 мм	-"-	-"-	-"-

борам, длиной до 500 м				
Установка радиаторов всех типов	Расстояние не менее мм, от радиатора до: пола - 60; подоконной доски - 50; при ее отсутствии - низа оконного проема поверхности штукатурки стен - 25	-"-	-"-	-"-
Установка конвекторов	Расстояние должно быть не менее: от поверхности стены до оребрения конвектора - 20 мм; от низа подоконной доски до верха конвектора - 70% глубины конвектора; от пола до низа конвектора - 70% глубины конвектора.	-"-	-"-	-"-
Установка гладких и ребристых труб отопления	Расстояние должно быть не менее: от поверхности штукатурки стены до трубы - 20 мм; от низа подоконной доски до оси ближайшей трубы - 200 мм; от пола до оси ближайшей трубы - 200 мм; между осями смеж. труб - 200 мм	-"-	-"-	-"-
Крепление отопительных приборов	Число креплений на конвектор: при 1 и 2-х рядной установке - 2 к стене или полу; при 3 и 4-х рядной установке - 3 к стене или полу. Число кронштейнов на	-"-	-"-	-"-

	радиатор - 3. Число подставок - 2 при 10 секциях; - 3 при количестве секций более 10. Число кронштейнов под ребристые трубы - по 2 на трубу			

Расширительный сосуд устанавливают на основание с подкладками, чтобы предохранить его от коррозии. Бак изолируется или устанавливается в специальной утепленной будке. Не разрешается устанавливать запорную или регуливающую арматуру, кроме вентилей на сигнальной трубке, который устанавливается в котельной у раковины.

Для удаления воздуха из системы с насосной циркуляцией в различных ее точках устанавливают воздухоотводчики и воздухоотводчики. Для лучшего удаления воздуха из системы необходимо, чтобы направление движения воздуха в трубах было попутным направлению движения воды.

Тема 5.7 Основные мероприятия по обеспечению контроля безопасности и охраны труда при производстве ремонтно-строительных работ. Контроль качества работ по внутренним инженерным сетям. Составление актов готовности или освидетельствования этих работ

Ремонтно-строительное производство имеет ряд специфических особенностей, существенно отличающих его от строительства, т.к. работы, как правило, ведутся в крайне стеснённых условиях, что предопределяет специфическую технологию и организацию их выполнения, использование специальной оснастки, механизмов, инструмента, приспособлений.

Решение о проведении приемочного контроля капитально отремонтированного (реконструированного) здания принимается органами, назначающими рабочие или государственные приемочные комиссии для проверки готовности предъявленных комиссии объектов к эксплуатации в соответствии с СП 68.13330.2017 «Приемка в эксплуатацию законченных строительством объектов. Основные положения», ВСН 42-85(р) «Правила приемки в эксплуатацию законченных капитальным ремонтом жилых зданий».

Проведение инструментального приемочного контроля капитально отремонтированных (реконструированных) зданий следует поручать отделам (группам) изысканий проектно-сметных организаций или специализированным организациям заказчика. Инструментальный приемочный контроль должен проводиться за счет средств заказчика на основании договоров, заключаемых специализированной или проектно-сметной организацией с заказчиком.

Цель наладки и регулировки внутренних инженерных систем зданий и сооружений заключается в обеспечении требуемого давления, температуры и расхода воды у любого потребителя независимо от интенсивности водоразбора для систем водоснабжения и температурных условий для систем отопления. Поэтому при наладке инженерных систем решаются такие вопросы, как необходимый нагрев воды; динамическое распределение воды в системах; распределение циркуляционных потоков.

Регулировку системы водоснабжения начинают с настройки регулятора давления на заданную величину. Затем в часы максимального водопотребления вентилями у основания стояков регулируют давление воды в стояке таким образом, чтобы в верхней точке оно не превышало 0,05 МПа. Давление в стояке измеряют накидным манометром у наиболее удаленного потребителя. После этого регулируют расход воды путем прикрытия вентиля на подводке или квартирным регулятором давления, который при полностью открытых вентильных головках не должен превышать 0,12 л/с. Затем проводят регулирование температурного режима настройкой регулятора температуры на водонагревателе.

Температура воды у дальнего потребителя не должна быть ниже 50°C. Регулирование смывных бачков выполняют в часы минимального водопотребления, когда давление в сети максимально. Перемещением поплавка устанавливают уровень воды на 20 мм ниже перелива.

Регулировка системы отопления заключается в более точном распределении воды по отдельным участкам системы. Регулировка основана на замерах температуры циркулирующей воды. Замеры температуры обычно производятся термощупом. Термощуп предварительно следует протарировать, а места замеров тщательно очистить от грязи и краски.

Сначала проверяют прогрев нижних точек всех стояков. Проверка должна производиться при температуре воды, равной 55-60°C. При другой температуре трудно уловить степень прогрева. Проверка распределения воды по стоякам в случае необходимости также производится по оценке температуры входящей и выходящей воды. Распределение воды по стоякам в результате регулировки должно обеспечить примерно одинаковую разность температур воды у входа и выхода всех стояков. На перегреваемых стояках прикрывают краны, постепенно достигая одинаковой температуры обратной воды во всех стояках.

Следующим этапом является регулировка теплоотдачи отдельных приборов кранами двойной регулировки или дроссельными кранами. При этом температуру определяют в середине секции отопительного прибора, наиболее удаленной от стояка. Проверка работы нагревательных приборов должна сочетаться с оценкой температурного режима отапливаемых помещений. При этом необходимо учитывать дополнительные, неучтенные в проекте потери тепла (неуплотненные притворы окон и дверей и т.п.) и поступления (бытовые тепловыделения, солнечная радиация). Комфортная температура жилых помещений принимается равной 20°C (с учетом бытовых тепловыделений). Регулировка считается законченной, если температура в помещениях отклоняется от расчетной не более чем на 1-1,5°C.

При проверке работы системы отопления следует ориентироваться на угловые помещения, расположенные на северной или северо-западной стороне. Необходимо также проверять и самые теплые помещения, стремясь к максимальному снижению разброса фактических значений температуры внутреннего воздуха. Проверка должна производиться при колебании температуры наружного воздуха, не превышающем 5°C в сутки и скорости ветра не выше 4-5 м/сек.

Промывка и прочистка

В процессе эксплуатации внутренние поверхности трубопроводов покрываются ржавчиной, грязью, различного рода наслоениями и отложениями. Рост отложений приводит к тому, что коммунальные системы работают с КПД на десятки процентов ниже расчетных, что приводит к перерасходу топлива, снижается температура воды, ухудшается ее циркуляция, возрастает число внеплановых ремонтов. Поэтому домовые системы водоснабжения перед вводом их в эксплуатацию после ремонта должны быть тщательно промыты, а в случае необходимости продезинфицированы и промыты водой питьевого качества. Различают гидравлическую, гидродинамическую, химическую промывку систем.

Подготовительные работы перед прочисткой включают: обследование системы для проверки ее герметичности, гидравлические испытания системы, разборку и чистку грязевиков на вводе и в узле управления, по необходимости врезки в помещении теплового пункта в гребенки прямой и обратной линии (при условии исправной запорной арматуры на гребенках), разработку схемы промывки с указанием мест подключения воды, дренажа, сжатого воздуха. Перед выполнением промывки система должна быть заполнена водой.

Наиболее эффективным методом промывки считается *гидропневматический*, т.к. он обеспечивает достаточно полное удаление из трубопроводов и арматуры загрязнений, в том числе на участках системы, где скорость воды незначитель-

на (в радиаторах, трубопроводах большого диаметра). Принцип гидропневматической промывки состоит в том, что в течение некоторого времени через промываемый участок прогоняется на сброс водовоздушная смесь. При этом вода и сжатый воздух подаются с одного конца участка, а с другого – непрерывно сбрасывается водовоздушная смесь в ливневую канализацию. Промывка начинается с самого удаленного стояка и длится до полного осветления сбрасываемой промывочной воды.

Для подачи сжатого воздуха используют передвижные компрессорные станции. Необходимое давление и производительность станции определяются расчетом. Оптимальное соотношение воды и воздуха (по объему) – 1:2. Оптимальная скорость смеси в трубопроводе 1,5-3 м/с. Для промывки используется водопроводная вода. Сброс промывочной смеси осуществляется с помощью пожарных рукавов.

Промывка ведется при удаленном конусе из элеватора. Для другой системы (например, системы отопления с нижней разводкой, системы горячего водоснабжения) схема промывки принимается иной, исходя из особенностей конкретной конструкции. Например, если этап продувки неосуществим, его можно заменить этапом промывки с противоположным направлением движения водовоздушной смеси. Аналогично выполняется гидравлическая промывка систем водоснабжения.

Метод гидрохимической промывки используется при удалении отложений с внутренних поверхностей нагрева котельного оборудования (котлы малой мощности или импортного производства) и трубопроводов, теплообменного оборудования (сложной конфигурации). Технологию гидрохимической очистки (состав и концентрацию раствора, температурный режим, время отмывки) определяют в каждом конкретном случае индивидуально, исходя из качественного и количественного анализа образующихся отложений.

Для проведения химической промывки используются специальные установки, состоящие из химического насоса 2, емкости для приготовления раствора 1,

компрессора и шлангов 3 (рис. 99). Промывку осуществляют также как и в предыдущем случае, путем последовательного открытия кранов 6 на стояках. Также промывку могут осуществлять кустами по 2-5 стояков одновременно. Моющий раствор заданной концентрации и температуре циркулирует по замкнутому контуру, при этом каждые полчаса контролируется его pH. Время промывки составляет в среднем около 4 часов.

Некоторые сложности возникают при промывке домов, оборудованных чугунными радиаторами из-за увеличенного водяного объема, что влияет на увеличение сроков промывки и расход состава.

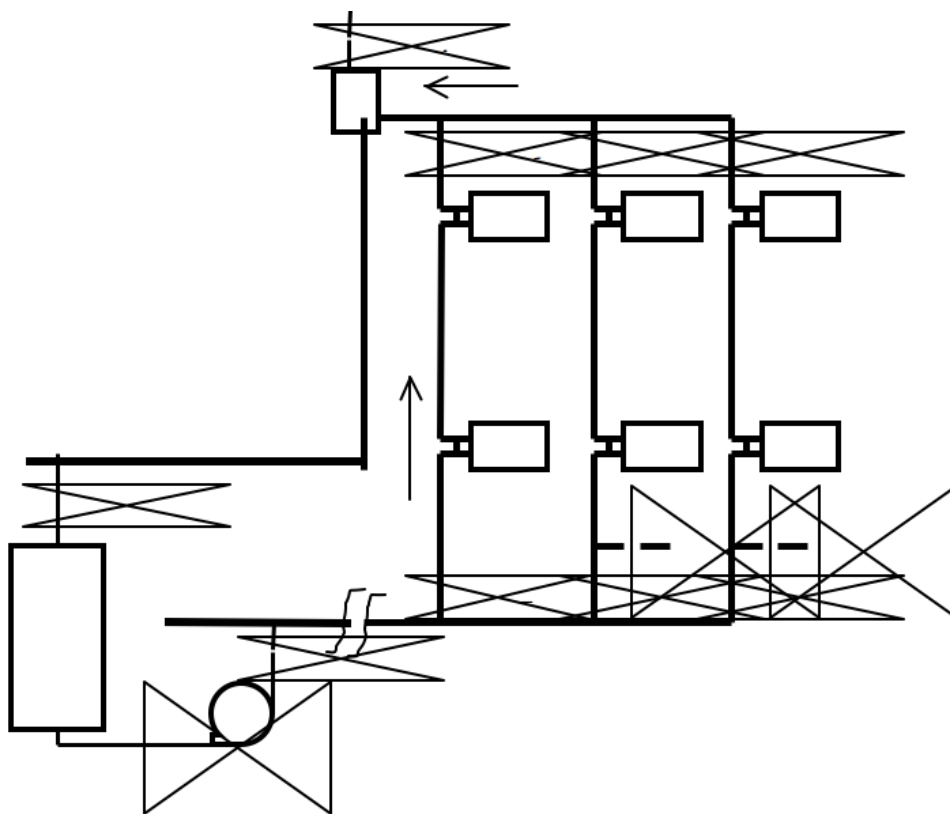


Рис.99. Технология гидрхимической промывки системы отопления.

1 – емкость с раствором, 2 – насос, 3 – врезки со шлангами, 4 – воздушоспускной вентиль, 5 – направление движения моющего раствора, 6 – открытые краны, 7 – закрытый кран.

После вытеснения кислотного раствора, его нейтрализации и водной промывки предусмотрена обязательная пассивация отмытого металла специальными растворами с целью создания на его поверхности трудно растворимых хемосорбционных слоев, эффективно защищающих металл от коррозии. Промывка осуществляется до воды с pH=6-7.

Прочистка приборов отопления может осуществляться импульсным методом. Для этого на подготовительном этапе из промываемого стояка спускается вода, снимаются декоративные щиты с приборов отопления, демонтируются радиаторные пробки с промываемых приборов и монтируются новые радиаторные пробки с комплектом арматуры 2 и аппаратом импульсной очистки. Затем стояк 3 заполняется водой. Путем многократных импульсов радиатор очищается, при этом все вымываемые загрязнения 1 транспортируются по обратной линии 4 в буферную емкость промывочной установки (или через шланг сброса), откуда периодически сбрасываются в канализацию.

После прочистки данным способом, вода спускается, демонтируется арматура на радиаторах, монтируются радиаторные пробки. Прочистка канализационной системы может производиться механическим, гидродинамическим, химическим и термическим методами. Механическая прочистка канализации производится чистящим оборудованием через ревизии и прочистки. Гидродинамическая промывка выполняется водой под большим давлением (до 0,6 МПа) в сторону уклона трубопровода с применением насадки с направленной струей. Струя воды под высоким давлением эффективно разрушает и удаляет с внутренней поверхности трубопроводов твердые слежавшиеся отложения. Химическая промывка канализации проводится с целью размягчения и перевода в растворенное состояние конденсатных отложений органического и солевого характера. Обработка ведется вспененными на специальном оборудовании очищающими средствами. Применение упругой пены позволяет сконцентрировать воздействие препаратов, а также дает дополнительный эффект механического воздействия при схлопывании сегментов пены, что способствует эффективному проведению прочистки канализации. Размягчение жировых пробок способствует быстрому устранению засора при проведении работ по аварийной прочистке канализации. Термическая промывка канализации сочетает в себе способ прочистки канализации с помощью струй воды высокого давления и использованием перегретой воды с температурой до 120°C.

Гидравлические испытания

В напорных системах водоснабжения и отопления проводятся испытания на прочность и герметичность (водонепроницаемость). Предварительное гидравлическое испытание напорных полимерных трубопроводов следует производить в следующем порядке:

- трубопровод заполнить водой и выдержать без давления в течение 2 ч;
- в трубопроводе создать испытательное давление и поддерживать его в течение 0,5 ч;
- испытательное давление снизить до расчетного и произвести осмотр трубопровода.

Выдержка трубопровода под рабочим давлением производится не менее 0,5 ч. Ввиду деформации оболочки трубопровода необходимо поддерживать в трубопроводе испытательное или рабочее давление подкачкой воды до полной стабилизации.

Трубопровод считается выдержавшим предварительное гидравлическое испытание, если под испытательным давлением не обнаружено разрывов труб или стыков и соединительных деталей, а под рабочим давлением не обнаружено видимых утечек воды.

Окончательное гидравлическое испытание на плотность проводится в следующем порядке:

- в трубопроводе следует создать давление, равное расчетному рабочему давлению, и поддерживать его 2 ч; при падении давления на 0,02 МПа производится подкачка воды;
- давление поднимают до уровня испытательного за период не более 10 мин и поддерживают его в течение 2 ч.

Трубопровод считается выдержавшим окончательное гидравлическое испытание, если фактическая утечка воды из трубопровода при испытательном давлении не превышает значений, указанных в таблице 26.

Таблица 26

Допустимая утечка воды на участке трубопровода длиной 1 км при окончательных испытаниях на герметичность

Наружный диаметр труб, мм	Допустимая утечка, л/мин, для труб	
	с неразъемными (сварными, клеевыми) соединениями	с раструбными соединениями на уплотнительных кольцах
63-75	0,2-0,24	0,3-0,5
90-110	0,26-0,28	0,6-0,7
125-140	0,35-0,38	0,9-0,95
160-180	0,42-0,6	1,05-1,2
200	0,56	1,4
250	0,7	1,55
280	0,8	1,6
315	0,85	1,7
355	0,9	1,8
400-450	1,1-0,5	1,95-2,1
500-560	1,1-1,15	2,2-2,3
630	1,2	2,4
710	1,3	2,55
800	1,35	2,70
900	1,45	2,90
1000	1,5	3,0
1200	1,6	3,0

Выбор способа испытания зависит от конкретных условий эксплуатации – климатических, наличия воды и возможности ее сброса. Гидравлическое испытание является наиболее простым и экономичным и применимо для всех трубопроводов, однако его недостатком является необходимость вытеснения воды и опасность ее замерзания зимой.

Сущность испытания заключается в том, что испытываемый объект (местную систему, участок трубопровода, теплообменник и т.д.) заполняют водой при помощи насосного оборудования и выдерживают под повышенным давлением, создаваемым гидропрессом, в течение определенного времени, достаточного для осмотра объекта и приборной оценки плотности. Для металлических, асбоцементных и железобетонных трубопроводов испытательное время составляет не менее 10 минут, для пластмассовых – не менее 30 минут.

Способность выдерживать это давление без видимых механических разрушений свидетельствует о прочности объекта. О его герметичности судят по одному из следующих проявлений:

- наличию видимой течи (или капли);
- скорости падения давления;
- величине утечек;
- изменению химического состава воды.

При гидравлических испытаниях необходимо обеспечить отсутствие воздуха во внутреннем объеме испытываемого объекта; исключить воздействие испытательного давления на задвижки с помощью глухих фланцев (толщиной не менее 3 мм) или вставок; открыть все запорно-регулирующие органы; для контроля давления использовать манометры с ценой деления шкалы 0,01-0,02 МПа и диаметром корпуса не менее 150 мм.

Испытывать трубопровод из полипропилена "Рандом сополимер" (товарное название PPRC) следует при положительной температуре и не ранее чем через 16 ч после сварки последнего соединения.

Условия успешного проведения гидравлических испытаний для отремонтированной системы водоснабжения – в течение 5 минут на наивысшее рабочее давление плюс 0,5 МПа, но не менее 0,3 МПа и не выше 1 МПа. Падение давления в течение 10 минут не должно превышать 0,05 МПа.

Испытание производится при закрытых вентилях на подводках к смывным бачкам и водоразборным кранам после проверки их исправности и удаления воздуха из верхних точек систем.

Насосы испытывают сначала на холостом ходу, затем под нагрузкой. Для этого вал насоса проворачивают вручную и включают на 5 минут. При появлении постороннего шума и стука насос отключают и разбирают. При нормальной работе насос обкатывают 10-15 минут, после чего проверяют на нагрев трущихся частей. Затем проверку повторяют в течение 1 часа и 6 часов.

Перед началом гидравлического испытания системы отопления открывают всю запорную арматуру, а также краны на воздухоборниках. Система отопления медленно заполняется водой (с чугунными радиаторами – водопроводной, в остальных случаях – сетевой) таким образом, чтобы воздух полностью вышел. При появлении в вентильных воздухоборниках чистой воды без примеси воздуха их закрывают и создают давление до рабочего значения, но не менее 0,3 МПа в самой низкой точке системы. В течение не менее 10 минут производится осмотр системы, при этом не должно быть обнаружено трещин, свищей, течей и других неплотностей.

Давление повышается до испытательного, равного 1,25 от рабочего значения, при этом оно не должно быть ниже 0,75 МПа для радиаторных систем; 1,0 МПа для панельных и конвекторных систем. Затем проводится осмотр и контроль падения давления, которое должно быть не более 0,02 МПа (в системах отопления кроме систем с бетонными панелями) в течение 5 минут, не более 0,01 МПа в системах отопления с бетонными панелями в течение 15 минут.

Безнапорные самотечные трубопроводы (канализационные, ливневые) испытывают только на герметичность. Испытание внутренних водосточных сетей производится наполнением их водой до уровня наивысшей водосточной воронки. Продолжительность испытания должна составлять 10 минут (20 минут для пластмассовых труб), при этом утечка воды не допускается. Наличие утечки устанавливают по изменению первоначального уровня воды, а также наличию утечек в стыковых соединениях. Испытание производится при температуре не ниже 4-5 °С.

Отводные трубопроводы канализационных сетей, проложенные в конструкциях междуэтажных перекрытий или в грунте под полами, испытываются до их закрытия наполнением трубопроводов водой на высоту этажа, причем величина испытательного давления не должна превышать 0,08 МПа, при этом в ревизии устанавливают временные заглушки. Канализационные трубопроводы, подлежащие замоноличиванию в бетонные санитарно-технические блоки, а также

трубопроводы канализации сантехкабин должны быть подвергнуты гидравлическому давлению 0,03 МПа в течение 10 минут, за время испытания падение давления не допускается.

Испытания системы вентиляции заключаются в тщательном наружном осмотре и проверке всех смонтированных устройств. При этом должны быть проверены:

- правильность установки вентиляционного оборудования;
- равномерность прогрева калориферов и распыливания воды форсунками;
- правильность изготовления и монтажа воздухопроводов, коробов, каналов, регулирующих устройств, вентиляционных камер и шахт;
- надежность крепления вентиляционного оборудования, воздухопроводов и других элементов системы;
- наличие приспособлений, фиксирующих отрегулированное положение дросселирующих устройств, и легкость управления этими устройствами;
- выполнение предусмотренных проектом мероприятий по виброзвукоизоляции вентиляционных агрегатов;
- выполнение специальных требований противопожарных правил, норм и инструкций.

Приемка в эксплуатацию

Приемка внутренних инженерных систем производится на основании результатов испытания, наружного осмотра и проверки их действия. Документация, предъявляемая при приемке инженерных систем, должна содержать:

- рабочие чертежи с пояснительной запиской и нанесенными на чертежах изменениями, допущенными при производстве работ, и документы согласования этих изменений;
- акты приемки скрытых работ;
- акты испытаний;
- акты проверки работы систем.

Основными техническими требованиями, выполнение которых обеспечивает необходимое качество ремонта внутренних санитарно-технических систем, являются:

- точное соответствие выполненных работ технической документации;
- плотность соединений и прочность креплений элементов инженерных систем;
- вертикальность стояков;
- соблюдение проектных уклонов трубопроводов;
- отсутствие кривизны и изломов на прямолинейных участках трубопроводов и воздуховодов;
- исправность запорной и регулирующей арматуры;
- исправность оборудования, предохранительных устройств и приспособлений, а также контрольно-измерительных приборов;
- обеспечение возможности удаления воздуха а, в случае необходимости, полного опорожнения систем от воды.

Оборудование и узлы инженерных систем при выполнении ремонтных работ должны быть подвергнуты наружному осмотру для выявления всех дефектов, которые могли появиться в процессе их транспортирования от места изготовления до места их установки.

Внутренняя полость прямых труб перед их установкой должна быть просмотрена на свет. Временно открытые концы смонтированных трубопроводов должны быть закрыты пробками или заглушками. Применение для этой цели пакли или тряпок не допускается.

Не допускается замена одних видов запорно-регулирующей арматуры другими, т.к. такая замена (например, кранов вентилями) приводит к резкому возрастанию величины местного сопротивления. Запрещается также самовольный отказ от установки регулировочных кранов, запорной арматуры во время ремонта, установка дополнительных запорно-регулирующих устройств в местах,

где они не предусмотрены проектом, а также дополнительных нагревательных приборов.

Трубопроводы и воздухопроводы должны быть прочно закреплены на строительных конструкциях зданий. Конструкции подвесок, креплений и подвижных опор для трубопроводов должны допускать свободное перемещение труб под влиянием изменения температуры.

В местах пересечения трубопроводов отопления и горячего водоснабжения с перекрытиями, стенами, перегородками должны быть установлены гильзы из кровельной стали, обеспечивающие свободное движение труб при их расширении. Над чистым полом гильзы должны выступать на 20-30 мм. Участки трубопроводов, заключенные в гильзах, не должны иметь стыковых соединений. Пространство между трубой и гильзой заделывается просмоленной прядью, а между футляром и стеной (или перекрытием) – жирным цементным раствором или алебастром на всю толщину конструкции.

Устранение дефектов в деталях и узлах трубопроводов, находящихся под давлением, путем их подварки, подчеканки или подтягивания резьбовых соединений не допускается.

При выборочном ремонте систем должны быть устранены все провесы, вызванные ослаблением креплений, путем перестановки этих креплений или замены новыми. При наличии прогибов труб они должны быть разъединены и выправлены холодным способом для труб диаметром до 32 мм и горячим способом для труб диаметром более 32 мм.

Качество выполненных работ по капитальному и текущему ремонту инженерных систем и оборудования оценивается по данным таблиц 27-29.

Таблица 27

Качественная оценка выполненных работ по холодному и противопожарному водопроводу

Показатели, мм	Отлично	Хорошо	Удовлетворительно
Отклонение стояков при открытой проводке от вертикали (на 1 м длины)	1	1	2

Показатели, мм	Отлично	Хорошо	Удовлетворительно
Сплюсывание труб при гнутье, % от диаметра трубы	3	5	10
Отклонение от допускаемого расстояния между стояками и поверхностью стен	± 2	± 3	± 5
Отклонение установки арматуры над раковинами, мойками, умывальниками в ваннх и душевых от допускаемой высоты	± 5	± 10	± 15
Отклонение установки противопожарных кранов (от 1,35 м) от допускаемой высоты	± 10	± 20	± 30

Таблица 28

Качественная оценка выполненных работ по горячему водоснабжению

Показатели, мм	Отлично	Хорошо	Удовлетворительно
Отклонение линейных размеров заготовленных деталей трубопроводов от заданных размеров	Не допускается	± 1	± 3
То же, узлов трубопроводов	± 1	± 3	± 5
Отклонение стояков (при открытой проводке) от вертикали (на 1 м длины)	1	1	2
Сплюсывание труб при гнутье, % от диаметра трубы	Не допускается	5	10
Отклонение в высоте установки арматуры над раковинами, мойками, умывальниками в ваннх и душевых	± 10	± 15	± 20

Охрана труда

Работы по капитальному и текущему ремонту санитарно-технических устройств домовых инженерных систем, в зависимости от характера, объема и стоимости, необходимо выполнять по утвержденному проекту со сметой или по утвержденной описи работ и сметно-финансовому расчету.

Основными техническими требованиями, выполнение которых обеспечивает необходимое качество ремонта внутренних санитарно-технических систем, являются:

- точное соответствие выполненных работ технической документации;
- плотность соединений и прочность креплений элементов инженерных систем;
- вертикальность стояков;
- соблюдение проектных уклонов трубопроводов;
- отсутствие кривизны и изломов на прямолинейных участках трубопроводов и воздуховодов;
- исправность запорной и регулирующей арматуры;
- исправность оборудования, предохранительных устройств и приспособлений, а также контрольно-измерительных приборов;
- обеспечение возможности удаления воздуха а, в случае необходимости, полного опорожнения систем от воды.

Оборудование и узлы инженерных систем при выполнении ремонтных работ должны быть подвергнуты наружному осмотру для выявления всех дефектов, которые могли появиться в процессе их транспортирования от места изготовления до места их установки.

Внутренняя полость прямых труб перед их установкой должна быть просмотрена на свет. Временно открытые концы смонтированных трубопроводов должны быть закрыты пробками или заглушками. Применение для этой цели пакли или тряпок не допускается.

Не допускается замена одних видов запорно-регулирующей арматуры другими, т.к. такая замена (например, кранов вентилями) приводит к резкому возрастанию величины местного сопротивления. Запрещается также самовольный отказ от установки регулировочных кранов, запорной арматуры во время ремонта, установка дополнительных запорно-регулирующих устройств в местах,

где они не предусмотрены проектом, а также дополнительных нагревательных приборов.

Трубопроводы и воздухопроводы должны быть прочно закреплены на строительных конструкциях зданий. Конструкции подвесок, креплений и подвижных опор для трубопроводов должны допускать свободное перемещение труб под влиянием изменения температуры.

В местах пересечения трубопроводов отопления и горячего водоснабжения с перекрытиями, стенами, перегородками должны быть установлены гильзы из кровельной стали, обеспечивающие свободное движение труб при их расширении. Над чистым полом гильзы должны выступать на 20-30 мм. Участки трубопроводов, заключенные в гильзах, не должны иметь стыковых соединений. Пространство между трубой и гильзой заделывается просмоленной прядью, а между футляром и стеной (или перекрытием) – жирным цементным раствором или алебастром на всю толщину конструкции.

Устранение дефектов в деталях и узлах трубопроводов, находящихся под давлением, путем их подварки, подчеканки или подтягивания резьбовых соединений не допускается.

При выборочном ремонте систем должны быть устранены все провесы, вызванные ослаблением креплений, путем перестановки этих креплений или замены новыми. При наличии прогибов труб они должны быть разъединены и выправлены холодным способом для труб диаметром до 32 мм и горячим способом для труб диаметром более 32 мм.

При производстве монтажных работ следует руководствоваться действующими нормативными документами:

СНиП 12-03-2001. Безопасность труда в строительстве. Часть 1. Общие требования;

СНиП 12-04-2002. Безопасность труда в строительстве. Часть 2. Строительное производство.

Ответственность за выполнение мероприятий по технике безопасности, охране труда, промсанитарии, пожарной и экологической безопасности возлагается на руководителей работ, назначенных приказом. Ответственное лицо осуществляет организационное руководство монтажными работами непосредственно или через бригадира. Распоряжения и указания ответственного лица являются обязательными для всех работающих на объекте.

Охрана труда рабочих должна обеспечиваться выдачей администрацией необходимых средств индивидуальной защиты (специальной одежды, обуви и др.), выполнением мероприятий по коллективной защите рабочих (ограждения, освещение, вентиляция, защитные и предохранительные устройства и приспособления и т.д.), санитарно-бытовыми помещениями и устройствами в соответствии с действующими нормами и характером выполняемых работ. Рабочим должны быть созданы необходимые условия труда, питания и отдыха. Работы выполняются в спецобуви и спецодежде. Все лица, находящиеся на строительной площадке, обязаны носить защитные каски.

Решения по технике безопасности должны учитываться и находить отражение в организационно-технологических картах и схемах на производство работ.

Монтаж системы отопления следует вести только при наличии проекта производства работ, технологических карт или монтажных схем. При отсутствии указанных документов монтажные работы вести запрещается.

В проектах производства работ следует предусматривать рациональные режимы труда и отдыха в соответствии с различными климатическими зонами страны и условиями труда.

Порядок выполнения монтажа системы отопления, определенный проектом производства работ, должен быть таким, чтобы предыдущая операция полностью исключала возможность производственной опасности при выполнении последующих.

Монтаж металлополимерных труб должны проводить слесари-сантехники, прошедшие специальное обучение и ознакомленные со спецификой обработки таких труб.

Работы по монтажу внутренних систем отопления из этих труб разрешается производить только исправным инструментом, при соблюдении условий его эксплуатации.

Гаечные ключи должны точно соответствовать размерам гаек и болтов, не иметь сбитых скосов на гранях и заусенцев на рукоятке. Не следует отвертывать или завертывать гайки ключом больших (по сравнению с головкой) размеров с подкладкой металлических пластин между гранями гайки и ключа, а также удлинять гаечные ключи путем присоединения другого ключа или трубы.

Перед допуском к работе по монтажу системы отопления руководители организаций обязаны обеспечить обучение и проведение инструктажа по технике безопасности на рабочем месте. Ответственность за правильную организацию безопасного ведения работ на объекте возлагается на производителя работ и мастера.

Рабочие, выполняющие монтажные работы, обязаны знать:

- опасные и вредные для организма производственные факторы выполняемых работ;
- вредные вещества и компоненты используемых материалов и характер их воздействия на организм человека;
- правила личной гигиены;
- инструкции по технологии производства монтажных работ, содержанию рабочего места, по технике безопасности, производственной санитарии, противопожарной безопасности;
- правила оказания первой медицинской помощи.

Металлополимерные трубы в процессе монтажа и эксплуатации не выделяют в окружающую среду токсичных веществ и не оказывают вредного влияния на организм человека при непосредственном контакте.

В целях безопасности ведения работ на объекте бригадир обязан:

перед началом смены лично проверить состояние техники безопасности во всех рабочих местах руководимой им бригады и немедленно устранить обнаруженные нарушения. Если нарушения не могут быть устранены силами бригады или угрожают здоровью или жизни работающих, бригадир должен доложить об этом мастеру или производителю работ и не приступать к работе;

постоянно в процессе работы обучать членов бригады безопасным приемам труда, контролировать правильность их выполнения, обеспечивать трудовую дисциплину среди членов бригады и соблюдение ими правил внутреннего распорядка и немедленно устранять нарушения техники безопасности членами бригады;

организовать работы в соответствии с проектом производства работ;

не допускать до работы членов бригады без средств индивидуальной защиты, спецодежды и спецобуви;

следить за чистотой рабочих мест, ограждением опасных мест и соблюдением необходимых габаритов;

не допускать нахождения в опасных зонах членов бригады или посторонних лиц. Не допускать до работы лиц с признаками заболевания или в нетрезвом состоянии, удалять их с территории строительной площадки.

Лицо, ответственное за безопасное производство работ, обязано:

- ознакомить рабочих с Рабочей технологической картой под роспись;
- следить за исправным состоянием инструментов, механизмов и приспособлений;
- разъяснить работникам их обязанности и последовательность выполнения операций.

Применять электрические машины (электрифицированный инструмент) следует с соблюдением требований ГОСТ 12.2.013.0-91 и ОСТ 36-108-83;

применять ручные электрические машины допускается только в соответствии с назначением, указанным в паспорте;

перед началом работы следует проверить исправность машины: исправность кабеля (шнура), четкость работы выключателя, работу на холостом ходу;

при работе машиной класса I следует применять индивидуальные средства защиты (диэлектрические перчатки, резиновые коврики, галоши). Машинами классов II и III разрешается производить работы без применения индивидуальных средств защиты.

Машина должна быть отключена от сети штепсельной вилкой:

при смене рабочего инструмента, установке насадок и регулировке;

при переносе машины с одного рабочего места на другое;

при перерыве в работе;

по окончании работы или смены.

Запрещается:

оставлять машины без надзора присоединенными к питающей сети;

передавать машины лицам, не имеющим права пользоваться ими;

работать машинами с приставных лестниц;

превышать предельно допустимую продолжительность работы машины, указанную в паспорте;

эксплуатировать машину при обнаружении какого-либо повреждения в ней (появлении дыма или запаха, вытекании смазки, появлении повышенного шума или вибрации);

Машины должны подвергаться проверке не реже одного раза в 6 мес.

К работе с ручными электрическими машинами (электрифицированным инструментом) допускаются лица, прошедшие производственное обучение и имеющие квалификационную группу по технике безопасности.

При выполнении работ по окраске системы отопления с применением составов, содержащих вредные вещества, следует соблюдать Санитарные правила при окрасочных работах с применением ручных распылителей.

При заготовительном производстве и монтаже запрещается производить электросварочные работы на расстоянии от металлополимерных труб менее 2 м.

Металлополимерные трубы относятся к категории горючих, трудновоспламеняемых материалов. Средства пожаротушения - распыленная вода, пена, песок, кошма.

Места выполнения электросварочных работ открытой дугой должны быть ограждены с помощью несгораемых ширм, щитов и т.п.

Для предохранения от падающих при электросварке капель расплавленного металла и шлака под местом сварки в местах прохода людей необходимо устанавливать плотный помост, покрытый листами кровельного железа или асбестового картона.

РАЗДЕЛ 6. « НОРМАТИВНЫЕ ОСНОВЫ ОРГАНИЗАЦИИ РЕМОНТНО-СТРОИТЕЛЬНОГО ПРОИЗВОДСТВА»

Тема 6.1. Нормативно-законодательная база в области организации ремонтного производства. Участники ремонтно-строительного производства. Порядок назначения здания на выборочный, комплексный ремонт, реконструкцию.

Подготовка строительства и капитального ремонта объекта начинается с момента принятия решения о размещении строительства или ремонта, и включает в себя разработку проектной документации, организационно-технические мероприятия, осуществляемые до начала работ на строительной площадке, и продолжается на протяжении всего процесса строительства или ремонта вплоть до ввода объектов в постоянную эксплуатацию или завершения ремонта. В строительстве или ремонте различные организации одновременно ведут работы на многих строительных площадках. При этом работы разных организаций выполняются в сложной технологической взаимосвязи, и каждая из этих организаций, кроме общих целей, связанных с возведением или ремонтом объекта или комплекса объектов, имеет еще и цели, связанные с собственным оптимальным функционированием. Поэтому технология и организация возведения каждого нового объекта накладывает отпечаток на технологию и организацию производства в строительной организации, принимающей участие в выполнении ремонтно-строительных работ. В то же время особенности технологии и организации строительного производства, наличие механизмов, рабочей силы и других ресурсов в конкретной строительной организации, в свою очередь, влияют на технологию и организацию ведения работ. Только полное взаимное согласование ограничений, накладываемых обеими сторонами (объектом и строительной организацией), позволяет спроектировать устойчивый оптимальный процесс строительства или ремонта, отраженный в соответствующих документах, разрабатываемых на стадии подготовки производства.

Ремонтно-строительное производство имеет ряд специфических особенностей, существенно отличающих его от строительства, т.к. работы, как правило, ведутся в крайне стеснённых условиях, что предопределяет специфическую технологию и организацию их выполнения, использование специальной оснастки, механизмов, инструмента, приспособлений. Между тем, технология и организация ремонтно-строительного производства исследована недостаточно. Кроме того, практически отсутствует необходимая нормативно-методическая база. Большинство исследований в области ремонтно-строительного производства касаются организационно-технологических аспектов отдельных видов работ.

Одним из важных направлений совершенствования форм и методов организации строительства, ремонта, модернизации и реконструкции зданий является создание целостной системы подготовки производства, базирующейся на широком практическом использовании вычислительной техники и программного продукта в сочетании с современными методами решения организационно-технологических задач, эффективно функционирующей в условиях массового внедрения автоматизированных систем проектирования и управления производством.

Подготовка ремонтно-строительного производства начинается с момента принятия решения о ремонте (модернизации, реконструкции) объекта или группы объектов и включает в себя разработку проектно-сметной документации и комплекс организационно-технических мероприятий, осуществляемых до начала работ на объектах. Одним из основных этапов подготовки ремонтно-строительного производства является разработка проекта организации ремонтно-строительных работ, который должен разрабатываться в проектных организациях в составе проектно-сметной документации. Проекты производства работ разрабатываются подрядной организацией, ведущей ремонтные работы, на основе проекта организации ремонта, выполненного проектировщиками.

Техническая документация на объекты капитального ремонта включает в себя:

1.исходно-разрешительную документацию;

2.материалы инженерных изысканий;

3.проектно-сметную документацию (в проектно-сметную документацию входят: общая пояснительная записка; архитектурно-строительные решения; технологические решения по встроенным нежилым помещениям; решения по инженерному оборудованию; проект организации капитального ремонта; проект технической эксплуатации здания; сметная документация.). Общая пояснительная записка к проектно-сметной документации содержит: основание для проектирования; краткую характеристику здания (комплекса), включая градостроительные вопросы (при необходимости); генплан, благоустройство, озеленение; краткое описание и обоснование архитектурно-строительных решений по зданию (комплексу), включающих архитектурно-планировочные решения; конструктивные решения; инженерные решения; технологическое оборудование встроенных нежилых помещений; основные решения по водоснабжению, канализации, отоплению, вентиляции, электроснабжению, слаботочным устройствам; перечень типовых и повторно применяемых проектов деталей, узлов, использованных в проекте; решение вопросов гражданской обороны; основные положения по организации ремонта; основные положения по технической эксплуатации здания (комплекса);

4. исполнительную документацию.

Осуществление капитального ремонта без утвержденных проекта организации капитального ремонта и проекта производства работ запрещается. Для капитального ремонта зданий с особо сложными конструктивными решениями и условиями производства работ, выполняемых с применением специальных вспомогательных приспособлений и устройств, проектные организации, осу-

существляющие проектирование объекта, должны разрабатывать рабочие чертежи этих приспособлений, устройств и установок.

В настоящее время сформировались два направления автоматизации организационно-технологического проектирования.

Первое направление предполагает автоматизированное решение отдельных задач ПОС и ППР. Разработанные методы решения задач ПОС и ППР с применением ЭВМ: проектирование организационно-технологических моделей и календарных планов строительства объектов и комплексов, проектирование стройгенпланов, определение оптимального состава объемов и сроков строительства временных и постоянных зданий и сооружений, строящихся в подготовительный период и используемых для обслуживания строительства, выбор оптимального расположения бытовых помещений на стройгенплане, методы экспертизы и обработки проектно-сметной документации.

Второе направление - с одной стороны более привлекательное с точки зрения комплексного решения задач ПОС и ППР, но, с другой стороны – не достаточно разработанное как в теоретическом, так и в нормативно-методическом плане. Кроме того, разработка и внедрение целостной автоматизированной системы разработки организационно-технологической документации требует больших затрат времени, материально-технических и трудовых ресурсов. Первое же направление, хотя и имеет ряд недостатков, позволяет использовать уже существующие программы и их комплексы для реализации задач ПОС и ППР.

В ремонтно-строительном производстве уровень организационно-технологического проектирования значительно ниже, чем в новом строительстве, что отрицательно влияет на объемы и качество реконструкции зданий и сооружений. Поэтому совершенствование ремонтно-строительного производства, значительное увеличение объемов капитального ремонта, модернизации и реконструкции жилых и гражданских зданий возможно только на базе кардинального решения вопросов эффективности подготовки ремонтно-

строительного производства и его важнейшей составляющей - организационно-технологического проектирования.

Проект организации работ в ремонтно-строительном производстве по составу включаемых в него документов практически не отличается от состава проекта организации строительства. В состав проекта организации реконструкции жилых зданий входят календарный план производства работ с определением очередности ремонта (модернизации, реконструкции) отдельных зданий и сооружений или пусковых и градостроительных комплексов с обязательной увязкой всех работ во времени и пространстве; строительные генеральные планы для основного периода ремонтно-строительных работ; организационно-технологические схемы производства ремонтно-строительных работ, являющиеся исходными материалами для составления календарных планов; ведомости потребности в конструкциях, материалах и изделиях с распределением материально-технических ресурсов по календарным периодам осуществления ремонтно-строительных работ, графики потребности в основных (ведущих) машинах, механизмах и транспортных средствах, графики потребности в основных категориях рабочих кадров, разработанные в строгом соответствии с календарными планами производства работ; пояснительная записка, содержащая обоснования решений, принятых в проекте организации работ.

Проекты организации капитального ремонта должны разрабатываться с целью повышения эффективности и качества ремонта за счет рациональной организации ремонтно-строительных работ, обеспечения своевременного их выполнения с наименьшими затратами трудовых и других видов ресурсов, а также сдачи в эксплуатацию законченных капитальным ремонтом объектов в установленные сроки. Проекты организации капитального ремонта должны служить основой для решения вопросов организационно-технической подготовки и осуществления ремонта, распределения затрат на ремонт и ремонтно-строительные работы по календарным периодам (кварталам, месяцам) с учетом требований по продолжительности ремонта и обеспечения задела и должны

учитываться при обосновании сметной стоимости ремонта. оптимальной организации ремонтно-строительного производства за счет использования наиболее эффективных методов выполнения ремонтно-строительных работ, способствующих снижению их стоимости и трудоемкости, сокращению продолжительности ремонтов и сроков производства отдельных видов работ, повышению степени использования строительных машин и оборудования, улучшению качества работ, а также обеспечению безопасных условий труда и сохранению окружающей природной среды.

Свод правил СП 48-13330-2011 "Организация строительства" распространяется на строительство новых, реконструкцию и утилизацию существующих зданий и сооружений, на капитальный ремонт эксплуатируемых объектов капитального строительства. Один из основных этапов осуществления подготовки строительства или ремонта - разработка проектов организации этих работ (ПОС) и проектов производства работ (ППР).

При составлении проектов организации капитального ремонта следует пользоваться такими нормативами, как МДС 13-1.99 «Инструкция о составе, порядке разработки, согласования и утверждения проектно-сметной документации на капитальный ремонт жилых зданий», ВСН 41-85(р) «Инструкция по разработке проектов организации и проектов производства работ по капитальному ремонту жилых зданий», СП 11-101-95 "Порядок разработки, согласования, утверждения и состав обоснований инвестиций в строительство предприятий, зданий и сооружений" ориентированы на систему показателей, критериев и унифицированных методов оценки эффективности проектов, содержащихся в "Методических рекомендациях по оценке эффективности инвестиционных проектов и их отбору для финансирования", ВСН 55-87 (р) Реконструкция и капитальный ремонт жилых домов. Нормы проектирования. В ВСН 58-88 (р) «Положении об организации и проведении реконструкции, ремонта и технического обслуживания зданий, объектов коммунального и социально-культурного назначения. Нормы проектирования» приводятся мероприятия по организации

восстановления эксплуатационных качеств конструктивных элементов при капитальном ремонте, реконструкции и модернизации зданий. При этом на капитальный ремонт должны ставиться, как правило, здание (объект) в целом или его часть (секция, несколько секций). При необходимости может производиться капитальный ремонт отдельных элементов здания или объекта, а также внешнего благоустройства. При реконструкции зданий (объектов) исходя из сложившихся градостроительных условий и действующих норм проектирования помимо работ, выполняемых при капитальном ремонте, могут осуществляться: изменение планировки помещений, возведение надстроек, встроек, пристроек, а при наличии необходимых обоснований - их частичная разборка; повышение уровня инженерного оборудования, включая реконструкцию наружных сетей (кроме магистральных); улучшение архитектурной выразительности зданий (объектов), а также благоустройство прилегающих территорий.

Принципиальная схема проектирования реконструкции указана на рисунке 1

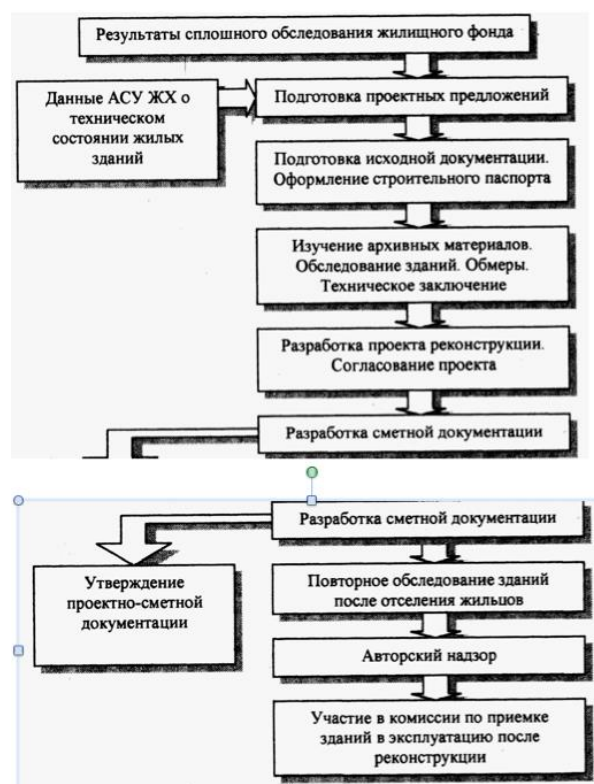


Рисунок 1 Принципиальная схема проектирования реконструкции

При проведении реконструкции или капитального ремонта зданий в основном выполняются следующие работы: замена или усиление конструкций здания; замена существующего и установка нового технологического оборудования в зданиях коммунального и социально-культурного назначения; утепление и шумозащита зданий; замена изношенных элементов внутриквартальных инженерных сетей; ремонт встроенных помещений в зданиях; экспертиза проектно-сметной документации; авторский надзор проектных организаций; технический надзор; проведение ремонтно-реставрационных работ памятников, находящихся под охраной государства. Строительство, реконструкция объектов капитального строительства, а также их капитальный ремонт регулируется Градостроительным кодексом РФ, другими федеральными законами и принятыми в соответствии с ними иными нормативными правовыми актами РФ. Согласно ВСН 57-88(р) «Положение по техническому обследованию жилых зданий» перед проведением капитального ремонта необходимо провести обследование здания, на основании которого будет разрабатываться проектная документация. Положение не распространяется на техническое обследование газового и лифтового оборудования, а также систем электроснабжения, которое должно проводиться в соответствии с требованиями нормативных и методических документов специализированных организаций.

Решение о проведении приемочного контроля капитально отремонтированного (реконструированного) здания принимается органами, назначающими рабочие или государственные приемочные комиссии для проверки готовности предъявленных комиссии объектов к эксплуатации в соответствии с СП 68.13330.2017 «Приемка в эксплуатацию законченных строительством объектов. Основные положения», ВСН 42-85(р) «Правила приемки в эксплуатацию законченных капитальным ремонтом жилых зданий».

Проведение инструментального приемочного контроля капитально отремонтированных (реконструированных) зданий следует поручать отделам (группам) изысканий проектно-сметных организаций или специализированным ор-

ганизациям заказчика. Инструментальный приемочный контроль должен проводиться за счет средств заказчика на основании договоров, заключаемых специализированной или проектно-сметной организацией с заказчиком.

Капитальный ремонт - это ремонт с целью восстановления ресурса инженерного оборудования с заменой при необходимости отдельных конструктивных элементов и систем инженерного оборудования в целом, а также улучшения эксплуатационных показателей.

Капитальный ремонт включает: устранение неисправностей всех изношенных элементов; восстановление или замену их на более долговечные и экономичные, повышающие эксплуатационные показатели; оснащение недостающими видами инженерного оборудования, обеспечивающими энергосбережение, измерение и регулирование потребления тепла, холодной и горячей воды, электрической энергии и газа.

При капитальном ремонте здания, проводимом через 15 лет после ввода его в эксплуатацию, полностью заменяют трубопроводы и оборудование, у которых закончился срок службы. Капитальный ремонт в домах, подлежащих сносу, восстановление и благоустройство которых выполнять нецелесообразно в течение ближайших 10 лет, допускается производить в виде исключения только в объеме, обеспечивающем безопасные и санитарные условия проживания в них на оставшийся срок. Плановые сроки начала и окончания капитального ремонта жилых зданий устанавливаются по нормам продолжительности капитального ремонта жилых и общественных зданий и объектов городского хозяйства.

На капитальный ремонт должны ставиться, как правило, здание (объект) в целом или его часть (секция, несколько секций). При необходимости может производиться капитальный ремонт отдельных элементов здания или объекта, а также внешнего благоустройства. Проектирование капитального ремонта жи-

лых здании осуществляется на основе перспективных планов, утвержденных в установленном порядке. Назначение здания на капитальный ремонт проводится с учетом его физического износа, архитектурной и исторической ценности и определения целесообразности сохранения данного здания в перспективе.

Подготовка и анализ технической документации для капитального ремонта.

Для производства капитального ремонта проектными и проектно-изыскательскими организациями разрабатывается проектно-сметная документация. Разработка такой документации на капитальный ремонт здания предусматривает: проведение технического обследования; составление проектно-сметной документации для всех проектных решений по составу работ капитального ремонта; технико-экономическое обоснование капитального ремонта и реконструкции; разработку проекта организации капитального ремонта и реконструкции, а также проекта производства работ.

Вместе с заданием на проектирование капитального ремонта объектов заказчик выдает проектной организации исходные данные: разрешительный документ на выполнение ремонта; архитектурно-планировочное задание; задание от инспекции по охране памятников архитектуры (при необходимости); разрешения (или технические условия) на присоединение ремонтируемого здания или сооружения к источникам снабжения, инженерным сетям и коммуникациям; материалы по ранее проведенным техническим обследованиям; оценочные акты; акт эксплуатирующей организации о техническом состоянии конструкций здания, конструктивных элементов и инженерного оборудования по данным последнего осмотра; инвентаризационные поэтажные планы (в кальке) с указанием площадей помещений и объема здания по данным Бюро технической инвентаризации (БТИ), проведенной не ранее 3 лет до начала проектирования; паспорт строения с указанием величины физического износа кон-

струкций и инженерного оборудования, объемов, сроков и видов ранее выполнявшихся ремонтов; справку о состоянии газовых сетей и оборудования; акт эксплуатационной организации, утвержденный районным (городским) жилищным управлением, на замену санитарно-технического оборудования и поквартирную опись ремонтных работ (для объектов, ремонтируемых без прекращения эксплуатации); справки эксплуатирующих организаций о состоянии лифтов, объединенных диспетчерских систем, центральных тепловых пунктов и т. д.

Тема 6.2. Проектно-сметная документация, состав и порядок составления. Проект производства ремонтных работ.

В МДС 13-1.99 «Инструкция о составе, порядке разработки, согласования и утверждения проектно-сметной документации на капитальный ремонт жилых зданий» приведены документы для капитального ремонта здания. Для производства капитального ремонта проектными и проектно-изыскательскими организациями разрабатывается проектно-сметная документация. В проектно-сметную документацию входят разделы: 1) общая пояснительная записка; 2) архитектурно-строительные решения; 3) технологические решения по встроенным нежилым помещениям; 4) решения по инженерному оборудованию; 5) проект организации капитального ремонта; 6) техническая эксплуатация здания; 7) сметная документация.

Капитальный ремонт в домах, восстановление и благоустройство которых выполнять нецелесообразно, а также строениях, подлежащих сносу в течение ближайших 10 лет: допускается производить капитальный ремонт в виде исключения только в объеме, обеспечивающем безопасные и санитарные условия проживания в них на оставшийся срок.

Проектная документация на капитальный ремонт должна иметь в своем составе: задание заказчика на проектирование объекта; заключение проектной ор-

ганизации или специализированной организации о техническом состоянии здания; техническое заключение об инженерно-геологических условиях площадки; рабочий проект; проект организации капитального ремонта или основные положения по организации работ.

Плановые сроки начала и окончания капитального ремонта жилых зданий должны устанавливаться по нормам продолжительности капитального ремонта жилых и общественных зданий и объектов городского хозяйства.

Нормы устанавливают порядок взаимоотношений между всеми участниками процесса реконструкции и капитального ремонта, определяют их права и обязанности, порядок разработки, согласования и утверждения проектов реконструкции и необходимый для этого перечень документов. Они регламентируют правила надзора за осуществлением реконструкции и порядок сдачи и приемки объекта.

Решение в виде постановления главы администрации муниципального образования на проведение капитального ремонта объекта, принятое на основании Ходатайства о намерениях, является основанием для разработки проектно-сметной документации на капитальный ремонт.

Проектная организация отбирается на конкурсной основе и должна иметь лицензию на соответствующий вид деятельности. Проектная организация разрабатывает проект реконструкции на договорной основе с заказчиком. Неотъемлемой частью договора должно быть задание на проектирование ремонта здания или объекта, утвержденное заказчиком и согласованное с проектной организацией.

Права и обязанности заказчика:

Определяет цели и задачи реконструкции, находит источники и методы финансирования (инвестора).

Совместно с инвестором подает ходатайство о намерениях и разрабатывает обоснование инвестиций на реконструкцию объекта и определяет вид реконструкции и требования к реконструируемым зданиям.

Получает разрешение администрации муниципального образования на реконструкцию объекта.

Определяет на основе тендера генпроектировщика и генподрядчика.

Выдает техническое задание на проектирование реконструкции объекта, согласованное с администрацией муниципального образования и утвержденное инвестором.

Выдает архитектурно-планировочное задание, утвержденное инвестором и согласованное с администрацией муниципального образования.

Получает разрешение или технические условия на присоединение реконструируемого здания к источникам снабжения, инженерным сетям и коммуникациям в случае увеличения нагрузок.

Предоставляет проектной организации материалы по ранее проведенным техническим обследованиям, включая обмерные чертежи (поэтажные планы, разрезы, фасады, решения чердачного перекрытия и кровли).

Предоставляет оценочные акты и решения администрации муниципального образования о сносе и характере компенсации за сносимые объекты, не находящиеся на балансе заказчика проекта.

Заказчик обязан:

- получить согласие жильцов или арендаторов на проведение работ по реконструкции и капитальному ремонту в виде протокола общего собрания.

Если при выполнении работ возникает необходимость в освобождении всего или части здания от жильцов и арендаторов, заказчик обязан предоставить отселенным жильцам площадь для временного или постоянного проживания;

- в процессе реконструкции здания обеспечить проведение комплекса организационно-технических мероприятий по предотвращению (устранению) разрушения и деформирования близлежащих домов и строений, попадающих в зону реконструкции.

Предоставляет генпроектировщику:

- акты эксплуатирующей организации о техническом состоянии конструкций здания, конструктивных элементов и инженерного оборудования по данным последнего осмотра;

- инвентаризационные поэтажные планы с указанием площадей и объема здания по данным бюро технической инвентаризации (БТИ), проведенной не ранее трех лет до начала проектирования;

- паспорт строения с указанием величины физического износа конструкций и инженерного оборудования, объемов, сроков и видов ранее выполнявшихся ремонтов;

- справку о состоянии газовых сетей и оборудования;

- акт эксплуатирующей организации, утвержденной жилищным (жилищно-коммунальным) управлением муниципального образования на замену санитарно-технического и инженерного оборудования без прекращения эксплуатации;

- справки эксплуатирующих организаций о состоянии центральных тепловых пунктов (ЦТП);

- решение администрации муниципального образования города (района, поселка) о назначении встроенных нежилых помещений;

- задание на проектирование технологии нежилых помещений;
- разрешение на закрытие движения и отвод транспорта, вскрытие дорожного покрытия.

Имея проектную документацию, заказчик обязан: заключить договор с проектной организацией на осуществление авторского надзора за реконструкцией; до начала работ обеспечить изучение инженерно-техническим персоналом проектно-сметной документации и выдать замечания по ней генподрядной проектной организации или утвердить ее (включая документацию по техническому обследованию здания и конструкций, условия строительства); обеспечить качество и надежность строительно-монтажных работ, изделий, конструкций и материалов согласно СП 71.13330.2017 «Несущие и ограждающие конструкции»; составить перечень работ, услуг и технических средств, которые могут быть использованы строительными организациями в процессе производства ремонта или реконструкции; составить план мероприятий по охране окружающей природной среды при организации строительного производства.

Заказчик имеет право:

- осуществлять надзор за осуществлением реконструкции зданий;
- принять реконструированный жилой дом в эксплуатацию и организовать надлежащий надзор за его эксплуатацией;
- потребовать на утверждение от генпроектировщика и генподрядчика совместно составить и подписать паспорт на принимаемый объект (здание) по установленной форме с обязательным дополнительным указанием на соответствие сдаваемого объекта требованиям строительных норм и правил в частности требованиям СП по тепловой защите зданий в части обеспечения требуемых сопротивлений теплопередаче ограждающих конструкций;
- утвердить паспорт на принятый объект (задание).

Разработка такой документации на капитальный ремонт здания предусматривает: - проведение технического обследования, определение физического и морального износа объекта проектирования; - составление проектно-сметной документации для всех проектных решений по перепланировке, функциональному переназначению помещений, замене конструкций, инженерных систем или устройству их вновь, благоустройству территории и другим аналогичным работам; - технико-экономическое обоснование капитального ремонта и реконструкции; - разработку проекта организации капитального ремонта и реконструкции, а также проекта производства работ, который разрабатывается подрядной организацией.

Интервал времени между утверждением проектно-сметной документации и началом ремонтно-строительных работ не должен превышать 2 лет.

Перечень документов, определяющих комплектность проектно-сметной документации и требования к ней

Состав проекта: общая пояснительная записка; проектные материалы; охрана окружающей среды; сметная документация; эффективность инвестиций; обмерочные чертежи реконструируемого здания; заключение специальной организации по результатам обследования конструкций существующего здания.

Общая пояснительная записка содержит: основные данные о заказчике разработки проектно-сметной документации и проектной организации; основание для проектирования, содержащее сведения о наличии утвержденных в установленном порядке обоснований инвестиций, технико-экономических показателей проекта, показателях планировки и застройки, решение администрации муниципального образования о реконструкции данного жилого дома; решение администрации муниципального образования о сносе и компенсации стоимости строений и зеленых насаждений, не находящихся на балансе заказчика; материалы инвентаризации и оценочные акты строений, подлежащих сносу; задание на проектирование; технические условия на подключение к централизованным

инженерным сетям и/или технические характеристики или паспортные данные на локальные источники и сооружения; краткую характеристику реконструированного жилого дома.

Проектные материалы на реконструкцию жилого дома должны содержать: генеральный план и транспорт; наружные инженерные сети при подключении к централизованным системам и/или проекты локальных источников и сооружений; архитектурно-строительную часть; инженерное оборудование; проект организации реконструкции; охрана окружающей среды.

Сметная документация выполняется в нормах и базовых ценах 2001 года (до введения новой методики определения цен) для стадии рабочий проект и должна содержать: сводный сметный расчет; сводку затрат; локальные и объектные сметы; сметы на проектно-изыскательские работы; справку об источниках финансирования реконструкции.

Оценку эффективности проектов реконструкции в процессе их разработки и реализации следует выполнить на основании «Методических рекомендаций по оценке эффективности инвестиционных проектов и их отбору для финансирования».

Генеральная проектная организация на основании полученного от заказчика задания на проектирование составляет строительный паспорт на капитальный ремонт зданий. Этот паспорт утверждается заказчиком.

В строительный паспорт включается следующее: - задание на проектирование и исходные данные для проектирования; - принципиальное решение по виду ремонта; - предложения по организации площадки ремонта, использованию механизмов, промежуточных складов (при необходимости); - предложения (при необходимости) о сносе строений, зеленых насаждений, отселении жильцов и арендаторов, проведении дополнительного технического обследования здания; - ситуационный план М 1:2000 и геоматериалы М 1:500.

При капитальном ремонте жилых зданий без отселения жильцов необходимо устанавливать очередность и порядок совмещенного выполнения ремонтно-строительных работ с указанием помещений, в которых на время производства работ отключаются питающие сети, запрещается проход проживающих и (или) арендаторов.

В “Инструкции по разработке проектов организации и проектов производства работ по капитальному ремонту жилых зданий ” указывается состав проектно-сметной документации на капитальный ремонт, включающий чертежи сложных нетиповых временных сооружений и сетей (водоснабжения, теплоснабжения, канализации, энергоснабжения, временных опор контактной и осветительной сети и т.п.). Разработка рабочих чертежей других нетиповых временных зданий, сооружений, производственной оснастки должна производиться разработчиком проекта производства работ. Разработка в составе проектов производства работ индивидуальных технологических карт, чертежей установок, инвентаря и приспособлений не допускается, если по ним имеется типовая документация, сведения о которой включены в официальные источники информации. Выбор вариантов проектов организации капитального ремонта и проектов производства работ, а также отдельных решений в их составе при необходимости должен производиться на основе расчетов сравнительной эффективности.

Неотъемлемую часть утвержденной проектно-сметной документации на капитальный ремонт составляет проект организации капитального ремонта; он разрабатывается параллельно с другими разделами проектно-сметной документации в целях взаимоувязки объемно-планировочных, конструктивных и технологических решений с условиями и методами осуществления ремонта объектов.

Проект организации капитального ремонта разрабатывается проектной организацией, выполняющей строительное проектирование ремонта. При разработке отдельных разделов проектно-сметной документации субподрядными

проектными организациями эти организации при необходимости должны разрабатывать соответствующие решения для включения их в проект организации капитального ремонта.

Исходными материалами для разработки такого проекта служат: материалы инженерных изысканий для объекта капитального ремонта (технического обследования); материалы схем (проектов)-районной планировки, генеральных планов городов и населенных пунктов; основные решения по применению строительных материалов и конструкций, средств механизации ремонтно-строительных работ, согласованные с генеральной подрядной организацией, а также данные об использовании источников и порядке обеспечения ремонта энергетическими ресурсами, водой, временными инженерными сетями и коммуникациями, а также местными строительными материалами; разбивка ремонтируемого объекта на очереди (комплексы); сведения об условиях обеспечения объекта ремонта рабочими кадрами и о возможности использования на период ремонта существующих помещений и строений; данные о наличии производственно-технической базы подрядных организаций, возможностях и условиях ее использования; сведения о наличии у подрядных организаций инвентарных передвижных или сборно-разборных производственно-бытовых помещений; данные о плановой и фактической среднегодовой (среднемесячной) выработке строительных машин, средств транспорта, рабочих подрядных организаций на аналогичных объектах; данные о возможности и сроках освобождения жилых зданий от проживающих и арендаторов (при ремонте с отселением жильцов).

В состав проекта организации капитального ремонта включаются:

а) календарный план капитального ремонта, в котором должны быть определены сроки выполнения ремонта, приведено распределение затрат на ремонт и объемов ремонтно-строительных работ по срокам (включая работы подгото-

вительного периода), а при разбивке ремонта на очереди (комплексы) - сроки выполнения этих очередей или комплексов;

б) строительный генеральный план с расположением существующих и сносимых строений, эксплуатируемых зданий, сооружений и инженерных сетей, не подлежащих ремонту, разбираемых и перекладываемых инженерных коммуникаций; постоянных и временных проездов для транспортирования материалов, конструкций и изделий, путей перемещения кранов большой грузоподъемности, инженерных сетей; источников обеспечения строй площадки электроэнергией, водой, теплом и мест подключения временных инженерных сетей к действующим сетям; мест примыкания новых сетей к существующим; складских площадок, основных монтажных кранов и других строительных машин и зон их действия; механизированных установок; временного ограждения; безопасных проходов строителей и лиц, проживающих или работающих в смежных зданиях или в здании, ремонтируемом без отселения жильцов и арендаторов;

в) ведомость объемов основных ремонтно-строительных, монтажных и специальных работ, определенных проектно-сметной документацией, с выделением объемов работ подготовительного периода и при необходимости - по очередям (комплексам);

г) ведомость потребности в основных строительных конструкциях, деталях, материалах и оборудовании, составляемая на объект в целом, включая работы подготовительного периода, и при необходимости - на отдельные очереди (комплексы) исходя из объемов работ и действующих норм расхода строительных материалов;

д) график потребности в основных строительных машинах и транспортных средствах по объекту ремонта в целом, составленный на основе физических объемов работ, объема грузоперевозок и норм выработки строительных машин и средств транспорта;

е) график потребности в рабочих кадрах по категориям, составленный в соответствии с объемами ремонтно-строительных работ по основным организациям, участвующим в капитальном ремонте, и плановых норм выработки на одного рабочего этих организаций;

ж) пояснительная записка.

В проекте организации капитального ремонта приводятся следующие технико-экономические показатели:

- полная сметная стоимость капитального ремонта, в том числе ремонтно-строительных работ;

- нормативная продолжительность капитального ремонта (месяцы или рабочие дни);

- максимальная численность работающих, чел.;

- затраты труда на выполнение ремонтно-строительных работ, чел.-дни.

Оформление проектных материалов по организации капитального ремонта и производству работ должно соответствовать требованиям системы проектной документации для строительства (СПДС).

В соответствии с действующей нормативной документацией строительно-монтажные работы разрешается производить только при наличии проекта производства работ (ППР). Работа без ППР – это прямое нарушение законодательства РФ. Для успешного ремонта необходимо заранее решить вопросы по организации и технологии производства работ, смоделировать строительную площадку и выполнить календарное планирование. Разработка ППР заключается в детальной проработке технологии производства работ и организации строительного производства. Главным нормативным документом для ППР является действующий СП 48.13330.2011 "Организация строительства".

Проект производства работ (ППР) - это организационно-технологический документ, в котором содержатся решения по организации строительного производства и технологии строительно-монтажных работ. ППР представляет собой сброшюрованную книгу с чертежами, графиками, схемами, таблицами и текстом, а также печатью и подписью руководителя строительной организации.

ППР содержит технологические решения и необходимые организационные условия выполнения строительных работ. В ППР детально рассматриваются следующие вопросы: организация строительной площадки; технология выполнения работ; требования к качеству выполняемых работ; календарные сроки производства работ; безопасность и охрана труда; пожарная безопасность; охрана окружающей среды.

Помимо этого, ППР выполняет функцию согласования, то есть получения разрешения на производство работ у контролирующих государственных служб. Разработка ППР – это обязанность организации, осуществляющей строительство. На ремонт всего объекта ППР разрабатывает Генподрядчик. На производство отдельных видов работ ППР разрабатывает Подрядчик или Субподрядчик, который эти работы выполняет.

Если строительная организация осуществляющая ремонт (Генподрядчик, Подрядчик, Субподрядчик) располагает собственными квалифицированными инженерными кадрами, то она выполняет разработку ППР самостоятельно. В противном случае строительная организация заключает договор на разработку ППР со специализированной проектной организацией. ППР разрабатывается непосредственно перед началом производства работ. Утверждает ППР строительная организация, осуществляющая ремонт объекта.

Перед началом выполнения ремонтно-строительных работ Подрядчик должен :

- Заключить с Заказчиком договор подряда на проведение работ

- Получить от Заказчика разрешение на работы
- Получить от Заказчика проектную и рабочую документацию
- Согласовать состав Субподрядчиков с Заказчиком и координировать их деятельность
- Заключить договор на поставку материально-технических ресурсов
- Заключить договор с лабораторией на испытания, которые не может выполнить собственными силами
- Составить акт-допуск при производстве работ на действующем предприятии
- Разработать проект производства работ (ППР)

Разработанный ППР подтверждает готовность строительной организации к выполнению ремонтно-строительных работ. Комплексный ППР на весь объект ремонта утверждает руководитель или главный инженер Генподрядчика. ППР на вид подрядных или субподрядных работ утверждается Подрядчиком или Субподрядчиком с обязательным согласованием с Генподрядчиком

Виды проектов производства работ

ППР может быть разработан на весь объект (комплексный ППР) или на отдельный вид ремонтных работ, который выполняет ремонтно-строительная организация.

Исходные данные для разработки проекта производства работ:

- Задание на разработку, выдаваемое строительной организацией как заказчиком ППР
- Проект организации строительства (ПОС)
- Необходимая рабочая документация (РД)
- Условия поставки строительных материалов и конструкций
- Условия использования строительных машин и транспортных средств

- Условия обеспечения рабочими кадрами строителей по основным профессиям
- Условия применения бригадного подряда на выполнение работ
- Производственно-технологическая комплектация и перевозка строительных грузов
- Условия организации строительства и выполнения работ вахтовым методом
- Техническое обследование зданий и сооружений действующего предприятия
- Требования к выполнению работ в условиях действующего производства

Состав и содержание ППР. ППР может разрабатываться в полном и неполном объеме. ППР в полном объеме должен разрабатываться: при любом строительстве на городской территории; при любом строительстве на территории действующего предприятия; при строительстве в сложных условиях и на технически особо сложных объектах. В остальных случаях ППР может разрабатываться в неполном объеме.

ППР в полном объеме включает:

1. Календарный план производства работ, включая:
 - График поступления на объект строительных конструкций, изделий, материалов и оборудования
 - График движения рабочих кадров по объекту
 - График движения основных строительных машин по объекту
2. Строительный генеральный план
3. Технологические карты на выполнение видов работ
4. Схемы размещения геодезических знаков
5. Пояснительная записка, содержащая:
 - Решения по производству геодезических работ

- Решения по прокладке временных сетей водо-, тепло-, энергоснабжения и освещения строительной площадки
- Обоснования и мероприятия по применению мобильных форм организации работ
- Режимы труда и отдыха
- Решения по производству работ, включая зимнее время
- Потребность в энергоресурсах
- Потребность и привязка городков строителей и мобильных (инвентарных) зданий
- Мероприятия по обеспечению сохранности материалов, изделий и конструкций на строительной площадке
- Природоохранные мероприятия
- Мероприятия по охране труда и безопасности в строительстве
- Техничко-экономические показатели

ППР в неполном объеме состоит из: строительный генеральный план; технологические карты на выполнение отдельных видов работ (по согласованию с заказчиком ППР); график производства работ по объекту; пояснительная записка. Пояснительная записка содержит: основные решения; природоохранные мероприятия; мероприятия по охране труда и безопасности в строительстве.

Специалисты генподрядчика составляют модель с отображением выполнения всех технологических процессов, которая помогает сформировать общую технологическую последовательность работ. Под моделью понимается составление структурной схемы или чернового календарного графика с отображением связей между технологическими процессами. Таким образом, определяют общий строительный процесс для выполнения которого подбирается ведущая строительная машина и последовательность операций, что ложится в основу для составления технологических схем ППР.

Целенаправленную последовательность действий и управление техническими средствами выполняют рабочие, которых специалисты объединяют в звенья и бригады, а потом составляют график движения рабочей силы по объекту. Проектная конструкция может состоять из частей, которые выделяются как по структурному признаку (пролеты, блоки, секции), так и по организационному признаку (ярусы, захваты, участки, зоны). Осуществление строительного процесса обеспечивается за счет оптимального выбора в ППР пространственных параметров, связанных с разделением объемного пространства в горизонтальной плоскости на захваты и участки, а по вертикали - на ярусы.

Рабочее место – это участок, на котором перемещаются задействованные в строительном процессе рабочие, строительные материалы и технические средства. Рабочее место должно быть удобным для трудового процесса и соответствовать требованиям безопасности и охраны труда. Фронт работ – это участок, выделяемый бригаде с направлением последовательности ее перехода с захватки на захватку, а звена с делянки на делянку. Захватка – это типовая, повторяющаяся часть здания в плане с приблизительно равным объемом работ и предоставленная бригаде для работы на целое число смен. Примером захватки может быть секция многоэтажного здания. Ярус – это часть здания или сооружения, условно ограниченная по высоте и представляющая собой единое целое в объемно-планировочном, техническом или конструктивном отношении. Ярус обычно соответствует этажу здания. Размеры захваток и делянок, трудоемкость работ на них и принятые составы бригад и звеньев должны быть такими, чтобы избежать непроизводительных затрат времени на переходы на другие участки.

Временные параметры строительного процесса определяют его выполнение во времени и общую продолжительность, базируясь на максимальном совмещении, ритмичности и поточности выполнения отдельных операций. Чем правильней определены в ППР параметры отдельных технологических процессов, тем выше показатель эффективности общего строительного процесса. Показа-

тель эффективности общего строительного процесса может выражаться в продолжительности ремонтно-строительных работ, затратах машинного времени и труда рабочих, параметрах качества и стоимости работ.

Общий строительный процесс выполняется на конкретном объекте, который может характеризоваться определенными параметрами и факторами, главный из которых - условия производства работ (климатические, технические, технологические, инженерно-геологические, региональные, стесненные). Для выбора оптимальной организации строительного производства в ППР разрабатывается строительный генеральный план (стройгенплан). Протекание общего строительного процесса неотделимо от движения и времени. Фактор времени позволяет учесть динамику строительной системы, взаимосвязь различных процессов, их взаимодействие между собой и окружающей средой. Для этого в ППР составляет календарный план производства работ. Основными временными параметрами строительного процесса являются сроки его выполнения, сменность работ и длительность выполнения отдельных операций.

Для организации строительного процесса во времени применяют три основных метода: последовательный, параллельный и поточный. Последовательный метод предусматривает начало нового технологического процесса после завершения предыдущего. Параллельный метод предполагает одновременное выполнение нескольких технологических процессов. Поточный метод заключается в разбивке строительного процесса на несколько составляющих циклов, имеющих одинаковую продолжительность работ, которые могут выполняться в разное время на разных захватках, что позволяет последовательно осуществлять однородные процессы и параллельно разнородные. Поточный метод сочетает достоинства первых двух и исключает их недостатки. При поточном методе продолжительность работ всегда меньше чем при последовательном, но и интенсивность потребления строительных ресурсов окажется меньше, чем при параллельном методе. Основной и самой трудоемкой частью ППР является раз-

работка технологических карт. Технологическая карта может быть одна или их может быть несколько в зависимости от вида ППР. Каждая технологическая карта рассматривает один технологический процесс. В технологической карте указывают принятые способы производства работ, разбивку на захватки, размещение строительных машин и механизмов и пути движения транспорта, последовательность и продолжительность технологического процесса.

Различают три вида технологических карт:

- Типовая технологическая карта, не привязанная к строящемуся объекту и местным условиям строительства
- Типовая технологическая карта, привязанная к возводимому зданию или сооружению, но не привязанная к местным условиям
- Рабочая технологическая карта, разработанная по рабочей документации и привязанная к строящемуся объекту и местным условиям строительства

Профессиональный ППР содержит только рабочие технологические карты.

Типовые технологические карты в ППР применяются в основном организациями, в штате у которых нет квалифицированных специалистов. В рабочей технологической карте наши специалисты отражают вопросы технологии и организации строительного процесса, разрабатывают технологические схемы по рабочим чертежам, требования к качеству и охране труда, указывают потребность в строительных материалах и инструменте.

ППР и ПОС совершенно разные проекты, как по составу, так и по содержанию, разрабатываемые на разных этапах подготовки к ремонтно-строительным работам. ПОС разрабатывается в составе проектной организации, проходит экспертизу, утверждается Заказчиком и является основанием для разработки ППР. ППР разрабатывается непосредственно перед началом проведения капитального ремонта объекта на основании решений, принятых в ПОС. Разработка

ППР входит в обязанность ремонтно-строительной организации и подтверждает ее готовность к производству строительного-монтажных работ.

В одной технологической карте рассматривается один технологический процесс, как правило не привязанный к конкретному объекту капитального ремонта или реконструкции. В ППР рассматриваются несколько технологических процессов, объединяющихся в один строительный процесс, который привязывается к объекту и местным условиям его нахождения. Для разработки ППР свидетельство СРО не требуется, но ремонтно-строительная организация выполняющая работы по реконструкции или капитальному ремонту по этому ППР обязана иметь все необходимые допуски СРО.

Тема 6.3. Поточная организация ремонтно-строительных работ. Календарные планы ремонтно-строительных работ. Основы сетевого моделирования ремонтно-строительных работ.

Опыт ремонтно-строительного производства показывает, что наилучшим методом его организации является система производственного потока, отличающаяся равномерностью и непрерывностью технологического процесса.

Непрерывность и равномерность производства выражаются в непрерывном и равномерном потреблении трудовых и материально-технических ресурсов, а также в непрерывном и равномерном выпуске продукции. Это приводит к улучшению всех показателей: производство ускоряется; при той же производственной мощности увеличивается выпуск продукции; качество ее повышается; трудоемкость и стоимость продукции снижается.

Принцип непрерывности и равномерности заложены и в основу поточного производства работ.

Сущность строительного потока может быть представлена следующей схемой (рис. 2). Как видно из схемы, если необходимо отремонтировать m

одинаковых зданий, то производство работ может быть организовано разными методами: последовательным, параллельным, поточным.

Последовательный метод предусматривает такой порядок работ, при котором каждое последующее здание ремонтируется вслед за окончанием предыдущего.

Параллельный метод предусматривает одновременный ремонт всех зданий.

Поточный метод является сочетанием последовательного и параллельного, при котором в наибольшей мере устранены недостатки и сохранены преимущества каждого из них. При поточном методе технологический процесс ремонта здания расчленяют на несколько составляющих процессов n (ремонт фундаментов, усиление стен или перекрытий, ремонт или замену крыши, отделочные работы), назначают для каждого из них одинаковую продолжительность и совмещают их ритмичное выполнение во времени на разных зданиях, обеспечивая последовательное выполнение однородных процессов и параллельное - разнородных.

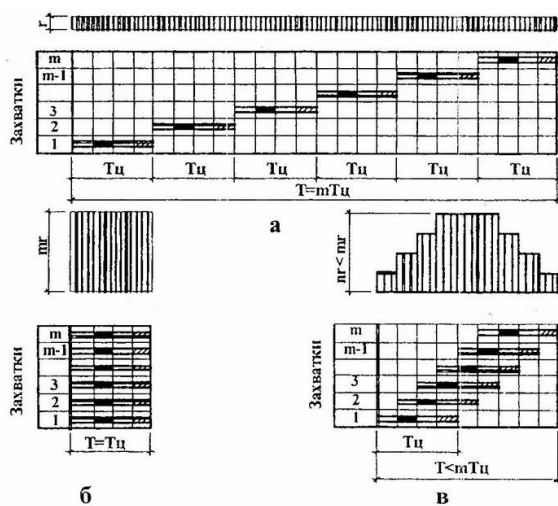


Рисунок. 2. Сравнительная характеристика методов организации ремонта: а - последовательного; б - параллельного; в - поточного методов

При последовательном методе продолжительность ремонта нескольких зданий равна времени ремонта одного здания, умноженного на количество таких

зданий, а интенсивность потребления ресурсов за единицу времени равняется общей затрате ресурсов на все здание, деленное на длительность производственного цикла ремонта одного здания.

При параллельном методе производство ускоряется: общая продолжительность капитального ремонта нескольких одинаковых зданий составляет длительность одного производственного цикла на одном здании, но интенсивность потребления ресурсов увеличивается во столько раз, сколько всего зданий.

Поточное проведение ремонтов одинаковых зданий требует времени меньше, чем последовательное, а наибольшая интенсивность потребления ресурсов, как правило, будет меньше, чем при параллельном методе.

Следовательно, поточный метод производства является эффективным сочетанием последовательного и параллельного.

Для создания строительного потока необходимо:

- 1) производственный процесс ремонта расчленить на составляющие процессы и операции;
- 2) разделить труд между исполнителями;
- 3) создать производственный ритм;
- 4) максимально совместить во времени выполнение составляющих процессов.

Поточное проведение ремонта может иметь различные темпы: от самого медленного до ускоренного. Это зависит от назначенного ритма производства, от числа занятых рабочих, числа и мощности используемых строительных машин. Выбор того или иного темпа производится с учетом заданных темпов ремонта и возможностей его обеспечения трудовыми и материально-техническими ресурсами.

В ряде случаев возникает необходимость выполнить ремонт здания или сооружения в кратчайшие сроки. Тогда применяют скоростной метод, основанный на производстве работ в кратчайший, технически возможный и экономически целесообразный срок путем применения наибольшего совмещения работ во времени и использование максимально возможного для расстановки числа рабочих и строительного оборудования (машин, приспособлений).

Скоростные методы, целесообразные в ряде случаев для ремонта отдельных зданий или сооружений, нередко оказываются неэффективными и практически неприемлемыми вследствие значительной и краткосрочной интенсивности потребления ресурсов, так как в основе скоростного метода в основном заложен принцип параллельности производства.

Наибольшее применение в ремонтно-строительном производстве имеет поточно-скоростной метод, обладающий достоинствами поточного и скоростного методов. Поточно-скоростным методом ремонта является такой метод организации производства, который обеспечивает кратчайшие сроки работ и характеризуется непрерывным и равномерным потреблением трудовых и материально-технических ресурсов, а также непрерывным и равномерным выпуском продукции при минимальной интенсивности потребления ресурсов.

Во всех этих случаях осуществляется ограниченный кратковременный строительный поток; объектом потока является процесс, здание или группа зданий, заканчиваемый в течение более или менее непродолжительного времени, после этого производство должно быть перестроено в связи с переходом к ремонту новых объектов.

В отличие от такого краткосрочного ограниченного применения поточно-скоростного метода следует рассмотреть его разновидность - так называемый долгосрочный, или непрерывный поток. Этот метод основан на длительной поточно-скоростной работе ремонтно-строительной организации определенной производственной мощности, способной эффективно, равномерно и непрерыв-

но использовать средства производства в продолжение длительного времени без снижения производительности и перестроек.

Разновидности строительного потока

Многообразие объектов капитального ремонта и условий производства создает широкие возможности для применения следующих типов строительного потока:

1. По структуре различают строительные потоки: частные; специализированные; объектные; комплексные.
2. По характеру ритмичности: ритмичные; неритмичные.
3. По глубине расчленения процесса: с частичным расчленением; с полным расчленением.
4. По степени развития: неустановившиеся; установившиеся.
5. По характеру ремонтируемых объектов: линейные (дороги, трубопроводы); участковые - ремонт объектов, которые в плане разбиваются на участки (одноэтажные промышленные здания); ярусные - разбивка по высоте в пределах одного этажа; смешанные (ярусозахватные).
6. По продолжительности ремонта: кратковременные; долговременные; сквозные.
7. По схеме развития частных и специализированных потоков: горизонтальные; вертикальные (восходящие, нисходящие); наклонные; комбинированные.

Линейный поток организуют при ремонте линейно-протяженных объектов, к которым относятся автомобильные дороги, трубопроводы, линии электропередач и связи и другие подобные объекты. Сущность поточного метода применительно к таким объектам ремонта, заключается в том, что все механизированные бригады, выполняющие отдельные процессы, передвигаются вдоль

трассы, выдерживая между собой определенный интервал. Ремонт линейно-протяженных сооружений характерно строгим соблюдением технологической последовательности выполнения процессов, участием в потоке постоянного числа машин и рабочих при строгой специализации отдельных исполнителей.

Участковый поток организуют при ремонте объектов, которые в плане легко разбиваются на участки. Этот вид потока характерен при ремонте одноэтажных промышленных зданий большой ширины или длины.

При большой высоте этажа организуют ярусные потоки (усиление кирпичной кладки стен, усилении перекрытий или колонн).

Параметры строительного потока

Каждая разновидность потока характеризуется временными, пространственными, технологическими, статическими и динамическими показателями (параметрами).

К временным параметрам потока относятся:

- 1) общая продолжительность работ по потоку;
- 2) суммарная продолжительность выполнения всех работ на одной захватке;
- 3) суммарная продолжительность работы каждой бригады на всех захватках;
- 4) ритм потока — продолжительность выполнения частного или специализированного потока на одной захватке;
- 5) шаг потока - промежуток времени между началом выполнения потоков на захватках - внутренний, или двух смежных объектов -внешний;
- 6) технологический перерыв - перерыв между смежными процессами (работами), обусловленный требованиями технических условий на производство ра-

бот, характером и свойствами применяемых материалов (твердение бетона, сушка слоя штукатурки);

7) организационный перерыв - перерыв между смежными процессами или работами, вызванный необходимостью перемещения рабочих или подготовкой фронта работ для выполнения последующего процесса (работы);

8) периоды развертывания потока, установившегося потока и свертывания потока.

К пространственным параметрам потока относятся:

1) фронт работ - часть объекта, необходимая и достаточная для размещения рабочих с приданными им машинами, механизмами и приспособлениями при выполнении работ;

2) деланка - часть фронта работ, отводимая для звена или одного рабочего;

3) захватка - часть объекта или его конструктивного элемента с повторяющимися комплексами строительных процессов (работ), на которой заняты исполнители частного или специализированного потока. Захватка является своеобразной единицей строительной продукции частного или специализированного потока. В качестве захваток принимают повторяющиеся пролеты, секции, этажи, конструктивные объемы по определенной группе осей здания. Минимальные размеры захваток определяют сменной производительностью звена или специализированной бригады. Число захваток, на которое можно разбить объект в плане, обусловлено объемно-планировочными и конструктивными особенностями здания, а также зависит от организационных соображений;

4) ярус - часть объекта, образуемая при условном расчленении его по вертикали, вызванная технологическими соображениями. Число ярусов обусловлено архитектурно-конструктивными решениями здания, зависит от технических условий на производство работ, параметров применяемых строительных машин и может быть продиктовано удобством производства работ;

5) объект - здание или сооружение.

К технологическим параметрам потока относятся:

1) число частных потоков в составе специализированного потока. Зависит от сложности конкретного вида работ в конструктивном и технологическом отношении и возможности расчленения его на простые процессы;

2) число специализированных потоков в составе объектного потока. Зависит главным образом от номенклатуры ремонтно-строительных работ.

Статические параметры являются исходными и не зависят от производственных условий.

К ним относятся:

1) численность рабочих;

2) выработка в стоимостных измерителях одного рабочего в день;

3) интенсивность потока в натуральных измерителях.

Интенсивность потока - количество продукции, выпускаемой потоком за единицу времени, в натуральных измерителях. Для частных и специализированных потоков это может быть количество трубопроводов, заменяемых в день, число м² оштукатуренной поверхности, для объектного потока - количество м²/день общей или производственной площади. Расчет параметров потока при их проектировании осуществляют исходя из следующих предположений:

1) работу на каждой последующей захватке начинают с интервалом, равным шагу потока;

2) на одной захватке может работать только одна бригада (звено) или несколько бригад с одинаковым ритмом;

3) размер каждой захватки остается неизменным для всех видов работ, выполняемых на захватках;

4) после выполнения всего комплекса работ на одной захватке работы на каждой из последующих захваток заканчивают не позднее, чем через интервал, равный шагу потока.

Построение циклограммы строительного потока. Этапы и степени развития потока

Строительный поток представляет собой развивающийся во времени и пространстве производственный процесс. Его развитие в общем виде может быть изображено графически, в виде циклограммы (рис.3). Здесь по оси абсцисс откладывается время, а по оси ординат - единицы строительной продукции (здания или их участки). Технологический процесс, расчлененный на n составляющих процессов, будет отображен n параллельными наклонными линиями.

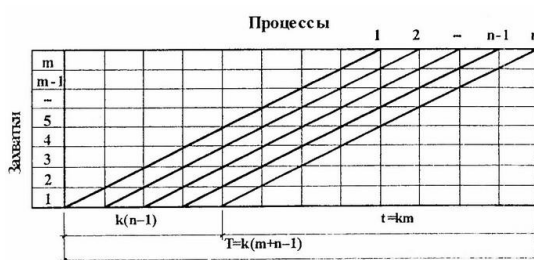


Рисунок 3. Циклограмма строительного потока.

В развитии строительного потока наблюдаются три этапа: период наращивания производственной мощности T' период развернутого и установившегося потока T' и период сворачивания работ T'' (рис.4).

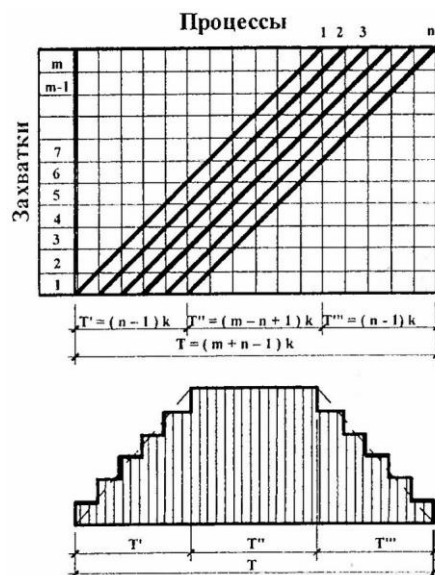


Рисунок 4. Периоды развертывания потока.

В начальной период T в поток последовательно включаются новые бригады, новые строительные машины, увеличивается потребление ресурсов производства; в завершающий период T происходит выключение бригад и, соответственно, сокращается потребление ресурсов.

Период установившегося потока $T_{уст}$ характеризуется равномерным использованием всех ресурсов производства.

Из приведенной циклограммы (рис.4) видно, что продолжительность периодов наращивания и свертывания интенсивности потока равны

Период установившегося потока

В практике возможны три случая, характеризующие различную степень развития потока (рис.5).

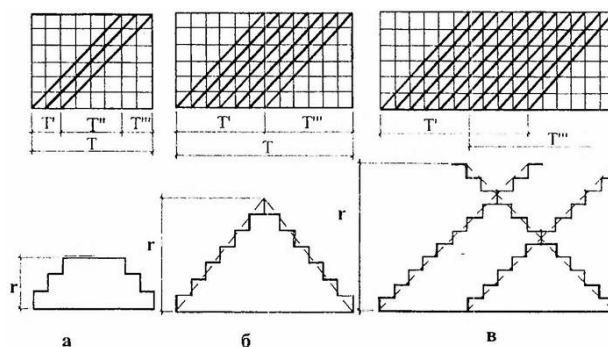


Рис. 5. Степень развития строительного потока:

а - установившийся поток; б - не установившийся, но доведенный до полной мощности поток; в - не установившийся и не доведенный до полной мощности поток.

В первом случае при $T > 0$ поток является установившимся. На протяжении всего периода все составляющие потоки развиваются параллельно и происходит равномерное потребление ресурсов; в других случаях (5б, в) поток не достигает установившегося характера, будучи доведен до полной производственной мощности при $T = 0$ (рис. 5б) или не достигнув ее при $T < 0$.

Как видно из рис. 5, только установившаяся форма отвечает требованиям поточности производства. Следовательно, если известно число исполнителей потока (число субподрядчиков и генподрядчиков), то это число должно быть значительно меньше количества захваток, в противном случае поток будет не установившимся, а он нецелесообразен и не может быть рекомендован для применения. Это обстоятельство является одной из причин большого числа задельных и незавершенных объектов. Характерной особенностью ограниченных краткосрочных потоков является небольшой удельный вес периода установившегося потока в общей продолжительности потока T . Наоборот, при долговременном, непрерывном потоке удельный вес этого периода значительно возрастает, характеризуя улучшение всех показателей потока. Для оценки этого качества строительного потока могут быть рекомендованы следующие показатели: показатель равномерности потока; показатель производительности (продуктивности) потока; показатель расхода времени на единицу продукции; показатель равномерности расходования ресурсов

Расчет параметров частного потока. Частные потоки могут быть ритмичными и неритмичными. В ритмичном потоке продолжительность циклов (продолжительность частного потока на одной захватке) одинакова, в неритмичном потоке этого не наблюдается.

Неритмичность частного потока выражается и неодинаковой продолжительности циклов на разных захватках. Для обеспечения поточности производства величина интенсивности потока должна быть постоянной.

По мере развития потока и приобретения рабочими навыков благодаря повторяющемуся процессу, как правило, выработка растет за счет перевыполнения норм и, в частности, за счет совершенствования приемов и методов труда, улучшения организации и обслуживания рабочих мест. Это сказывается на уменьшении числа исполнителей, без нарушения общего принципа поточности - постоянства интенсивности потока.

Показателями качества организации процессов являются:

а) коэффициент плотности графика работ - отношение суммарной величины чистой работы, выполняемой на всех захватках, к той же величине с учетом перерывов.

б) коэффициент совмещения процессов вычисляется как отношение продолжительности чистой работы к общей продолжительности выполнения всех процессов.

Чем больше степень плотности графика, тем выше степень совмещения работ в потоке и использования фронта работ. При организации неритмичных потоков имеет значение установление оптимальной очередности ремонта объектов (захваток), обеспечивающей наикратчайший срок выполнения работ.

Комплексные потоки проектируют при ремонте различных видов производственных предприятий, а также в процессе ремонта жилых массивов.

Проектирование комплексного потока включает: 1) формирование структуры потока; 2) составление расчетной схемы; 3) расчет временных параметров; 4) построение циклограммы или сетевого графика.

Структура комплексного потока - это сочетание взаимосвязанных параллельно развивающихся объектных потоков, осуществляемых для ремонта промышленного предприятия или жилищно-гражданского комплекса.

В комплекс входят объекты, отличающиеся по назначению, объемно-планировочным и конструктивным решениям, технологичности ремонта, объемам работ, расположению объекта. Эти факторы определяют многовариантность структур комплексного потока с точки зрения количества и состава объектных потоков и их взаимной увязки.

В составе комплексного потока рекомендуется проектировать следующие объектные потоки: основные объекты производства работ; объекты подсобно-вспомогательного и культурно-бытового назначения; инженерные сети и дороги; специальные сооружения, благоустройство территории.

При разработке расчетной схемы комплексного потока исходят из того, что процесс капитального ремонта или реконструкции состоит из основного и подготовительного периодов.

Подготовительный период включает работы по подготовке территории ремонта объекта, возведению временных зданий и сооружений. Эти работы выполняются до начала объектных потоков и могут быть представлены на циклограмме в виде линейного графика.

Общая продолжительность ремонта комплекса может быть определена как сумма продолжительностей работ подготовительного и основного периодов .

Продолжительность работ подготовительного периода рекомендуется принимать равной 12-22% общего срока выполнения работ.

Период опережения первым объектным потоком (прокладка инженерных сетей) основного объектного потока по ремонту жилых домов должен быть достаточным для развития всех объектных потоков на любом участке массива и обеспечивать их завершение к моменту сдачи выполненных работ.

Для оценки конечного множества альтернативных вариантов календарных планов ремонта, модернизации и реконструкции зданий и выбора наилучшего варианта рекомендуется использовать 12 оценочных показателей, названных дифференциальными критериями оценки календарных планов: своевременность выполнения комплекса работ; соответствие между потребностью и наличием ресурсов; эффективность использования ресурсов во времени; совмещение работ; непрерывность использования ресурсов во времени; равномерность использования ресурсов во времени; критичность работ; непрерывность освоения фронтов работ; оптимальность насыщения ресурсами фронтов работ; эффективность использования ресурсов во времени наряду с эффективностью освоения фронтов работ; эффективность распределения капитальных вложений; минимум продолжительности выполнения комплекса работ.

Задачей, которую приходится наиболее часто решать в процессе проектирования организации ремонтно-строительного производства, является формирование и расчет неритмичных потоков при неодинаковых размерах частных фронтов работ. Это объясняется разнотипностью жилых зданий, подвергающихся ремонту, модернизации и реконструкции.

Пространственные параметры потока при ремонте, модернизации, реконструкции зданий практически всегда определяют его неритмичность.

В ремонтно-строительном производстве основным методом организации работ будет специализированный поток, продукцией которого являются однотипные конструктивные элементы либо одинаковые виды работ. При этом, чем большее количество зданий одновременно находится в ремонте (модернизации, реконструкции), тем эффективнее и долговременнее будут частные потоки, что ещё раз подтверждает целесообразность ведения работ групповым методом.

Подлежащие монтажу (демонтажу) элементы в пределах захватки группируются в несколько блоков. В каждом блоке имеются однотипные элементы. Задача состоит в том, чтобы за счёт выравнивания технологических условий ра-

боты ведущего механизма на разных захватках уравновесить машиноёмкость различных блоков. Для этого выбирается ведущий блок и ведущая захватка с наилучшими параметрами частного потока, и определяется машиноёмкость выбранного блока, средняя эксплуатационная производительность ведущего механизма, сменная производительность ведущего механизма.

Календарное планирование в ремонтно-строительном производстве

Разработка календарных планов является важной задачей организационно-технологического проектирования, оптимальное решение которой предопределяет выбор технологической последовательности выполнения работ и пространственного развития потоков, степени их совмещения, а также расчёт параметров календарных планов.

В теоретическом плане календарное планирование является одной из областей исследования операций, в которой разрабатываются теория и методы решения оптимального упорядочения во времени конечного множества работ, выполняемых в заданных условиях с использованием заданных ресурсов.

На стадии календарного планирования закладываются основы чёткой, ритмичной и согласованной работы всех подразделений, принимающих участие в ремонте, модернизации, реконструкции зданий, учёт возможности обеспечения выполнения запланированных работ трудовыми и материально-техническими ресурсами. Именно поэтому среди задач организационно-технологической подготовки производства календарное планирование занимает важное место.

Качество календарных планов непосредственно влияет на важнейшие показатели и результаты деятельности подрядных организаций и, что особенно важно в современных рыночных условиях, инвесторов. Общеизвестно, что организационно-технологическая модель должна быть адекватна объекту моделирования. В соответствии с этим требованием множество решений задач кален-

дарного планирования на основе выбранной модели и множество реально допустимых планов должны совпадать.

Столь же существенной характеристикой организационно-технологической модели является ее устойчивость по отношению к постоянно происходящим в процессе производства ремонтно-строительных работ изменениям объекта моделирования, и чем выше устойчивость модели, тем меньшей коррекции она требует для отражения этих изменений, тем ниже трудоемкость ее приведения в соответствие с реально сложившимися на данный момент условиями.

Составление сетевых графиков

Но в действительности работы можно выполнять не только с различной интенсивностью, но и в различной с различной топологией сети, с различной глубиной совмещения процессов. Следовательно, дня выбора оптимального плана производства РСР структура сети должна отображать возможную многовариантность осуществления работ. Попытки применить методы СПУ (система сетевого планирования и управления) к решению такого рода задач у нас в стране и за рубежом оказались неплодотворными. Сетевые графики по сравнению с календарными имеют следующие преимущества: дают наглядное представление о технологической последовательности ремонтно-строительных работ, позволяют выявить работы, от которых зависит общая продолжительность выполнения работ, прогнозировать ход ремонта, т.е. предвидеть каким образом отклонения от графика отразятся на выполнении последующих работ.

Расчет сетевых графиков выполняется для основных стадий ремонтно-строительных процессов (монтаж, демонтаж, отделочные работы и т.д.). Для уменьшения объема вычислительных работ в проекте количество событий на сетевом графике должно быть не более 30 (за счет объединения отдельных ремонтно-строительных работ). Исходными данными для разработки сетевого графика служат перечень работ и их продолжительность, а также сетевая модель. Сетевой моделью называется графическое изображение процессов, вы-

полнение которых приводит к достижению одной или нескольких поставленных целей, с указанием установленных взаимосвязей между этими процессами. Сетевой график представляет собой сетевую модель с расчетными временными параметрами. Пример сетевого графика показан на рис. 6 .

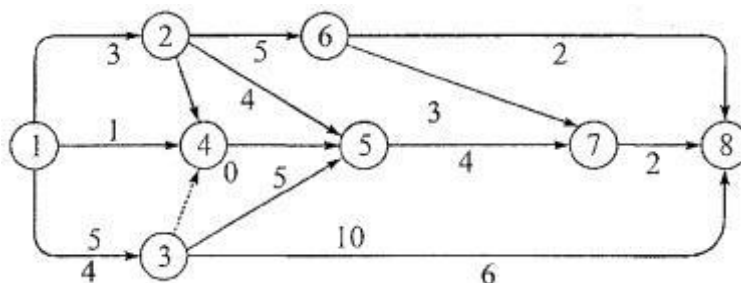


Рисунок 6 - Сетевой график Цифры в кружках - номера событий (первое - исходное, восьмое - завершающее); пунктирная - фиктивная работа; жирные стрелки - критические работы; цифры под стрелками - продолжительность работ

Основными элементами сетевой модели, а следовательно и сетевого графика является работа и событие и путь. Структура сетевого графика, определяющая взаимную зависимость работ и событий, называется его топологией.

Работа - это производственный процесс, требующий затрат времени, труда и материальных ресурсов, который при его выполнении приводит к достижению определенных результатов. Например, разработка котлованов, устройство фундаментов, монтаж сборных конструкций здания или сооружения и т.д. На сетевом графике работа изображается сплошной стрелкой. Процесс ожидания (твердение бетона, высыхание штукатурки и т.п.) изображается также сплошной стрелкой, как показано на рис. 7.

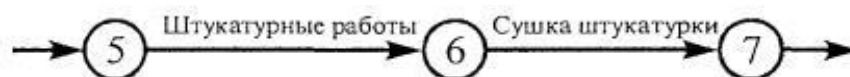


Рисунок 7 - Изображение работ и ожидания

Зависимость (фиктивная работа), не требующая затрат времени изображается пунктирной стрелкой. Фиктивная работа используется в сетевом графике для отражения связей между событиями и работами. Это показано на рис. 8.



Рисунок 8 - Изображение сети с фиктивной работой 2 - 5

В сетевом графике применяются временные, стоимостные и другие характеристики работ.

Продолжительной работы - время выполнения данной работы в рабочих днях или других единицах времени, одинаковых для всех работ сетевого графика. Продолжительность работ может быть как определенной (детерминированной), так и случайной величиной, задаваемой законом ее распределения.

Событие - это факт окончания одной или нескольких работ, необходимый и достаточный для начала одной или нескольких последующих работ. Каждому событию присваивается номер, называемый кодом. Каждая работа определяется двумя событиями: кодом начального события, обозначаемого i и кодом конечного события, обозначаемого буквой j , как видно на рис. 9.

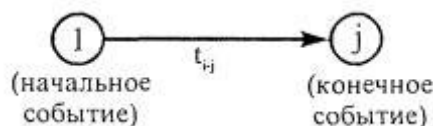


Рисунок 9 - Обозначение работ цифрами событий

События, не имеющие предшествующих работ, называются начальными; события, не имеющие последующих - конечными.

Основные правила построения сетевого графика

1. Направление построения сети может иметь различный характер. Сетевой график может строиться от начального события к завершающему и от завер-

шающего к исходному (начальному), а также от любого из событий к исходному или конечному.

2. При построении сети решаются вопросы:

- какие работы (работу) необходимо выполнить, чтобы начать данную работу;

- какие работы целесообразно выполнять параллельно с данной работой;

- какие работы можно начать после окончания данной работы;

3. Первоначальный сетевой график строится без учета продолжительности работ, составляющих сеть.

4. Форма графика должна быть простой и зрительно легко воспринимаемой.

5. Между двумя событиями может заключаться только одна работа. При строительстве зданий и сооружений работы могут выполняться последовательно, параллельно или одновременно, часть последовательно, а часть параллельно, в результате чего между отдельными работами складываются различные зависимости.

6. При выполнении параллельных работ А, В, С, началом которых служит событие i , а начало последующей работы Д зависит от окончания работ А, В, С, оканчивающихся в событии j , необходимо ввести зависимости и дополнительные события j_1 и j_2 , как показано на рис.10, иначе разные работы будут иметь одинаковые коды.

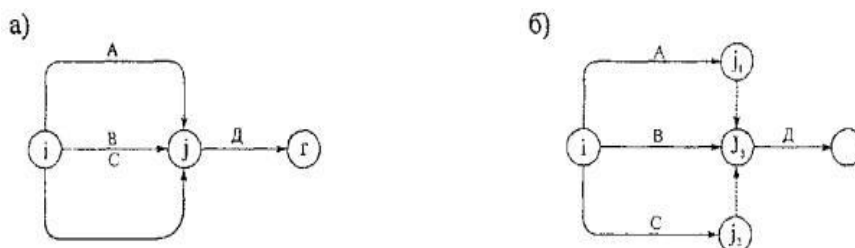


Рис.10 - Изображение параллельных работ: а - неправильное; б - правильное.

7. Если работу А можно разбить на составляющие работы a_1, a_2, a_3, a_4 , то после окончания каждой из них можно начать соответственно работы b_1, b_2, b_3, b_4 , не дожидаясь окончания всей работы А, как показано на рис.11.

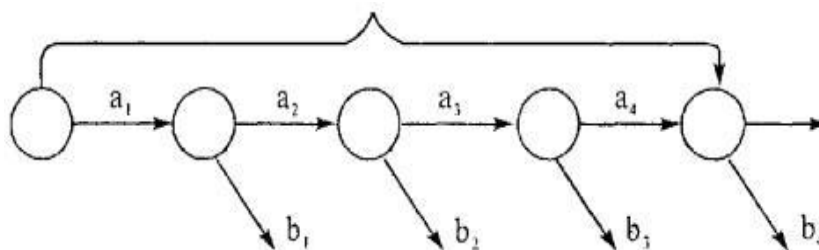


Рисунок 11 - Отражение зависимости между работами

8. Когда работы А и В предшествуют С, а В только Д, то для правильного изображения зависимости вводится фиктивная работа, отражающая логическую зависимость работ и сетевой график будет иметь вид, показанный на рис.12.



Рисунок 12 - Параллельное выполнение работ А, С и В, D с фиктивной работой 10 -11

9. Поставка конструкций, оборудования и т.д. на сетевом графике изображается так, как показано на рис.13.

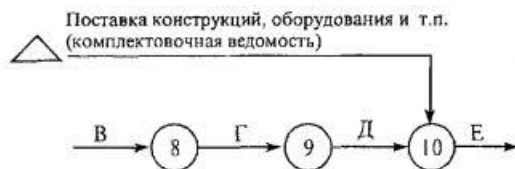


Рисунок 13 - Изображение поставки конструкций, оборудования и т.д.

10. Нумерация (кодирование) событий производится после окончания построения сети, начиная от исходного события до конечного. Кодирование производится горизонтальным или вертикальным методом. При горизонтальном

методе события кодируются слева направо по прямой до первого пересечения работ. При вертикальном методе нумерацию событий начинают сверху вниз или снизу вверх при условии, что последующее событие получит номер после предыдущего. Примеры нумерации показаны на рис.14.

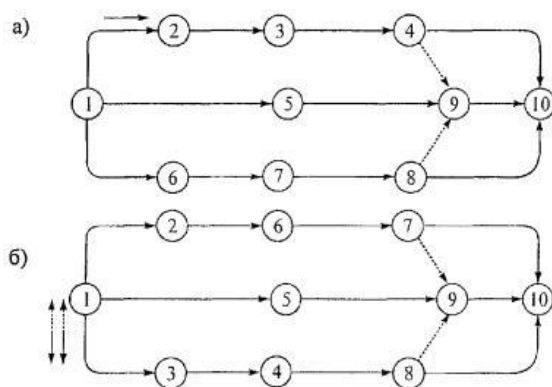


Рисунок 14 - Нумерация событий: а) горизонтальная; б) вертикальная.

Для определения параметров работы СГ используются разные методы, к которым относятся расчеты: 1) по событиям, непосредственно на графике, 2) табличным методом, 3) по потенциалам событий, рассчитываемые ручным способом.

Порядок разработки сетевого графика

Сетевой график является технологически логической системой планирования и управления. Весь ход ремонта разбивается на ряд отдельных видов работ, которые вносятся в сетевой график. Сетевой график должен логически отражать ход работ, давать правильное представление принятой последовательности их выполнения. При составлении графика нужно: во-первых, проанализировать правильность отображения событий и, во-вторых, принять рациональное построение графика.

1. По номенклатуре работ необходимо определить трудоемкость, сметную стоимость работ, материально-технические и трудовые ресурсы.

По каждой работе необходимо определить временные оценки, т.е. продолжительность ее выполнения.

Определение продолжительности работ производится на основе принятых методов производства работ, принятых средств механизации и уровня производительности труда при соответствующем фронте работ.

2. Разработка сетевого графика начинается с производственного анализа проекта строительства и определения состава работ. Каждая работа должна быть четко определена и четко сформулирована.

3. При разработке сетевого графика сначала на чертеж наносятся узловые события, выражающие главную цель проектируемого сетевого графика, хотя полной ясности какие узловые события будут критическими нет.

При построении сети решаются вопросы какие работы (работу) необходимо выполнить, чтобы начать данную работу; какие работы могут выполняться с данной работой; какие работы зависят от завершения данной работы.

Первоначальный сетевой график строится без учета продолжительности работ, составляющих сеть. Графики строятся как безмасштабные, так и в масштабе времени.

Безмасштабный сетевой график можно построить в виде прямых линий с закруглениями имеющего вид, изображенный на рис. 15. На таком графике по каждой работе указываются необходимые показатели: продолжительность, число рабочих, занятых в смену, сменность, а также другие ресурсы, необходимые для выполнения каждой из работ.

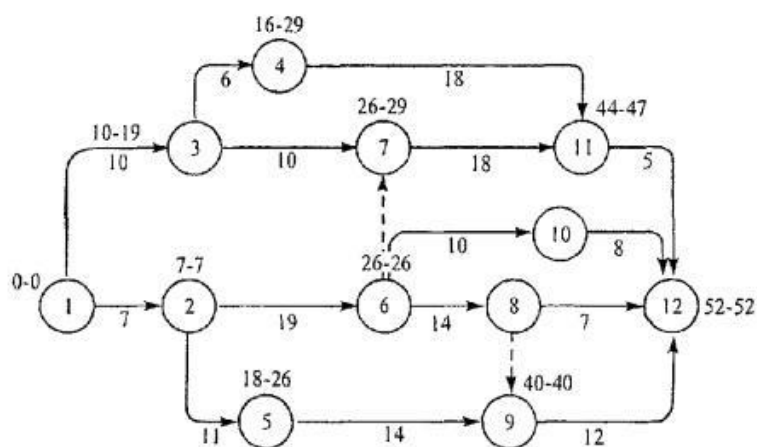


Рисунок 15 - Безмасштабный сетевой график с горизонтальными обозначениями продолжительности выполнения работ

Изменения, вносимые в безмасштабный сетевой график в процессе его реализации, вызванные отклонением фактической продолжительности от запланированной, включением в него дополнительных работ и событий, ранее не вошедших в сетевой график, исключение из графика работ не вызывает необходимости пересоставления сетевого графика.

Построение графика в масштабе времени (продолжительность) улучшает его наглядность. Такой график зрительно легче воспринимается, чем безмасштабный. Он может строиться: а) по ранним срокам свершения событий (по ранним началам работ); б) по поздним срокам свершения событий (по поздним окончаниям работ).

Определение ранних и поздних сроков свершения событий производится также, как и при расчете безмасштабной сетевой модели. Построение сетевого графика по ранним срокам свершения событий начинается от начального события.

Для привязки сетевого графика к календарю строится шкала календарного времени и шкала рабочих дней. Календарное время фиксируется календарными датами по месяцам и годам строительства. Из шкалы календарного времени исключаются нерабочие и праздничные дни. Рабочие дни показывают по

порядку соответственно длине критического пути. Масштабный сетевой график позволяет легко производить контроль за ходом работ, поскольку можно быстро находить работы, выполняемые в определенный период, устанавливать ход их выполнения и в случае их отставания производить необходимые оперативные решения по ликвидации нарушений сроков выполнения работ. По сетевому графику, построенному в масштабе времени строятся ресурсная диаграмма, а также графики движения основных машин и механизмов и основных строительных материалов.

Способы расчета параметров сети на графике

При расчете на сети все перечисленные значения временных характеристик работы и событий записываются в секторах событий. Для этого каждое событие делится на четыре сектора, как показано на рис.15: в верхнем секторе ставится номер события, в левом - ранее начало работы, в правом - позднее окончание работы, в нижнем - номер предшествующего события, из которых к данному событию идет максимальный путь.



Рисунок 16 - Изображение события

Позднее окончание работы равно наименьшей из разностей поздних окончаний последующих работ и их продолжительностей:

Критический путь проходит через события, в которых значения ранних и поздних сроков правого и левого секторов совпадают. Полный и частный резервы времени для работ критического пути равны нулю. Полный резерв времени для любой работы определяется вычитанием из значения правого сектора конечного события данной работы, суммы значений левого сектора начального

события данной работы и ее продолжительности. Частный резерв времени для любой работы определяется вычитанием из значения левого сектора конечного события этой работы суммы значений левого сектора начального события и продолжительности данной работы. Резерв времени событий для не критических событий равен разности между величиной критического пути и суммой раннего свершения события и его потенциала. Резерв времени для критических событий равен нулю.

Расчет сетевого графика аналитическим методом

Расчет ранних сроков. Расчет ранних сроков начала и окончания работ и свершения событий рассчитывается от исходного до завершающего события последовательно по всем путям сетевого графика. В результате расчета кроме ранних сроков устанавливается общая продолжительность работ по графику в целом и отдельным участкам сети.

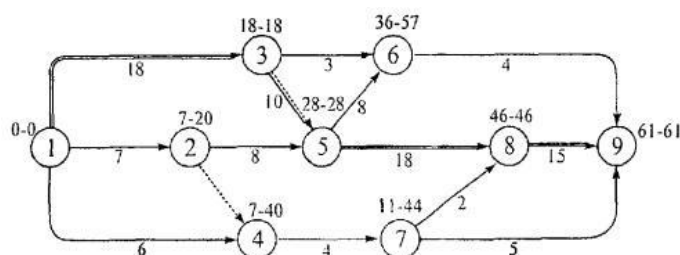


Рисунок 17 - Определение раннего и позднего сроков наступления событий

Раннее начало работы t_{pH_i-j} - самое раннее из возможных время начала работы при условии выполнения всех предшествующих работ определяют по продолжительности самого длинного пути от исходного события до начального события данной работы:

	$t_{i-j}^{p.H} = \max t_{h-j}^{p.o}$	(1)

Например, для работы 5 -6 (рисунок 17) раннее начало

	$t_{5-6}^{p.H} = \max t_{1-5} = \left\{ \frac{t_{1-2} + t_{2-5}}{t_{1-3} + t_{3-5}} \right\} = \left\{ -\frac{7+8=15}{18+10=28} - \right\} = 28$	(2)

Так как продолжительность наибольшего пути 1 -3 , 3 -5 составляет 28 дней, а пути 2 -5 - 15 дней, то работу 5 -6 можно начать на 29 день.

Если к событию подходит одна работа, то раннее начало работы равно раннему окончанию предшествующей работы:

	$t_{i-j}^{p.H} = t_{h-i}^{p.o}$	(3)

Раннее окончание работы $t_{p.H-i}$ - время окончания работы, которая начата в самый ранний из возможных сроков, определяется суммой раннего начала и продолжительности данной работы:

	$t_{i-j}^{p.o} = t_{i-j}^{p.H} + t_{i-j}$	(4)

Например, раннее окончание работы 5 -6

	$t_{5-6}^{p.o} = t_{5-6}^{p.H} + t_{5-6} = 28 + 8 = 36$	(5)

Расчет поздних сроков.

Расчет ведется от завершающего события к исходному по всем путям сети.

Поздний срок окончания завершающего события K равен максимальной величине раннего окончания этого же события, т.е. $T_{kn} = T_{kp}$. Формула для определения позднего окончания работы j - k имеет вид:

	$t_{i-j}^{n.o} = T_{kp} = \max t_{i-j}^{p.o}$	(6)

Позднее окончание работы tr_{j-k} - самый поздний из допустимых сроков окончания работы, при котором не увеличивается общая продолжительность сетевого графика.

Позднее окончание рассматриваемой работы равно минимальному из сроков поздних начал последующих работ:

	$t_{i-j}^{n.o} = \min t_{j-k}^{n.o} = \min(t_{j-k}^{n.o} - t_{j-k})$	(7)

Например, для 2 -5 позднее окончание

	$t_{2-5}^{n.o} = \min \left\{ \frac{t_{5-6}^{n.H.}}{t_{5-8}^{n.H.}} \right\} = \left\{ \frac{49}{28} \right\} = 28$	(8)

Позднее начало работы $t_{i-j}^{n.H.}$ - самый поздний из допустимых сроков начала работы, при котором не увеличивается общая продолжительность работ. Позднее начало работы равно разности между величинами ее позднего окончания и продолжительности данной работы:

	$t_{i-j}^{n.H.} = t_{i-j}^{n.o} - t_{i-j}$	(9)

Например, для работы 2 -5 позднее начало равно:

	$t_{2-5}^{n.H.} = t_{2-5}^{n.o} = 28 - 8 = 20$	(10)

Расчет резервов времени.

Общий (полный) и частный резервы времени для работ критического пути равны нулю. Остальные работы имеют различные резервы времени.

Общий (полный) резерв времени R_{t-j} - это максимальное время, за которое можно задержать начало работы или увеличить ее продолжительность без изменения общего срока строительства. Величина R_{t-j} определяется разностью поздних и ранних сроков начала или окончания работы.

	$R_{t-j} = t_{i-j}^{n.H.} - t_{i-j}^{n.o} = t_{i-j}^{n.o} - t_{i-j}^{p.o}$	(11)

или

	$R_{t-j} = t_{i-j}^{n.o} - t_{i-j}^{p.H.} - t_{i-j}$	(12)

или

	$R_{7-8} = t_{7-8}^{n.H.} - t_{7-8}^{p.H.} = 44 - 11 = 33$	(13)

или

	$R_{7-8} = t_{7-8}^{n.o} - t_{7-8}^{p.o} = 46 - 13 = 33$	(14)

$$R_{7-8} = t_{7-8}^{n.o} - t_{7-8}^{p.o} = 46 - 13 = 33$$

	$R_{7-8} = t_{7-8}^{n.o} - t_{7-8}^{p.H} - t_{7-8} = 46 - 11 - 2 = 33$	(15)

или по событиям для работы 7 -8

	$R_{7-8} = T_{pj} - T_{pi} - t_{i-j} = 46 - 11 - 2 = 33$	(16)

Полный резерв времени работы может быть использован полностью или частично для одной работы или для любой из работ, расположенных на ее максимальном пути, но не принадлежащим другим путям большей продолжительности. Общий запас времени может быть использован также для нескольких работ. **Частный (свободный) резерв времени** r_{i-j} - максимальное количество времени, на которое можно перенести начало работы или увеличить ее продолжительность без изменения раннего начала последующих работ, он имеет место, когда в событие входят две или более работ.

Табличный метод расчета параметров сетевого графика. Параметры сетевого графика (код работы, продолжительность работы, ранние и поздние сроки начала и окончания работ, резервы времени) записываются в таблицу 1.

Таблица 1

Параметры сетевого графика

п/п	Код работы i-j	Продолжительность t_{i-j}	t _{рн i-j}	t _{ро i-j}	t _{пн i-j}	t _{по i-j}	Резервы времени		Критический путь
							общий, R_{i-j}	частный, r_{i-j}	
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
1	1-2	7	0	7	13	20	13	0	

п/п	Код работы i - j	Продолжительность t _{i-j}	t _{РН i-j}	t _{РО i-j}	t _{ПН i-j}	t _{ПО i-j}	Резервы времени		Критический путь
							общий, R _{i-j}	частный, r _{i-j}	
2	1 -3	18	0	18	0	18	0	0	+
3	1 -4	6	0	6	34	40	34	1	
4	2 -4	0	7	7	40	40	33	0	
5	2 -5	8	7	15	20	28	13	13	
6	3 -5	10	18	28	18	28	0	0	+
7	3 -6	3	18	31	54	57	36	15	
8	4 -7	4	7	11	40	44	33	0	
9	5 -6	8	28	36	49	57	21	0	
10	5 -8	18	28	46	38	46	0	0	+
11	6 -9	4	36	40	57	61	21	21	
12	7 -8	2	11	13	44	46	33	33	
13	7 -9	5	11	16	56	61	45	45	
14	8 -9	15	46	61	46	61	0	0	+

Для разработки и построения сетевых графиков в автоматизированном режиме используется «Программа автоматизированного расчета и построения сетевых графиков». Программа позволяет автоматизировать процесс построения графика в виде сети, выполняет расчет графика секторным способом, определяет раннее и позднее время начала-окончания всех работ плана, определяет полный и свободный резервы времени, вычисляет критический путь. Входными

данными для программы являются перечень работ, последовательность их выполнения, а также продолжительность работ. Программа автоматически делает весь расчет графика, пользователю остается лишь разместить эти работы на чертеже наилучшим способом.

Тема 6.4. Исполнительная документация при организации ремонтного производства.

РД-11-02-2006 «Требования к составу и порядку ведения исполнительной документации при строительстве, реконструкции, капитальном ремонте объектов капитального строительства и требования, предъявляемые к актам освидетельствования работ, конструкций, участков сетей инженерно-технического обеспечения» определяют состав и порядок ведения исполнительной документации при строительстве, реконструкции, капитальном ремонте объектов капитального строительства и требования, предъявляемые к актам освидетельствования работ, конструкций, участков сетей инженерно-технического обеспечения. При строительстве, реконструкции объектов, в том числе при проведении работ по сохранению объектов культурного наследия, затрагивающих конструктивные и другие характеристики надежности и безопасности таких объектов, исполнительная документация подлежит хранению у застройщика, технического заказчика или лица, осуществляющего строительство, до проведения органом государственного строительного надзора проверки законченного строительством, реконструкцией объекта. Для проведения проверки законченного строительством, реконструкцией объекта = застройщиком, техническим заказчиком или лицом, осуществляющим строительство, в орган государственного строительного надзора представляется перечень (реестр) всей исполнительной документации, составленной при строительстве, реконструкции объекта капитального строительства. Органом государственного строительного надзора исполнительная документация запрашивается в объеме, необходимом для проведения оценки соответствия выполненных работ и применен-

ных строительных материалов требованиям технических регламентов, иных нормативных правовых актов и проектной документации, в том числе требованиям в отношении энергетической эффективности и требованиям в отношении оснащенности объекта капитального строительства приборами учета используемых энергетических ресурсов.

После выдачи органом государственного строительного надзора заключения о соответствии построенного, реконструированного объекта капитального строительства требованиям технических регламентов, иных нормативных правовых актов и проектной документации, в том числе требованиям энергетической эффективности и требованиям оснащенности объекта капитального строительства приборами учета используемых энергетических ресурсов (далее - заключение о соответствии), исполнительная документация передается застройщику на постоянное хранение не позднее пяти рабочих дней после выдачи заключения о соответствии.

При капитальном ремонте объектов капитального строительства исполнительная документация передается на хранение застройщику, техническому заказчику, лицу, ответственному за эксплуатацию здания, сооружения, или специализированной некоммерческой организации, которая осуществляет деятельность, направленную на обеспечение проведения капитального ремонта общего имущества в многоквартирных домах (далее - региональный оператор), заключившему договор строительного подряда на выполнение работ по капитальному ремонту объекта капитального строительства, в срок, указанный в договоре строительного подряда.

Общий перечень исполнительной документации, составляемой на общестроительные работы: общий журнал работ; акт освидетельствования скрытых работ; акт освидетельствования ответственных конструкций; акт освидетельствования участков сетей инженерно-технического обеспечения; журнал работ по монтажу строительных конструкций; журнал сварочных работ; журнал антикоррозионной защиты металлических соединений; акт испытания конструкций здания и сооружения; журнал бетонных работ (при реконструкции или комплексном капитальном ремонте)

Результатом оценки общего состояния объекта или помещения в отношении коммуникаций является акт освидетельствования участков сетей инженерно-технического обеспечения. Этот документ требуется не всегда, поскольку он как бы подводит итог уже оформленных актов скрытых работ. Подтверждение освидетельствования наиболее распространено в отношении наружных сетей канализации, водо- и теплоснабжения, но при необходимости его составляют и на внутренние инженерные сети.

Часто составляется акт освидетельствования на участки от точки подключения к существующим сетям до колодцев канализации или до отключающих устройств. В области газоснабжения данный акт является итогом строительства или реконструкции газораспределительной системы объекта. Законодательно перечень участков сетей инженерно-технического обеспечения, которые подлежат освидетельствованию, определяется согласно РД 11-02-2006 (Приказ №428 от 26 октября 2015 г.).

Образец акта приведен в Приложении к РД 11-02-2016, а требования к необходимости его оформления отражены в п. 5.5 того же документа. Акт составляется на двух листах. На первом листе указывается следующая информация: объект капитального строительства, его название принимается либо из проектной документации, либо приводится почтовый адрес; застройщик, подрядчик; лицо, подготовившее проектную документацию; эксплуатирующую ор-

ганизацию. После этих данных идет основная часть акта, поэтому здесь необходимо указать номер и дату составления документа.

Заполнение второго листа акта освидетельствования участков сетей инженерно-технического обеспечения

На втором листе акта представлены 9 пунктов. Здесь от лица, ответственного за заполнение документа, требуется вписать следующие данные:

1. Название участка сетей инженерно-технического обеспечения, который предъявляют к освидетельствованию.
2. Наименование проектной документации, по которой был выполнен монтаж участка сетей.
3. На каких технических условиях произведено подключение объекта строительства к существующим сетям.
4. Примененные в процессе монтажа участка сетей комплектующие, изделия и конструкции с указанием их количества и данных паспорта.
5. Скрытые работы, которые были освидетельствованы из условия обеспечения безопасности обследуемого участка сети.
6. Документы, которые подтверждают соответствие участка сети нормам и требованиям.
7. Проведенные испытания и опробования.
8. Даты начала и окончания работ.
9. Документация, в соответствии с которой выполнили монтаж участка сети.

Также на втором листе акта приводятся дополнительные сведения: количество экземпляров, в которых составлен данный акт; приложения, к примеру, акт промывки водопровода или гидростатического испытания на герметичность и пр. В конце документа прописывают должность и имя (название) следующих представителей: Технического заказчика или застройщика по вопросам строительного контроля, осуществляющего строительство; подготовившего проектную документацию; выполнившего обследуемый участок сети

инженерно-технического обеспечения; осуществляющего эксплуатацию данного участка сети, в отношении которого составляется акт; иных лиц, которые участвовали в обеспечении выбранного участка инженерной сети; перечень участков сетей инженерно-технического обеспечения, подлежащих освидетельствованию, определяется проектной и рабочей документацией.

Исполнительная документация представляет собой текстовые и графические материалы, отражающие фактическое исполнение проектных решений и фактическое положение объектов капитального строительства и их элементов в процессе строительства, реконструкции, капитального ремонта объектов капитального строительства по мере завершения определенных в проектной документации работ.

В состав исполнительной документации также включаются следующие материалы: а) исполнительные схемы и профили участков сетей инженерно-технического обеспечения; б) акты испытания и опробования технических устройств, систем инженерно-технического обеспечения; в) результаты экспертиз, обследований, лабораторных и иных испытаний выполненных работ, проведенных в процессе строительного контроля; г) документы, подтверждающие проведение контроля за качеством применяемых строительных материалов (изделий); д) иные документы, отражающие фактическое исполнение проектных решений.

Тема 6.5. Основные положения пожарной, экологической безопасности и охраны труда при проведении работ. Противопожарные требования

Реконструируемые и капитально-ремонтируемые жилые здания и объекты коммунального хозяйства должны отвечать требованиям следующих норм «Противопожарные нормы проектирования зданий и сооружений», «Противопожарная безопасность здания и сооружений», «Правила по-

жарной безопасности в Российской Федерации» ППБ 01-93 и «Жилые здания» и другим нормам и правилам.

При капитальном ремонте жилых домов, а также в случае пристройки дополнительных объемов меньшей или равной этажности без изменения планировки и замены конструкций в существующем здании могут быть сохранены находящиеся в исправном техническом состоянии и отвечающие требованиям норм, следующие конструкции:

- межкомнатные перегородки с пустотами, ограниченные негорючими материалами;
- перекрытия с пустотами, если последние по торцам на участках примыкания соседних квартир заполнены негорючими материалами на длине не менее 25 см;

Мансардный этаж допускается предусматривать в зданиях I и II степеней огнестойкости класса конструктивной пожарной опасности С 0 и С 1 высотой, как правило, не более 28 метров и расположенных в пределах радиуса обслуживания пожарного депо, оснащенного необходимой пожарной техникой. (При этом высота здания определяется высотой расположения верхнего этажа, в том числе мансардного, не считая верхнего технического этажа, а высота расположения этажа определяется разностью отметок поверхности проезда для пожарных машин и нижней границы открывающегося проема в наружной стене или мансарде).

Несущие конструкции мансардного этажа должны иметь предел огнестойкости не менее R 45 и класс пожарной опасности не ниже К 0, при этом несущие межсекционные перегородки в зданиях I степени огнестойкости необходимо выполнять с пределом огнестойкости не менее R 120 класса К 0, а в зданиях II степени огнестойкости - не менее R 60 класса К 1.

В зданиях I и II степеней огнестойкости межсекционные и межквартирные несущие стены и перегородки, а также перегородки, отделяющие общие коридоры от других помещений, должны иметь предел огнестойкости не менее Е 145 и класс пожарной опасности не менее К 0,

Мансардный этаж в секционных зданиях должен быть разделен межсекционными перегородками, пересекающими кровлю и возвышающимися над ней не менее чем на 30 см. При этом кровля должна выполняться из материалов класса НГ.

В мансардных этажах коридорного типа следует предусматривать, как правило, естественное освещение в соответствии с нормативами.

Размещение помещений общественного назначения в мансардном этаже, как правило, не допускается.

Проект реконструкции должен предусматривать приведение проездов по их ширине и расстояниям до стен здания к жилым домам в соответствие с противопожарными требованиями СП 42.13330.2011 Актуализированная редакция СНиП 2.07.01-89 для обеспечения доступа пожарных по автолестницам в любую квартиру.

Ко всем реконструируемым зданиям, местам открытого хранения строительных материалов, конструкций и оборудования должен быть обеспечен свободный проезд.

Территория, занятая под открытые склады горючих материалов, а также под производственные, складские и вспомогательные строения из горючих и трудногорючих материалов, должна быть очищена от сухой травы, коры и щепы.

При размещении в подвальном или цокольном этажах жилых домов высотой до 5 надземных этажей кладовых для хранения предметов хозяйственного обихода, овощей и т.д. допускается устройство обособленного выхода через лест-

ничную клетку жилой части, при условии отделения в пределах первого этажа от выхода из жилой части противопожарной перегородкой I типа.

При применении горючих утеплителей для устройства дополнительной теплоизоляции ограждающих конструкций необходимо предусматривать соблюдение конструктивных мер по противопожарной защите таких утеплителей.

Системы утепления наружных стен зданий из горючих материалов, в т.ч. полимерных материалов, должны, как правило, удовлетворять следующим требованиям:

- горючие утеплители, применяемые с наружной стороны стен, должны быть защищены слоем негорючего материала;

- в уровне перекрытий, но не реже чем через 4 метра по вертикали, следует предусматривать рассечки из негорючих материалов на всю толщину слоя утеплителя высотой не менее 15 см;

- в местах примыкания горючих утеплителей к оконным и дверным проемам толщину защитного слоя из негорючих материалов следует увеличивать на 40-50 % против принятой толщины защитного слоя на фасаде (стене), места пересечения наружной стены и утеплителя инженерными коммуникациями (ввод газопровода) должны быть защищены аналогично;

- при устройстве пустот (воздушных зазоров) между утеплителем и защитным слоем эти пустоты должны быть разделены глухими диафрагмами (рассечками) из негорючих материалов на участки площадью не более 20 м²;

- принятый по результатам испытаний защитный слой должен иметь защиту от механических повреждений на высоту не менее 2,5 м от поверхности земли.

Допускается применять иные системы утепления наружных стен зданий при соблюдении следующих условий:

- наличии у данных систем технических свидетельств;

- наличие согласованного с пожарной службой перечня зданий различного класса функциональной пожарной опасности (по СНиП 21-01-97* «Пожарная безопасность зданий и сооружений» с изменениями 1 и 2), в которых данные системы могут применяться;

- наличие согласованного с пожарной службой перечня компенсирующих мероприятий, обуславливающих возможность применения конкретных систем утепления.

Проект систем утепления наружных стен зданий должен содержать пожарно-технические характеристики строительных конструкций, изделий и материалов, используемых в данных системах, а также протоколы испытаний и сертификаты, подтверждающие данные характеристики.

Тема 6.6. Принципы составления плана противодействия коррупции в области ремонтно-строительного производства.

Коррупция - использование должностным лицом своих властных полномочий и доверенных ему прав, а также связанных с этим официальным статусом авторитета, возможностей, связей в целях личной выгоды. Противодействие коррупции - деятельность федеральных органов государственной власти, органов государственной власти субъектов РФ, органов местного самоуправления, институтов гражданского общества, организаций и физических лиц в пределах их полномочий (ФЗ № 273 «О противодействии коррупции»), приказ № 279/пр «Об утверждении плана Минстроя и ЖКХ РФ по противодействию коррупции», Указ Президента РФ №378 «О Национальном плане противодействия коррупции на 2018 - 2020 годы». В целях формирования единого подхода к обеспечению работы по профилактике и противодействию коррупции в организациях независимо от их форм собственности, организационно-правовых форм, отраслевой принадлежности и иных обстоятельств были выпущены «Методические рекомендации по разработке и принятию организациями мер по предупреждению и противодействию корруп-

ции». Задачами Методических рекомендаций являются: информирование организаций о нормативно-правовом обеспечении работы по противодействию коррупции и ответственности за совершение коррупционных правонарушений; определение основных принципов противодействия коррупции в организациях; методическое обеспечение разработки и реализации мер, направленных на профилактику и противодействие коррупции в организации.

Основные коррупционные риски при организации тендерных торгов при получении заказа на выполнение ремонтных работ. Правовые документы для конкурсных торгов на участие в тендере на производства работ. Правовые документы для сдаточных актов после выполнения ремонтных работ на объекте жилищно-коммунального хозяйств. Основные коррупционные риски при оформлении сдаточных актов после выполнения ремонтных работ. Перечень коррупционных рисков при организации ремонтно-строительного производства на объекте жилищно-коммунального хозяйства. Причины коррупции и меры борьбы с ней при организации ремонтно-строительного производства. Меры по противодействию коррупции при приемке ремонтных работ.

В основном существует три направления работы по противостоянию коррупции: а) по предупреждению коррупции, в том числе по выявлению и последующему устранению причин коррупции (профилактика коррупции); б) по выявлению, предупреждению, пресечению, раскрытию и расследованию коррупционных правонарушений (борьба с коррупцией); в) по минимизации и (или) ликвидации последствий коррупционных правонарушений»

Коррупционные риски – это факторы, порождающие проявления коррупционных правонарушений или способствующие их распространению. Коррупционный риск всегда имеет свою природу, связанную либо с несовершенством действующего законодательства, либо с институциональной средой, способствующей проявлению риска. Коррупционные риски зачастую заложены в системе государственного управления в виде возможностей для действия (бездействия) должностных лиц с целью незаконного извлечения

материальной или иной выгоды при исполнении своих должностных обязанностей и наносящие ущерб государственным или общественным интересам. Коррупционные риски реализуются в виде коррупционных правоприменительных практик при прохождении хозяйствующими субъектами административных процедур или получении государственных/муниципальных или обязательных платных услуг.

В свою очередь, оценка коррупционных рисков направлена на выявление данных факторов, способствующих коррупционным проявлениям, и определение мер по их устранению. Под коррупционными рисками подразумеваются:

1. нормы законодательства и правоприменительная практика, создающие предпосылки для коррупционных отношений: понуждение компаний к даче взяток, откатов, к заключению навязанных или фиктивных договоров на оказании услуг, к различным видам благодарностей, к трудоустройству лиц, близких к должностным лицам, и др.; навязывание услуг рекомендованных либо посреднических компаний, либо услуг субподрядчиков, либо платных услуг, и др.;
2. предоставление необоснованных преференций другим компаниям, работающим в этой сфере, или выборочное применение законодательства;
3. проблемы взаимодействия с должностными лицами компаний местных органов власти;
4. иное».

В рамках реализации Национального плана противодействия коррупции, утвержденного указом Президента Российской Федерации от 11 апреля 2014 года N 226 по анализу коррупционных практик в сфере ЖКХ и в соответствии с поручениями Правительства РФ в адрес Министерства экономического развития РФ и Открытого правительства НП «ЖКХ Контроль» проведен экспертный опрос среди компаний, осуществляющих деятельность в сфере ЖКХ. В результате проведенного мониторинга, направленного на вы-

явление коррупционных рисков в сфере ЖКХ для организаций, оказывающих жилищные услуги можно сделать вывод, что собственники выделяют возможность проявления коррупционной составляющей в следующих сферах: *лицензирование управляющих компаний* (если всего 15% жилого фонда будут недовольны работой своей управляющей компании, она может лишиться лицензии); *контроль за использованием жилья гражданами*: (при перепланировке помещения длительный срок согласования и понуждение к даче взятки; *обслуживание общего имущества* (приписки в части выполнения работ, отсутствие технического аудита); *капитальный ремонт зданий* (аффилированные подрядчики); *взаимодействие с ресурсоснабжающими организациями* (непрозрачность ценообразования тарифов на энергоносители); *тарифное регулирование*: (непрозрачность ценообразования тарифов на энергоносители); *теплоснабжение* (завышение объемов предоставленного коммунального ресурса). Сложность сбора материалов, не заинтересованность в раскрытии информации»

Перечень коррупционно-опасных функций, осуществляемых в Министерстве строительства и жилищно-коммунального хозяйства Российской Федерации

1. Организация и осуществление закупок товаров, работ, услуг для государственных нужд.
2. Подготовка и принятие решений о распределении бюджетных ассигнований в виде субвенций, субсидий, межбюджетных трансфертов, а также ограниченных ресурсов (квот, земельных участков и т.п.), а также участие в планировании бюджетных расходов.
3. В соответствии со специальными полномочиями осуществление функций представителя власти либо организационно распорядительных или административно-хозяйственных функций

4. Согласование специальных технических условий для разработки проектной документации на объект капитального строительства.

5. Представление в судебных органах прав и законных интересов Министерства строительства и жилищно-коммунального хозяйства Российской Федерации.

6. Выдача разрешений на строительство (реконструкцию) и разрешений на ввод в эксплуатацию объектов работ.

7. Аттестация (переаттестация) физических лиц на право подготовки заключений государственной экспертизы проектной документации и (или) результатов инженерных изысканий.

8. Формирование перечня экспертных организаций и физических лиц, которые могут привлекаться к проведению публичного технологического и ценового аудита крупных инвестиционных проектов с государственным участием.

9. Реализация полномочий о порядке согласования назначения на должность и освобождения от должности руководителя, осуществляющего региональный государственный жилищный надзор.

10. Государственный контроль за соблюдением органами государственной власти субъектов РФ о градостроительной деятельности (за исключением территориального планирования). Принятие решений о подготовке документации по планировке территории, подготовка и утверждение такой.

11. Определение норматива стоимости 1 кв. метра общей площади жилья по Российской Федерации и показателей средней рыночной стоимости 1 кв. метра общей площади жилья по субъектам РФ, которые подлежат применению для расчета размеров социальных выплат для всех категорий граждан за счет средств федерального бюджета.

12. Государственный контроль за деятельностью национальных объединений саморегулируемых организаций, имеющих право выдачи свидетельств о допуске к работам, которые оказывают влияние на безопасность объектов капитального строительства.

13. Подтверждение пригодности для применения в строительстве новой продукции и технологий, требования к которым не регламентированы нормативными документами полностью или частично и от которых зависят безопасность и надежность зданий и сооружений.

14. Согласование заявлений о выдаче лицензий, на импорт в Российскую Федерацию из государств, не являющихся членами Евразийского экономического союза, щебня и гравия в порядке, установленном Правилами выдачи лицензий и разрешений на экспорт и (или) импорт товаров в соответствии с постановлением Правительства Российской Федерации от 6 августа 2015 г. № 815 «О лицензировании импорта щебня и гравия».

15. Осуществление функций и полномочий учредителя находящихся в ведении Министерства строительства и жилищно-коммунального хозяйства Российской Федерации подведомственных организаций.

16. Осуществление функций по разработке, согласованию и реализации государственных программ, федеральных целевых программ и функции государственного заказчика (заказчика-координатора) таких программ, а также по организации разработки и согласованию Федеральной адресной инвестиционной программы, ведомственных целевых программ и проектов, не включенных в указанные программы в установленной сфере деятельности Министерства строительства и жилищно-коммунального хозяйства Российской Федерации.

17. Аттестация и премирование руководителей подведомственных Министерству строительства и жилищно-коммунального хозяйства Российской Фе-

дерации организаций. Хранение и распределение материально-технических ресурсов

18. Назначение на должность и освобождение от должности руководителей подведомственных Министерству строительства и жилищно-коммунального хозяйства Российской Федерации организаций, заключение, изменение и расторжение трудовых договоров.

19. Согласование передачи федерального имущества подведомственных организаций в государственную собственность, в собственность субъектов Российской Федерации, в муниципальную собственность и другим органам государственной власти, а также согласование сдачи в аренду и списания федерального имущества.

РАЗДЕЛ 7. «ОРГАНИЗАЦИЯ РАБОТ ПРИ РЕМОНТЕ И РЕКОНСТРУКЦИИ ЗДАНИЙ»

Тема 7.1. Особенности и сложности при проведения работ без отселения жильцов. Размещение основных средств механизации.

Планирование - это определение направлений, целей, темпов и конкретных количественных и качественных показателей развития тех или иных процессов; составление плана действий на определенный отрезок времени. Организация - это упорядочение работ, придание им планомерности, например, организовать свой труд. Всякий организационный план неизбежно меняется в процессе работы в зависимости от обстоятельств и новых условий. Поэтому задача организатора - составить такой план, который учитывал бы возможные неожиданности.

Всякая организация труда распадается на ряд элементов. Такими элементами являются: цель; типы организации; методы; работники; материально - технические средства; время; контроль и учет.

Прежде чем приступить к организационной работе, следует выделить все семь элементов организации, которые указаны выше. Систематическая сводка этих элементов представляет собой организационный план, в котором все элементы организационной работы должны быть представлены не в общей, а в конкретной форме.

Коэффициент, характеризующий степень стесненности площадки (K_c) в случаях, когда ремонтно-строительные работы проводятся на объекте без отселения или с частичным отселением определяют по формуле:

	$K_c = \frac{T - П - П_{\text{офп}}}{П_{\text{раб}}}$	(17)

где T - общая площадь здания с прилегающими территориями;

$П$ - площадь, занятая зданием и сооружениями с учетом габаритов приближения к ним и охранных зон, железными и автомобильными дорогами, зелёных насаждений и т.п.;

$П_{\text{офп}}$ - площади, занятые функциональным процессом (применительно к ремонту, модернизации и реконструкции жилых зданий – площади, не освобождённые от жильцов и арендаторов на момент начала работ);

$П_{\text{раб}}$ - площадь необходимая подрядной организации для ведения работ на территории объекта (для устройства временных зданий и сооружений, установки строительной техники и оборудования, складирования материалов).

При значении $K_c > 2,5$ - фактор стеснённости можно не учитывать, при $K_c = 1-2,5$ - стеснённые условия производства работ, при $K_c < 1$ - особо стеснённые условия производства работ. Однако учёт этого фактора в таком виде при определении организационно-технологических параметров производства ремонтно-строительных и строительного-монтажных работ затруднителен. В ряде случаев при $K_c > 2,5$ для всего комплекса площадей ремонтируемых (модерни-

зируемых, реконструируемых) зданий, на отдельных участках могут иметь место случаи особой стеснённости.

Более универсален подход, при котором коэффициент стеснённости определяется формулой:

	$K_c = 1 - \frac{\Phi_{\text{сущ}}}{\Phi_{\text{норм}}}$	(18)

где $\Phi_{\text{сущ}}$ - фронт работ выделяемый подрядным организациям;

$\Phi_{\text{норм}}$ - необходимый фронт работ, определяемый технологией работ и непрерывностью процесса ремонта (модернизации, реконструкции).

Данный коэффициент рационален в интервале $0 < K_c < 0,9$. При $K_c > 0,9$ фронт работ, предоставленный заказчиком настолько мал, что можно говорить о его не предоставлении. При $K_c = 0$ стеснённость отсутствует.

При осуществлении ремонта, модернизации и реконструкции практически всегда возникают трудности, связанные со стеснённостью площадок и, следовательно, с передислокацией и размещением машин и механизмов, складированием материалов, изделий, конструкций, оборудования, что в результате приводит к дополнительным потерям рабочего времени. Количественно этот фактор можно представить коэффициентом K_p , который изменяется в зависимости от насыщения фронта работ ресурсами:

	$K_p = 1 - \frac{P_{\text{норм}}}{P_{\text{факт}} \cdot Д}$	(19)

где $P_{\text{норм}}$ - нормальное количество ресурсов (количество рабочих с

приданными машинами и механизмами на единицу фронта работ), определяемое технологией ремонтно-строительного процесса для данного фронта работ:

$P_{\text{факт}}$ — фактическое количество ресурсов на единицу фронта работ;

D - градиент дислокации, показывающий количество потерь от вынужденных перемещений материально-технических и людских ресурсов на новые фронты работ внутри строительной площадки (здания).

Градиент дислокации определяется по фактическим показателям потери времени:

	$D = 1 + \frac{B_{\text{пер}}}{B_{\text{раб}}}$	(20)

где $B_{\text{пер}}$ - время перемещения ресурсов на новые фронты работ и назад в общей продолжительности ремонтно-строительных работ;

$B_{\text{раб}}$ - общее плановое рабочее время в нормативной продолжительности ремонта (модернизации, реконструкции).

Коэффициент K_p определяется в интервале: $0 < K_p < 0,9$, исходя из того, что при $K_p = 0$ фактор не оказывает влияния, а при стремлении K_p к единице, количество ресурсов стремится к бесконечности, что в реальных условиях ремонтно-строительного производства лишено смысла. Кроме этого данный фактор проявляется только при $P_{\text{нор}} < P_{\text{факт}}$, т.е. при перенасыщении фронта работ ресурсами или значительном влиянии фактора их перемещений.

Величина потерь времени за смену зависит от количества остановок в работе, для обеспечения безопасного прохода и пользования помещениями (ограничения по безопасному перемещению грузов над действующими помещениями). Количественно оценить потери в каждом конкретном случае можно учётом дополнительного фактора в формуле, определяющей коэффициент стеснённости площадки:

	$K_c = \frac{T - \Pi - \Pi_{\text{офп}} - \Pi_{\text{пм}}}{\Pi_{\text{раб}}}$	(21)

где $\Pi_{\text{пм}}$ - площади, исключаемые из фронтов ремонтно-строительных работ по соображениям безопасности;

$P_{ОФП}$ - площади, занятые функциональным процессом (применительно к ремонту, модернизации и реконструкции жилых зданий – площади, не освобождённые от жильцов и арендаторов на момент начала работ);

$P_{раб}$ - площадь необходимая подрядной организации для ведения работ на территории объекта (для устройства временных зданий и сооружений, установки строительной техники и оборудования, складирования материалов).

T - общая площадь здания с прилегающими территориями;

P - площадь, занятая зданием и сооружениями с учетом габаритов приближения к ним и охранных зон, железными и автомобильными дорогами, зелёных насаждений и т.п.;

Для содержательного описания параметров, характеризующих стеснённость площадки, и решающим образом влияющее на проектирование стройгенплана вводятся понятия индекса внутренней стеснённости площадки реконструкции и индекса внешней стеснённости площадки реконструкции.

Для нахождения количественной характеристики индекса внешней стеснённости площадки реконструкции необходимо определение планиметрической характеристики стройгенплана $W_{сгп}$, с которой можно сравнивать значение индекса внешней стеснённости g_I^H . Планиметрическая характеристика стройгенплана определяется из выражения

	$W_{сгп} = S_c + S_б + S_д + S_M$	(22)

где S_c - площадь, требуемая для размещения открытых складов и складов, размещаемых в инвентарных временных, зданиях, м²,

$S_б$ - нормативная (расчётная) площадь временных административно-бытовых помещений, м²,

$S_д$ - нормативная (расчётная) суммарная площадь дорог, проездов, площадок, м²,

S_m – суммарная площадь рабочих зон машин и механизмов, использование которых предусматривается стройгенпланом, м².

Индекс внешней стеснённости определяется из выражения:

	$g_i^H = S_0 - S_p - S_{np}$	(23)

где S_0 - общая площадь территории, на которую распространяется влияние площадки ремонта (модернизации, реконструкции), м², S_p - площадь площадки, м², S_{np} – суммарная площадь неустранимых препятствий за границами площадки, м².

Анализ стройгенпланов модернизации и реконструкции зданий позволил выявить три варианта внешней стеснённости площадки:

При $S_p - g_i^H < 1$ - площадка находится в особо стеснённых условиях;

При $1 < S_p - g_i^H < 2,5$ - площадка находится в стеснённых условиях;

При $S_p - g_i^H > 2,5$ - площадка внешне не стеснена

Определение индекса внутренней стеснённости и индекса внешней стеснённости площадки в условиях автоматизированного проектирования стройгенплана относится к категории оптимизационных задач, и определяет алгоритмы решения всех оптимизационных задач при формировании рационального варианта стройгенплана: проектирование временных транспортных коммуникаций (или использование существующих транспортных коммуникаций для нужд ремонта, модернизации, реконструкции); трассировку временных инженерных коммуникаций; выбор месторасположения временных складских и административно-бытовых инвентарных зданий или использование для указанных нужд помещений в ремонтируемых (модернизируемых, реконструируемых) или рядом расположенных неэксплуатируемых зданиях и сооружениях.

В тех случаях, когда внутренняя стеснённость площадки велика, а внешне площадка не стеснена, часть элементов стройгенплана выносятся за границы площадки, что находит своё отражение в формировании рационального варианта стройгенплана.

Проектирование стройгенплана сложный и трудоемкий процесс, трудно поддающийся автоматизации. Для автоматизации проектирования стройгенплана необходима разработка модели, позволяющей реализовать эту задачу, опираясь на существующие технические средства с применением современных экономико-математических методов.

В процессе решения задач формируется три массива информации:

- массив постоянной информации;
- массив переменной информации;
- массив информации по общекомпоновочным решениям.

Массив постоянной информации состоит из архитектурно-планировочных решений генерального плана площадки и организационно-технологических решений, принятых на предыдущих стадиях проектирования. Массив переменной информации формируется в процессе решения комплекса задач расчетно-оптимизационного плана.

Формирование массива информации по общекомпоновочным решениям осуществляется из графической части рассчитанных вариантов стройгенплана, состоящей из совокупности условных обозначений. Основными задачами, решаемыми при вариантном автоматизированном проектировании стройгенплана, являются разработка методов размещения на территории площадки временных зданий и сооружений, а также определение оптимальных трасс прокладки временных инженерных коммуникаций. Массивы постоянной и переменной информации представляют собой структуры, содержащие массивы координат и некоторую систему признаков, позволяющих, используя массив типовых эле-

ментов чертежа, получать графическое изображение наилучшего варианта стройгенплана.

Для разработки стройгенпланов и формирования широкого набора графических, текстовых, табличных документов, включаемых в ПОС и ППР, в настоящее время широко применяется программный комплекс "Тектор-строитель". Программа реализована как надстройка графического пакета AutoCAD. Производительность грузоподъемного механизма измеряется объемом конструкций, устанавливаемых в единицу времени. Она связана с продолжительностью цикла его работы на объекте $T_{ц}$, в определенном соотношении, включающем ручные и механизированные операции. Общее время работы грузоподъемного механизма, в свою очередь, зависит от его использования на объекте с учетом технологических и организационных перерывов, транспортабельности, количества перестановок, продолжительности монтажа и демонтажа, потерь времени из-за внешней и внутренней стесненности. Продолжительность работы крана определяется в виде суммы продолжительностей: подъема и опускания груза, продолжительности горизонтального перемещения груза или стрелы крана, а также времени ее поворота.

Продолжительность ручных операций связана с затратами времени на строповку и расстроповку груза, маневрирование грузом при его подаче внутрь здания, ориентирование и наведение конструкции в проектное положение, временное и постоянное закрепление ее в проектном положении. Большинство машинных и ручных операций, как правило, выполняются одновременно.

Тема 7.2. Выбор вспомогательных подсобных помещений. Организация складского хозяйства.

Временные здания. Временные здания используют как вспомогательные, подсобные и обслуживающие помещения. По функциональному назначению они подразделяются на производственные (мастерские, бетонорастворные узлы и др.), административно-хозяйственные (конторы, диспетчерские, проходные),

санитарно-бытовые (гардеробные, душевые и др.), жилые и общественные (общезития, столовые, магазины). Иногда для этих целей приспособляют свободные стационарные здания, нижние этажи строящихся зданий или здания, подлежащие сносу. Часто применяют мобильные контейнерные или передвижные временные здания, рассчитанные на многократное перемещение с одного объекта на другой. Широко применявшиеся ранее сборно-разборные временные здания в настоящее время используются главным образом в качестве производственных и складских помещений, а также предприятий общественного питания. На строительной площадке могут использоваться временные сооружения трех типов:

Сборно-разборные. В основном используются под предприятие общественного питания, аппарат управления или складские помещения.

Контейнерные. Представляют собой каркасно-панельные конструкции. Подходят для хранения различных видов инструментов, обустройства мастерских и помещений санитарно-бытового обслуживания, а также под жилье и административно-управленческий отдел.

Передвижные. Это самые мобильные временные здания. В передвижных зданиях можно организовывать жилье, бытовые, административные и складские помещения. В основном мобильные сооружения используют на начальном этапе работ или при небольшой продолжительности строительства, если объект не слишком большой.

Размещение административно-бытовых зданий осуществляется с учетом максимального приближения к объекту строительства, линиям коммуникаций, пунктам питания, а также создания благоприятных бытовых условий для работающего персонала стройки. Такие здания рекомендуется располагать компактно, группируя их в бытовые городки, находящиеся на расстоянии не менее чем 50 м от объектов, выделяющих пыль, вредные газы и т. п. Санитарно-бытовые помещения должны отстоять от рабочих мест на расстоянии не более:

гардеробные, умывальные и душевые – 500м, помещения для обогрева рабочих – 150м, уборные–100м, питьевые установки –75м, пункты питания при перерыве на обед 1 ч – 600м, здравпункты – 800м. Все временные здания на стройгенплане нумеруют и показывают их привязку к координатной сетке или объектам, привязанным к ней.

Потребность в строительстве временных административных и санитарно-бытовых зданий определяется из расчетной численности персонала стройки. На стадии ПОС число работающих определяется по укрупненным показателям или графику финансирования строительства с учетом предполагаемой выработки; на стадии ППР - из графика потребности в трудовых ресурсах, по числу рабочих, занятых в наиболее многочисленную смену. При этом принимается, что ИТР и служащие составляют 10% от численности рабочих, младший обслуживающий персонал (МОП) и пожарно-сторожевая охрана - 2%, в том числе в первую смену число рабочих составляет ориентировочно 70%, остальные категории - 80%.

Площади гардеробных и сушилок рассчитывают на общее число рабочих, занятых в различные периоды строительства. При этом необходимо учитывать отдельные помещения для мужчин (70%) и женщин (30%), составляющих соответственно 70 и 30% от численности работающих в наиболее многочисленную смену.

По результатам расчета подбирают конкретные временные здания с учетом следующих рекомендаций. В зданиях сборно-разборного типа размещают производственные, складские, административно-хозяйственные помещения и столовые. В зданиях контейнерного типа ("модулях") можно размещать административные, санитарно-бытовые, жилые и общественные помещения. В передвижных зданиях ("вагончиках") при небольшом объеме и сроке строительства можно размещать все указанные виды помещений. Передвижные автофургоны также можно использовать в качестве временных зданий в начальный период

работ. В результате расчета и выбора временных помещений может обнаружиться завышение конкретных площадей. Окончательное решение принимается по данным реальных проектов.

Приобъектные склады. Строительная продукция в виде зданий и сооружений требует переработки большого количества строительных материалов и изделий. Для временного хранения этих материалов, сборных конструкций и технологического оборудования необходимы склады.

Приобъектные склады бывают в виде: открытых площадок для материалов, не требующих защиты от атмосферных воздействий (железобетонные конструкции, кирпич и т.д.); навесов для хранения материалов, не требующих защиты от перепадов температуры и влажности воздуха, но требующих укрытия от прямого воздействия солнца и атмосферных осадков (толь и др.); закрытых неутепленных и утепленных складов для материалов, требующих закрытого хранения (цемент, фанера, гвозди, краски и т.п.).

Таблица 3

Расчетные нормы для определения площади складов открытого хранения строительных материалов, конструкций и деталей

Материалы	Норма площади на единицу измерения, м ²
Кирпич в клетках, пакетах и на поддонах, тыс. шт.	2,5
Щиты, м ²	0,1
Арматура, т	1,4-1,2
Металлоконструкции, т	3,3

Колонны, лестничные марши, площадки, м ³	2,0
Плиты перекрытий и покрытий, м ³	1,0
Фермы и балки, м ³	2,8-4,0
Блоки и плиты для перегородок, м ³	1,0
Доски, м ³	1,0-1,7

При планировании площадей и расположения складов на стадии ППР предусматривают проходы шириной не менее 1 м: в продольном направлении - через каждые 2 штабеля; в поперечном направлении - через каждые 25 м; поперечные проезды на расстоянии 100 м один от другого. Ширину проездов устанавливают с учетом габаритов транспортных средств и допустимого приближения к складуемым конструкциям - не менее 1 м. Площади приобъектных складов определяются из расчета двухнедельного запаса для стальных конструкций и пятидневного для железобетонных.

При размещении складов учитываются следующие условия: открытые площадки следует размещать в зоне действия крана; закрытые склады и навесы желательно располагать вдоль дорог, а в местах разгрузки транспортных средств на дорогах предусматривать уширения при складировании материалов необходимо соблюдать соответствующие требования СП; в зоне действия крана необходимо предусматривать приемные площадки для разгрузки бетонной и растворной смеси; горюче-смазочные материалы, взрывчатые вещества, химические и другие особо опасные материалы следует хранить только на специальных складах. Навесы и закрытые склады должны располагаться вне опасной зоны крана, а открытые склады со штабелями – в зоне его действия. Пример складирования показан на рис.18



Рисунок 18 Пример схемы складирования материалов и конструкций

В нормативных документах (стандарты и технические условия на конструкции и материалы) приведены способы укладки, предельная высота для всех видов конструкций и материалов с учетом требования безопасности. Прокладки устанавливают симметрично продольной оси штабеля на расстоянии от торцов бревен не более 1 м с каждой стороны. Лесоматериалы укладывают комлями и вершинами в противоположные стороны и выравнивают с одной из сторон штабеля. Размещение складов для хранения материалов и конструкций должно обеспечивать минимальное количество их перегрузок и кратчайшие пути их транспортирования на стройплощадке. Крытые складские помещения обычно обустраивают у границы зоны действия монтажных кранов, а открытые – внутри этой зоны. Склады строительных конструкций должны находиться в зоне действия кранов в порядке технологической последовательности их монтажа по участкам и захваткам. Граница склада должна отстоять от дороги не менее чем на 0,5 м, а складов огнеопасных и сильнопылящих материалов – с подветренной стороны по отношению к другим зданиям и располагаться не ближе 50 м от них.

Тема 7.3. Выбор подъемников и особенности их размещения.

Современные подъемники делят по группам в зависимости от: конструкции; типа привода и двигателя; мобильности; рабочих характеристик и др.

Классификация подъемников по конструкции определяет четыре основных группы: ножничные, коленчатые, телескопические и мачтовые. Установки первого типа названы так по внешнему виду привода. Этот механизм сильно похож на всем известные ножницы. Подъем и спуск рабочей платформы здесь осуществляется строго вертикально. Самыми распространенными являются ко-

ленчатые устройства. Их стрела сгибается в нескольких местах, что позволяет доставлять посылки даже в труднодоступные места.

Особенностью телескопических моделей является способность «наращивать» высоту с помощью выдвижения очередной секции. Грузовой подъемник мачтового типа предназначается для перемещения людей и материалов на серьезный уровень. Основной элемент, по которому движется платформа, крепится вдоль стены. Мачта (количество может составить 1, 2 или 3) оснащается канатным или реечным подъемным механизмом. Все типы строительных подъемников управляются через блок, размещенный в кабине оператора, или посредством пульта.

В зависимости от вида привода, различают гидравлические, электрические и механические модели. Следующей важной характеристикой подобной спецтехники является мобильность. Машина может быть самоходной, передвижной и прицепной. Установки, способные ездить самостоятельно, оборудуются дизельным, бензиновым или электрическим мотором. Для работы в помещениях допускается только электродвигатель. Строительные подъемники, назначение которых – обслуживание помещений, зачастую оснащаются специальными шинами, не пачкающими пол. Когда речь идет о моделях, предназначенных для работы на удаленных участках, предпочтение отдается конструкциям с дизельным двигателем. Минусом электрических машин является зависимость от источника тока, который не всегда доступен.

Передвигаются самоходные подъемники посредством автомобильного или гусеничного шасси. Прицепные устройства обычно обладают пневматическими колесами. Передвижные установки перевозят с помощью специализированного транспорта или переносят вручную. Классификация аппаратуры управления подъемников предусматривает деление на поворотные, полноповоротные, неполноповоротные и неповоротные модели. Здесь подразумевается способность вращения рабочего органа относительно опорной части.

При выборе строительных подъемников необходимо знать: назначение, типы устройства и принцип работы, но также тщательно изучить основные технические параметры. Именно от них зависит, могут ли решаться с помощью этого оборудования задачи, поставленные перед производителями работ. Наиболее значимыми показателями считаются: высота подъема; грузоподъемность; вылет стрелы; зона обслуживания; устойчивость; ветровая нагрузка; тип рабочей платформы; скорость движения (для самоходных установок).

Высотой подъема называют вертикальное расстояние от основания до дна люльки плюс полтора метра. Грузоподъемность – это максимальная масса, которую можно доставить за один раз. Вылетом считается горизонтальное расстояние от вертикальной оси поворота до края рабочей платформы. Зона обслуживания – пространство, доступное из пределов люльки. Под ветровой нагрузкой подразумевается сила ветра, при которой допустимо проводить работы на высоте. На неровных площадках очень важен такой фактор, как устойчивость положения. От вида рабочей платформы зависит, для каких целей она может использоваться – поднимать исключительно материалы или людей также.

Для выполнения конкретных задач и в зависимости от условий использования подъемников их классифицируют : *Ножничные модели*. Также этот подвида известен под названием гидравлический стол. Основной принцип работы такого оборудования заключается в синхронной работе рабочих рычагов и гидравлических узлов, которые обеспечивают подъем платформы на необходимую высоту; *Коленчатые модели*. Коленчатые или локтевые подъемники отличаются высоким уровнем компактности и мобильности. Благодаря своей конструкции они имеют небольшие размеры и довольно большой высотой выхода рабочей стрелы; *Телескопические модели*. Эти разновидности гидравлических подъемников в полной мере могут быть альтернативой автовышке. Принцип работы такого вида подъемников в значительной степени улучшает доступ в рабочем состоянии к любым рабочим плоскостям и объектам высотных зданий или со-

оружений. Также существует классификация по типу рабочего двигателя. Ножничные и коленчатые подъемники выпускаются как с дизельными двигателями, так и с электрическим приводом. Телескопические же подъемники в основном выпускаются с дизельным вариантом двигателя. Учитывая наиболее востребованные варианты подъемников в зависимости от возможной высоты работы, их ассортимент представлен в нижеследующих группах: с высотой в рабочем состоянии до 10 м.; от до 10 м. до 13 м; от 13 м. до 16 м; от 16 м. до 20 м; от 20 м. и более. Также существуют самоходные варианты подъемников и без самостоятельной тяги, которые перемещаются при помощи автомобилей и устанавливаются на них, либо оборудованы колесами для передвижения с посторонней помощью.

Выбор подъемника должен происходить с учетом многих факторов и особенностей использования. К таковым критериям следует отнести:

1. Работа на открытом пространстве или внутри помещения. При этом следует отметить, что в случае работы на открытом пространстве свой выбор следует остановить на подъемниках, оборудованных дизельными двигателями, а в условиях закрытого пространства (в помещениях, складах или цехах) лучше всего использовать электрические варианты подъемников. В случае с дизельными вариантами это обусловлено наличием выброса продуктов сгорания и при работе в закрытом помещении такие условия будут опасны для жизни и здоровья людей. В случае же использования электрических подъемников выделение вредных веществ в атмосферу отсутствует;

2. Высота, на которую планируется осуществлять подъем грузов или живой силы. В этом случае не рекомендуется брать в пользование подъемники, рабочая высота которых намного превышает необходимую. Это обусловлено как экономией средств, поскольку более производительные подъемники имеют большие размер арендной платы, так и уровнем мобильности и удобства перемещения таких моделей. Для подъема грузов на относительно небольшие высо-

ты обычно применяются ножничные подъемники, которые за счет своих конструктивных особенностей отличаются надежностью и большой производительностью, несмотря на ограничения возможности поднимать объекты на желаемую высоту;

3. Виды работ, которые планируется осуществлять при помощи того или иного подъемника. К примеру, для выполнения внешних отделочных работ наиболее подходящим вариантом будут матчевые подъемники, а телескопические варианты конструкции обеспечивают подъем грузов на большую высоту.

В зависимости от назначения подъемные устройства разделяются на грузовые и грузопассажирские. Они имеют вид вертикальной конструкции (мачты), прочно закрепленной на стене здания – пристенные подъемники. Грузовая платформа перемещается в вертикальном направлении вверх-вниз вдоль направляющих мачты. Благодаря мачтовым подъемникам большие грузы свободно поднимаются на заданную высоту. Внешний вид и устройство пристенных подъемников зависит от количества вертикальных стоек:

1.Одномачтовые. Такие механизмы выдерживают грузы весом до 1 тонны. Мачта-ферма состоит из отдельных секционных элементов длиной в 1-2 метра. Благодаря компактности такие подъемники можно устанавливать в местах небольшой площади.

2. Двухмачтовые (двухстоечные) подъемники рассчитаны на грузы весом до 3 000 кг, аналогично предыдущим аналогам, они тоже собраны из отдельных стоек. Для удобства эксплуатации в конструкцию введены: выкатывающаяся платформа, дверь с распашными створками.

3.Трехмачтовые подъемники. Данная конструкция имеет две грузовые платформы, каждая из которых движется под управлением собственного подъемного механизма.

Наличие двух независимых грузовых платформ способствует увеличению производительности труда. Работы по погрузке/разгрузке строительных мате-

риалов ведутся непрерывно. При установке трехмачтового механизма отпадает необходимость в использовании дополнительных подъемных устройств, существенно экономятся площадь, а также трудовые затраты на их размещение и монтаж. Независимо от выбранного типа, все мачтовые подъемники оснащены специальным оборудованием: ограничителями грузоподъемности; автоматическими тормозами; ограничителями выката платформы; защитными ограждениями грузовой площадки.

Помимо пристенных конструкций, существуют самонесущие подъемники. Эти устройства популярны благодаря возможности использования как внутри помещений, так и за пределами стен зданий. Крепление мачты производится к перекрытиям и в нижней точке основания. Платформа имеет небольшие размеры, предназначена для поднятия небольших грузов не более 50 кг. Передвижные мачтовые подъемники характеризуются отличной грузоподъемностью, скоростью подъема груза на заданную высоту. Грузовая платформа перемещается за счет электромеханического привода посредством системы блоков, цепей, тросов. Основное преимущество передвижных механизмов – возможность установки конструкции в другое место (например, при проведении облицовочных работ мастер перемещается к необработанной части стены).

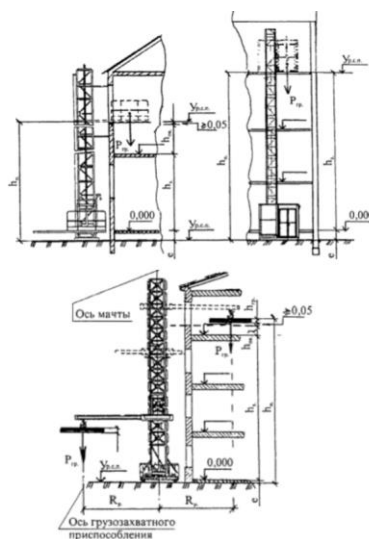


Рисунок 19 Привязка строительного подъемника ($P_{гр}$ -масса поднимаемого груза):

- а) грузовой подъемник $h_n = h_z + h_{ок} + 0,05 \pm e, м,$
- б) грузопассажирский подъемник, $h_n = h_z \pm e, м,$

в) подъемник, оборудованный монорельсом, $h_n = h_z + h_{ок} + h_{зр} + h_{зр.пр.} + 0,05 \pm e, м$,
 h_n – высота подъема; h_z – высота здания; e – разность отметок уровня стоянки подъемника и нулевой отметки здания; $h_{зр}$ – высота поднимаемого груза (перемещаемого груза); $h_{ок}$ – высота оконного проема; $h_{зр.пр.}$ – длина грузозахватного приспособления; $L_{мах}$ – вылет консоли по паспорту; R_p – вылет выдвигного монорельса; $U_{р.зр.п.п.}$ – уровень грузоприемной (посадочной площадки); $U_{р.с.п.}$ – отметка стоянки подъемника

Существуют основные факторы, влияющие на выбор подъемного оборудования: завод-изготовитель, бренд; вид конструкции; вместительность грузовой площадки, кабинки (основные параметры: грузоподъемность, размеры площадки); мощность, скорость спуска/подъема (50 – 100 м/сек), экономичность устройства; обеспечение безопасности (прочность ограждающих элементов, высота перил).

Современное грузоподъемное оборудование оснащается электроникой. Это необходимо для: управления вызовами кабин; рационального использования устройства; проведения диагностики; подачи информации о возможных дефектах в системе; слежения за перемещаемыми грузами (высота, вес). Размещение (привязка) монтажных кранов и подъемников при проектировании СГП необходимо для определения возможности монтажа выбранным механизмом и безопасных условий производства работ. В процессе привязки выявляют факторы влияния действия устанавливаемого крана на работу механизмов, расположенных на смежных участках, а также на другие элементы строительного хозяйства. Только тщательный учет взаимного влияния расположения кранов, подъемников, объектных складов и дорог позволяет правильно установить кран. Привязку механизма выполняют в следующем порядке: определяют расчетные параметры и подбирают кран; производят поперечную и продольную привязку крана и подкрановых путей с уточнением конструкции подкрановых путей; рассчитывают зоны действия крана; выявляют условия работы и при необходимости вводят ограничения в зону действия крана. Практически невозможно подобрать кран, у которого все параметры соответствовали бы заданным. Обычно близок к расчетным один из параметров крана, а остальные приходится принимать с определенной избыточностью. Для выбора крана производят технико-экономическое сравнение вариантов, а затем осуществляют

окончательную горизонтальную и вертикальную привязку крана и определяют безопасные условия производства работ.

Тема 7.4. Выбор и устройство лесов при отделочных наружных работах.

До начала монтажных работ согласно МДС 12-57.2010 «Монтаж строительных лесов на высотные здания. Проект производства работ» проводятся подготовительные работы: зона монтажа лесов (а также подходы к ней и близлежащие территории) освобождается от строительных конструкций, материалов, механизмов и строительного мусора и ограждается согласно требованиям СНиП 12-03-2002. Ограждения должны удовлетворять требованиям ГОСТ 23407 и устанавливаются предупреждающие знаки по ГОСТ Р 12.4.026; производится инструктаж рабочих-монтажников о порядке, приемах и правилах сборки и крепления лесов к стене.

На рис. 20 приведен в качестве примера фрагмент плана зоны монтажа лесов на захватке, соответствующей заводскому комплекту лесов. Условными обозначениями по РД-11-06 показаны леса, граница опасной зоны при падении предмета с яруса лесов, временное ограждение зоны монтажа. Граница опасной зоны устанавливается расчетом по РД-11-06 в зависимости от высоты яруса лесов.

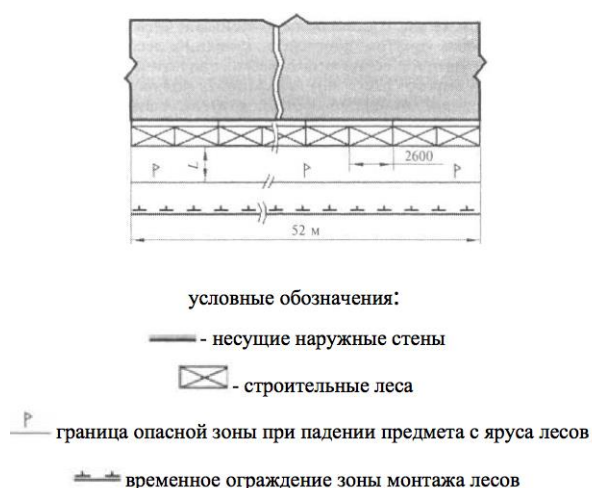


Рисунок 20 Привязка лесов

Производятся осмотр, контроль и оценка технического состояния составных частей монтируемых лесов. Поврежденные составные части подлежат выбраковке. Рассортированные по деталям составные части укладывают вдоль стен. Производятся подготовка к работе, установка и запуск грузоподъемных механизмов (крышевого крана, консольного крана, лебедки) для подъема и спуска составных частей лесов. Эти работы выполняются согласно инструкциям заводов-изготовителей грузоподъемных механизмов. Производится подготовка средств механизации (ручных сверлильных машин, перфораторов, трамбовок и т.п.) и инструмента, проверяются их комплектность и готовность к работе.

Для опоры лесов вдоль фасада подготавливается площадка шириной не менее 3 м с асфальтобетонным покрытием или спланированная и утрамбованная грунтовая площадка. Несущая способность площадок проверяется расчетом. От площадки должен быть устроен отвод воды. Если грунт влажный, то трамбование производят с подсыпкой щебня, битого кирпича, бетона. Если имеет место перепад высоты, то площадка под леса по фасаду выравнивается по горизонтали в продольном и поперечном направлениях. Для выравнивания перепада высоты могут применяться стандартные бетонные плиты и доски толщиной не менее 40-50 мм.

Разметка точек установки анкерных пробок на стене здания проводится в соответствии с рабочим чертежом на стену или «по месту». На начальном этапе определяют маячные точки разметки стены с таким расчетом, чтобы точки не совпали с проемами окон. При совпадении точки крепления с проемом в стене леса крепят к несущим конструкциям (стенам, колоннам, перекрытиям) с внутренней стороны здания при помощи крепежных устройств и приспособлений; не допускается крепить леса к балконам, карнизам, парапетам. Расстояние точки установки анкерной пробки до проема должно быть не менее 150-200 мм. Горизонтальность крайних точек определяют с помощью нивелира, точки отмечают несмываемой краской. По двум крайним точкам, используя лазерный уровень и рулетку, определяют и отмечают краской промежуточные точки

установки анкерных пробок. Затем, по крайним точкам горизонтальной линии, определяют вертикальные линии. Несмываемой краской отмечают точки установки анкерных пробок на крайних вертикальных линиях. Монтажные работы с нулевой отметки производятся захватками с учетом, как правило, использования для захватки одного комплекта лесов, поставляемого заводом-изготовителем. Объем захватки устанавливается обычно не более 50 м по фасаду здания и высотой не выше 60 м. При монтаже лесов с отметки 60 м и выше высота захватки принимается не выше 20 м.

Для ускорения монтажа лесов (при наличии нескольких комплектов лесов) работы могут производиться несколькими параллельными захватками. Самостоятельная параллельная захватка может быть организована при монтаже лесов на опорное устройство из консольных балок, которое устанавливается на междуэтажном перекрытии на высоте, как правило, выше 60 м. При применении сдвоенных стоек до высоты 80 м, а выше - одинарных леса монтируют на высоту до 160 м. Расстояние между сдвоенными стойками принимается, как правило, 300 мм (рис. 21)

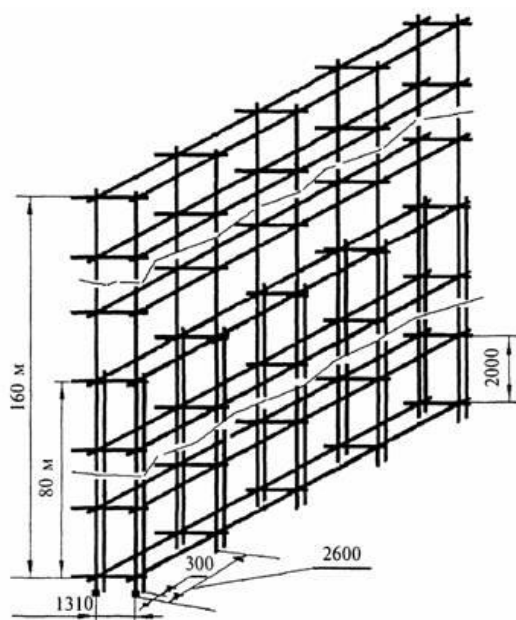


Рисунок 21 Устройство строительных лесов

Если конфигурация стены не позволяет применить такую схему, то леса устанавливают на указанные выше опорные устройства на перекрытии здания.

Высота захватки при этом принимается не выше 20 м. Монтаж лесов производится, согласно инструкции завода-изготовителя, по ярусам на длину захватки. Технологический процесс монтажа состоит из сборки первого, второго, третьего и других ярусов, крепления лесов к зданию и монтажа опорных устройств на высоте. Сборку ярусов лесов производят следующим образом. На подготовленную, ровную в горизонтальной плоскости площадку устанавливают башмаки с винтовым регулированием высоты. Перепад высоты в направлении вдоль стены выравнивают путем укладки бетонных плит и подкладок из досок. Под башмаками каждой пары стоек укладывают в поперечном направлении подкладку из доски толщиной не менее 40-50 мм. Сборка основных частей ярусов производится в следующей последовательности. Устанавливают в башмаки сдвоенные стойки внутреннего и наружного рядов лесов. Устанавливают поперечные и продольные связи на внутренние и наружные ряды стоек для опор первого монтажного яруса. У каждой стойки укладывают щиты на продольные связи-опоры первого монтажного яруса. С площадок первого монтажного яруса устанавливают продольные связи первого рабочего яруса и сверлят в стене отверстия для пробок (дюбелей) под крепления поперечных связей первого рабочего яруса. В отверстия вставляют пробки (дюбели) и крепят поперечные связи к стене. С площадок первого монтажного яруса устанавливают ограждения первого рабочего яруса, наращивают угловые стойки, перекладывают щиты монтажного яруса в настил первого яруса. Настил обустраивают бортовым ограждением высотой 150 мм. С настила первого яруса наращивают стойки, устанавливают второй монтажный ярус, с которого собирают второй рабочий ярус. Операции по сборке последующих ярусов повторяются. Крепление лесов к зданию осуществляется к железобетонной стене толщиной не менее 200 мм с помощью заводских металлических пробок или полимерных дюбелей и через проемы (оконные, дверные, балконные). Крепление лесов с помощью дюбелей показано на рис. 22.

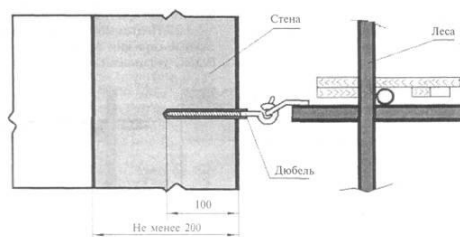


Рисунок 22 Крепление лесов

Дюбели, например типа MGD 14×100, болтом MUNGO MGВ 12×350 с кольцом укрепляют в стене через четыре метра в шахматном порядке согласно намеченным точкам крепления. Прочность крепления дюбелей в стене проверяется расчетом и должна быть испытана выборочно с помощью прибора (приспособления) для выдергивания пробки из стены. Выдергивающее усилие из бетона должно быть обеспечено не менее 300 кгс. Если отверстие просверлено ошибочно не в том месте и требуется просверлить новое, то последнее должно находиться от ошибочного на расстоянии как минимум одной глубины просверленного отверстия. Это правило не обязательно в том случае, если ошибочное отверстие предварительно бетонируется или заполняется аналогичным по прочности полимерным составом. Очистка отверстий от отходов сверления (пыли) производится сжатым воздухом. Дюбель вставляется в подготовленное отверстие и подбивается монтажным молотком. Крепление лесов к стене через оконный проем показано на рис. 23.

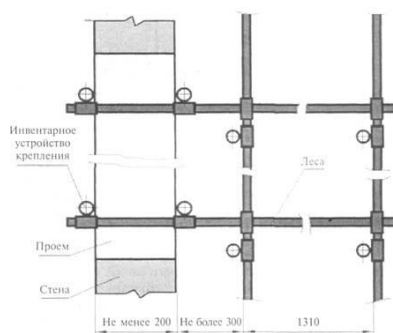


Рисунок 23 Крепление лесов к стене через оконный проем

Инвентарное устройство крепления изготавливается, как правило, из тех же трубчатых элементов, что и леса. Удлиненные поперечные связи лесов заводят в проем, затем на них укладывают впритык к стене продольные трубы. Крепление связей и труб осуществляется при помощи хомутов или иным

способом. Опорное устройство на высоте монтируют из двух консольных балок и распорных стоек. Балки укладывают на перекрытие через листовые металлические подкладки так, чтобы длина их консольной части позволяла устанавливать леса на расстоянии 600 мм от стены до оси внутренней стойки. Затем на противоположные концы балок устанавливают стойки с винтовыми механизмами. Верхние опоры стоек с деревянными прокладками подводят к перекрытию. При помощи винтовых механизмов с моментом затяжки не менее 5 кгс·м стойки упирают в перекрытие и в балки, прижимая их к перекрытию и закрепляя при этом в проеме опорное устройство. Для закрепления лесов на опорном устройстве используются петли, приваренные к балкам.

В качестве консольных балок чаще всего применяется швеллер по ГОСТ 8240. Номер швеллера (от № 12 и больше) подбирается путем расчета в зависимости от нагрузки от лесов, которая определяется прямым суммированием веса деталей лесов (высотой не более 20 м) и рабочей нагрузки. Вес консольной балки не должен превышать 140-150 кгс из условия, что бригада монтажников выполняет монтажные операции вручную. Поэтому номер швеллера должен соответствовать минимально допустимому запасу прочности консольной балки. Для распорных стоек применяются монтажные стойки телескопической конструкции с винтовым механизмом регулирования высоты опор. Основные параметры стоек: высота до 3100 мм, распорное усилие от 3000 до 5000 кгс (по МДС 12-41).

Значения распорных усилий от стоек, передающихся на межэтажные перекрытия, должны быть определены расчетом и выборочно проверены экспериментально. Значения и места приложения этих усилий от стоек должны быть согласованы с организацией-проектировщиком здания и внесены в журнал производства работ. В случае необходимости временного усиления перекрытий монтажные телескопические стойки устанавливаются на нижележащих перекрытиях (рис. 24).

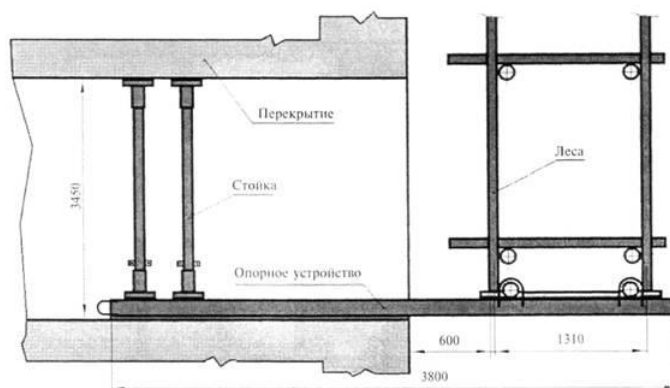


Рис. 24 Установка стоек лесов на нижележащие перекрытия

Подъем составных частей лесов на монтажный горизонт производится с помощью лебедок, устанавливаемых на земле, крышевых кранов и консольных кранов, устанавливаемых на межэтажных перекрытиях в проемах зданий. Скорость перемещения грузового каната при этом должна быть не менее 50 м/мин. Для исключения динамических нагрузок при разгоне и торможении груза скорость перемещения грузового каната должна иметь плавное частотное регулирование. Демонтаж лесов для их перестановки на новую захватку производится в порядке, обратном их монтажу, то есть начиная с верхнего яруса. С настилов убирают остатки строительных материалов, инвентарь и инструменты. Спуск демонтированных составных частей лесов осуществляется с помощью указанных выше лебедок и кранов.

Требования к качеству и приемка работ. Качество монтажа лесов обеспечивается текущим контролем технологических операций подготовительных и основных работ, а также при приемке работ. По результатам текущего контроля технологических операций составляются акты освидетельствования скрытых работ: на прочность крепления в стене пробок для анкеров лесов, на устойчивость и прочность крепления опорных устройств лесов на высоте.

В процессе подготовительных работ проверяют: готовность стены и конструктивных элементов здания, средств механизации и инструмента к выполнению монтажных работ; состояние деталей лесов (размеры, отсутствие вмятин, изгибов и прочих дефектов деталей лесов); состояние деталей опорных устройств (отсутствие дефектов в консольных балках и стойках, надежность

петель балок); ровность и равнопрочность точек основания, на которые устанавливаются башмаки.

В процессе монтажных работ проверяют: точность разметки стены; правильность и надежность установки башмаков лесов на основание; диаметр, глубину и чистоту отверстий под анкерные пробки; прочность крепления анкеров; вертикальность стоек и горизонтальность связей, настила лесов. Горизонтальность лесов в продольном и поперечном направлениях обеспечивается по уровню, вертикальность - по отвесу. При сборке лесов необходимо следить, чтобы стойки входили в патрубки на проектную длину. При укладке настила проверяются прочность закрепления и отсутствие возможности сдвигов. Леса подлежат в присутствии приемочной комиссии испытанию нормативной нагрузкой в течение двух часов. При этом оцениваются их прочность и устойчивость, надежность крепления к стене и к опорным устройствам, настила и ограждений, заземления. Перила ограждения должны выдерживать сосредоточенную нагрузку 70 кгс, приложенную к ним посередине и перпендикулярно. Несущие горизонтальные связи должны выдерживать сосредоточенную нагрузку 130 кгс, приложенную посередине. Приемка смонтированных лесов оформляется актом сдачи-приемки работ. К акту сдачи-приемки работ прилагаются акты освидетельствования скрытых работ.

Основные контролируемые параметры и характеристики, способы их измерения и оценки приведены в таблице МДС 12-57.2010, там же приведена потребность в основных средствах механизации, инструменте, инвентаре и приспособлениях.

При организации и проведении работ по монтажу строительных лесов должны выполняться требования СНиП 12-03-2001 «Безопасность труда в строительстве. Часть 1. Общие требования», СНиП 12-04-2002 "Безопасность труда в строительстве. Часть 2. Строительное производство", ГОСТ 12.4.011-89 «Система стандартов безопасности труда. Средства защиты работающих.

Общие требования и классификация», Правила по охране труда в строительстве, утверждённые приказом Минтруда России от 01.06.2015 г. № 336н, ПОТ Р М-016-2001, РД 153-34.0-03.150-00 Межотраслевые правила по охране труда (правила безопасности) при эксплуатации электроустановок (с Изменениями и дополнениями). Пожарная безопасность на рабочих местах должна обеспечиваться в соответствии с Постановлением от 25 апреля 2012 года N 390 «О противопожарном режиме» (с изменениями на 20 сентября 2019 года). Электробезопасность на рабочих местах должна обеспечиваться в соответствии с требованиями ГОСТ 12.1.019, ГОСТ 12.1.030, ПОТ РМ-016. При организации работ в зоне монтажа устанавливается опасная зона от падения предметов с высоты лесов. Опасная зона обозначается знаками безопасности и надписями установленной формы в соответствии с ГОСТ Р 12.4.026. В каждом конкретном случае в проекте производства работ должны быть предусмотрены такие меры, чтобы опасная зона не выходила за пределы огражденной зоны монтажа лесов. На леса может быть навешена защитная сетка. Опасная зона при этом может не обозначаться. Расположение и конструкция ограждения зоны монтажа должны быть приняты по ГОСТ 23407. Складирование и хранение составных частей лесов, материалов, изделий и оборудования должны осуществляться в соответствии с требованиями стандартов или технических условий на леса, материалы, изделия и оборудование, а также СНиП 12-03-2002.

При работе в темное время суток зона монтажа, леса, проезды и подходы к ним должны быть освещены в соответствии с ГОСТ 12.1.046. Освещенность должна быть равномерной, без слепящего действия осветительных приборов.

Лестницы лесов должны быть оборудованы по ГОСТ 26887. Уклон лестниц к горизонту должен быть не более 75°. Лестницы должны быть с нескользящими ступеньками. Подъем грузов на леса осуществляется лебедкой или крышевым краном. Подъем грузов на леса башенными кранами недопустим. Молниезащита лесов должна быть устроена с сопротивлением заземления не более 15 Ом. На время монтажа и демонтажа лесов электрические провода, расположенные

ближе 5 м от лесов, обесточивают. Во время грозы, снегопада и при ветре более 6 м/с монтаж или демонтаж лесов не производится.

Техническое состояние лесов контролируется перед каждой сменой и периодическими осмотрами через каждые 10 дней. Особое внимание при этом должно уделяться измерению и контролю фактических нагрузок на стойки и башмаки, выдерживающих усилий анкеров из стены. Одновременно должны производиться измерения и оценка деформаций стоек и башмаков с деревянными подкладками, поперечин и анкеров и их относительное перемещение. Если леса не использовались в течение месяца, то они допускаются к эксплуатации после приемки комиссией. Леса подлежат дополнительному осмотру после дождя или оттепели, которые могут уменьшить несущую способность основания.

Тема 7.5. Охрана труда. Контроль качества.

Правила по охране труда в строительстве по приказу Министерства труда и социальной защиты РФ от 1 июня 2015 г. N 336н с изменением и дополнением 20дек 2018 устанавливают государственные нормативные требования охраны труда при проведении общестроительных и специальных строительных работ, выполняемых при новом строительстве, расширении, реконструкции, техническом перевооружении, текущем и капитальном ремонте зданий и сооружений. При проведении строительного производства на работников, занятых в строительном производстве, возможно воздействие следующих вредных и (или) опасных производственных факторов: движущиеся машины и механизмы, подвижные части технологического оборудования, передвигающихся заготовок и строительных материалов; падающие предметы и материалы, самопроизвольно обрушающиеся конструкции зданий и сооружений, оборудования, горных пород и грунтов; расположение рабочих мест вблизи перепада по высоте 1,8 м и более на расстоянии ближе 2 м от границы перепада по высоте в условиях отсутствия защитных ограждений либо при высоте защитных ограждений менее 1,1 м, а также при выполнении работ на высоте более 1,8 м при нахождении

непосредственно на элементах конструкции или оборудования; повышенная загазованность и запыленность воздуха рабочей зоны; повышенная или пониженная температура воздуха рабочей зоны; повышенные уровни шума и вибрации на рабочих местах; повышенная влажность воздуха; повышенные уровни статического электричества; повышенное напряжение в электрической цепи, замыкание которой может произойти через тело человека; токсичные и раздражающие химические вещества, проникающие в организм человека через органы дыхания, желудочно-кишечный тракт, кожные покровы и слизистые оболочки; физические перегрузки; нервно-психические перегрузки.

К опасным зонам с постоянным присутствием опасных производственных факторов в строительном производстве, отражаемым в организационно-технологической документации на строительное производство, относятся:

- 1) места вблизи от неизолированных токоведущих частей электроустановок;
- 2) места вблизи от неогражденных перепадов по высоте 1,8 м и более на расстоянии ближе 2 м от границы перепада по высоте в условиях отсутствия защитных ограждений либо при высоте защитных ограждений менее 1,1 м.

К опасным зонам с возможным воздействием опасных производственных факторов относятся:

- 1) участки территории вблизи строящегося здания (сооружения);
- 2) этажи (ярусы) зданий и сооружений, над которыми происходит монтаж (демонтаж) конструкций или оборудования;
- 3) зоны перемещения машин, оборудования или их частей, рабочих органов;
- 4) места, над которыми происходит перемещение грузов кранами.

Для предупреждения падения работников с высоты в организационно-технологической документации на строительное производство предусматриваются:

- 1) преимущественное первоочередное устройство постоянных ограждающих конструкций (стен, панелей, ограждений балконов и проемов);
- 2) применение коллективных средств защиты работников и ограждающих устройств, соответствующих конструктивным и объемно-планировочным решениям возводимого здания и удовлетворяющих требованиям безопасности труда;
- 3) тип, место и способ крепления коллективных средств защиты работников и индивидуальных систем обеспечения безопасности работ на высоте.

В организационно-технологической документации на строительное производство должны быть определены:

- 1) устройства, предназначенные для организации рабочих мест при производстве строительно-монтажных работ на высоте (далее - средства подмачивания), предназначенные для выполнения данного вида работ или отдельной операции;
- 2) пути и средства подъема работников на рабочие места при строительстве зданий и сооружений выше 5-и этажей с установкой пассажирских подъемников и/или лифтов;
- 3) грузозахватные приспособления, позволяющие осуществлять дистанционную расстроповку длинномерных и крупногабаритных строительных конструкций.

В целях предупреждения падения с высоты перемещаемых краном строительных конструкций, изделий, материалов, а также потери их устойчивости в про-

цессе монтажа или складирования в организационно-технологической документации на строительное производство должны быть определены:

- 1) средства контейнеризации или тара для перемещения штучных или сыпучих материалов, а также бетона или раствора с учетом характера и массы перемещаемого груза и удобства подачи его к месту работ;
- 2) грузозахватные приспособления (грузовые стропы, траверсы и монтажные захваты), соответствующие массе и габаритам перемещаемого груза, условиям строповки и монтажа;
- 3) способы строповки, обеспечивающие подачу элементов конструкций при складировании и монтаже в соответствии с проектными решениями;
- 4) приспособления (пирамиды, кассеты), обеспечивающие устойчивое хранение элементов строительных конструкций;
- 5) порядок и способы складирования строительных конструкций, изделий, материалов и оборудования;
- 6) способы временного и окончательного закрепления конструкций;
- 7) способы удаления отходов строительных материалов и мусора;
- 8) защитные устройства (защитные улавливающие сетки, защитные перекрытия, козырьки или другие) при необходимости.

Работодателями, в соответствии со спецификой производимых работ должен быть организован контроль за состоянием условий и охраны труда:

- 1) постоянный контроль исправности используемого оборудования, приспособлений, инструмента, наличия и целостности ограждений, защитного заземления и других средств защиты до начала и в процессе работы на своих рабочих местах, осуществляемый работниками (первый уровень);

2) оперативный контроль за состоянием условий и охраны труда, проводимый руководителями (производителями) работ совместно с полномочными представителями работников (второй уровень);

3) периодический контроль за состоянием условий и охраны труда в структурных подразделениях и на участках строительного производства, проводимый работодателем (его полномочными представителями, включая специалистов службы охраны труда) совместного с представителями первичной профсоюзной организации или иного представительного органа работников согласно утвержденным планам (третий уровень). При обнаружении нарушений требований охраны труда работники должны принять меры к их устранению собственными силами, а в случае невозможности - прекратить работы и информировать непосредственного руководителя (производителя работ). В случае возникновения угрозы безопасности и здоровью работников непосредственные руководители (производители работ) обязаны прекратить работы и принять меры по устранению опасности, а при необходимости обеспечить эвакуацию людей в безопасное место. При проведении строительного производства на обособленном участке принятие мер по обеспечению безопасности и охраны труда работников и организации, противопожарных мероприятий возлагается на лицо, осуществляющее строительные работы. К работам, связанным с повышенной опасностью, относятся в том числе: работы с применением грузоподъемных кранов и других строительных машин в охранных зонах воздушных линий электропередачи, газонефтепродуктопроводов, складов легковоспламеняющихся или горючих жидкостей, горючих или сжиженных газов; работы в колодцах, шурфах, замкнутых, заглубленных и труднодоступных пространствах; земляные работы на участках с патогенным заражением почвы (свалки, скотомогильники и другие), в охранных зонах подземных электрических сетей, газопровода и других опасных подземных коммуникаций; осуществление текущего ремонта, демонтажа оборудования, а также производство ремонтных или каких-либо строительно-монтажных работ при наличии опасных факторов дей-

ствующего опасного производственного объекта; работы на участках, где имеется или может возникнуть опасность, связанная с выполнением опасных работ на смежных участках; работы в непосредственной близости от полотна или проезжей части эксплуатируемых автомобильных и железных дорог; газоопасные работы (присоединение вновь построенных газопроводов к действующей газовой сети, пуск газа в газопроводы и другие объекты систем газоснабжения при вводе в эксплуатацию, после их ремонта или расконсервации, все виды ремонта, связанные с проведением огневых и сварочных работ на действующих внутренних и наружных газопроводах, газоиспользующих установках и другом газооборудовании); кровельные работы газопламенным способом; монтаж оборудования, трубопроводов и воздухопроводов в охранных зонах воздушных линий электропередачи, газопроводов, а также складов легковоспламеняющихся или горючих жидкостей, горючих или сжиженных газов; монтажные работы в действующих теплосиловых и электрических цехах, ремонтные работы на электроустановках в открытых распределительных устройствах и в электрических сетях. Перечень работ, связанных с повышенной опасностью, выполняемых с оформлением наряда-допуска, и порядок проведения указанных работ устанавливаются приказом работодателя в соответствии с требованиями Правил охраны труда. Наряд-допуск выдается непосредственному руководителю работ (прорабу, мастеру, менеджеру и другим) должностным лицом, уполномоченным приказом работодателя. Перед началом работ руководитель работ обязан ознакомить работников с мероприятиями по безопасности производства работ и провести с ними целевой инструктаж по охране труда с оформлением записи в наряде-допуске. Наряд-допуск выдается на срок, необходимый для выполнения заданного объема работ. В случае возникновения в процессе производства работ опасных или вредных производственных факторов, не предусмотренных нарядом-допуском, работы следует прекратить, наряд-допуск аннулировать и возобновить работы только после выдачи нового наряда-допуска.

Должностное лицо, выдавшее наряд-допуск, обязано осуществлять контроль за выполнением предусмотренных в нем мероприятий по обеспечению безопасности производства работ. Работники, занятые на работах, выполнение которых предусматривает совмещение профессий (должностей), должны пройти подготовку по охране труда по всем видам работ, предусмотренных совмещаемыми профессиями (должностями). Перечень работ, профессий и должностей работников, в отношении которых проводится специальное обучение по охране труда, а также порядок, форма, периодичность и продолжительность специального обучения устанавливаются работодателем по согласованию с первичной профсоюзной организацией или иным уполномоченным работниками представительным органом с учетом характера профессий (должностей), видов работ, специфики производства, условий труда и требований Правил.

Все лица, находящиеся на строительной площадке, обязаны носить защитные каски. Работники без защитных касок и других необходимых средств индивидуальной защиты к выполнению строительных работ не допускаются.

При реконструкции действующих зданий и сооружений санитарно-бытовые помещения должны оборудоваться по установленным нормам.

Для отдыха и приема пищи на участках строительного производства могут организовываться временные передвижные санитарно-бытовые помещения (вагончики) специального назначения. Вагончики должны располагаться на расстоянии не более 75 м от мест проведения работы. В холодный период года вагончики могут использоваться также для обогрева работников и сушки рабочей одежды. Конструкция защитных ограждений должна удовлетворять следующим требованиям: высота защитных ограждений производственной территории должна быть не менее 1,6 м, а участков работ - не менее 1,2 м; защитные ограждения, примыкающие к местам массового прохода людей, должны иметь высоту не менее 2 м и должны быть оборудованы сплошным защитным козырьком; защитный козырек должен выдерживать действие снеговой нагрузки, а также нагрузки от падения одиночных мелких предметов; защитные огражде-

ния не должны иметь проемов, кроме ворот и калиток, контролируемых в течение рабочего времени и запираемых после его окончания.

Места прохода людей в пределах опасных зон должны иметь защитные ограждения. Входы в строящиеся здания (сооружения) должны быть защищены сверху козырьком, выступающим не менее чем на 2 м от стены здания. Угол, образуемый между козырьком и вышерасположенной стеной над входом, должен быть 70 - 75°. У въезда на производственную территорию необходимо устанавливать стенды с указанием строящихся, сносимых и вспомогательных зданий и сооружений, въездов, подъездов, схем движения транспорта, местонахождения водоисточников, средств пожаротушения. В случае, если в процессе проведения строительного производства в опасные зоны вблизи мест перемещения грузов кранами могут попасть эксплуатируемые гражданские или производственные здания и сооружения, транспортные или пешеходные дороги и другие места возможного нахождения людей, необходимо соблюдение следующих требований: необходимо оснащать краны дополнительными средствами ограничения зоны их работы, посредством которых зона работы крана должна быть принудительно ограничена таким образом, чтобы не допускать возникновения опасных зон в местах нахождения людей; скорость поворота стрелы крана в сторону границы рабочей зоны должна быть ограничена до минимальной при расстоянии от перемещаемого груза до границы зоны менее 7 м; перемещение грузов на участках, расположенных на расстоянии менее 7 м от границы опасных зон, должно производиться с применением дополнительных съемных грузозахватных приспособлений, предотвращающих падение груза; по периметру здания необходимо установить защитный экран, имеющий равную или большую высоту по сравнению с высотой возможного нахождения груза, перемещаемого краном; зона работы крана должна быть ограничена таким образом, чтобы перемещаемый груз не выходил за контуры здания в местах расположения защитного экрана.

При производстве работ в темное время суток строительные площадки и участки строительного производства, рабочие места, проезды и подходы к ним должны быть освещены. Санитарно-бытовые и производственные помещения и площадки для отдыха работников, а также автомобильные и пешеходные дороги следует располагать за пределами опасных зон. Для работающих на открытом воздухе должны быть предусмотрены навесы для укрытия от атмосферных осадков. В местах перехода через траншеи, ямы, канавы должны быть установлены переходные мостики шириной не менее 1 м, огражденные с обеих сторон перилами высотой не менее 1,1 м, со сплошной обшивкой внизу на высоту 0,15 м и с дополнительной ограждающей планкой на высоте 0,5 м от настила.

При организации рабочих мест безопасность работников должна обеспечиваться: 1) защитой работников от опасности, создаваемой движущимися частями технологического оборудования, изделиями, заготовками и материалами, отлетающими частицами обрабатываемого материала и брызгами смазочно-охлаждающих жидкостей; 2) соблюдением требований безопасной эксплуатации грузоподъемных кранов, кранов-манипуляторов, кранов-трубоукладчиков, подъемников с рабочими платформами, строительных подъемников, лифтов, паровых и водогрейных котлов, сосудов, работающих под давлением, трубопроводов пара и горячей воды, установок газового оборудования; 3) рациональным размещением технологического оборудования в производственных помещениях и вне их и обеспечением безопасного расстояния между оборудованием и стенами, колоннами, безопасной ширины проходов и проездов. Места временного или постоянного нахождения работников, не участвующих непосредственно в проведении строительного производства, должны располагаться за пределами опасных зон.

Для снижения вредного воздействия общей вибрации на работников при организации рабочих мест следует предусмотреть возможность реализации защитных мер, включая (в порядке приоритетности): замену оборудования, при-

менение конструктивных мер снижения уровней вибрации, уменьшение времени контакта с вибрирующими поверхностями, применение средств коллективной защиты, а для защиты от локальной вибрации - применение средств индивидуальной защиты.

При невозможности применения защитных ограждений и устройств при проведении строительного производства на высоте более 1,8 м и на расстоянии менее 2 м от границы перепада по высоте работы должны производиться в соответствии с требованиями Правил по охране труда при работе на высоте, с применением соответствующих систем обеспечения безопасности работ на высоте и оформлением наряда-допуска.

Проходы на рабочих местах и к рабочим местам должны отвечать следующим требованиям:

- 1) ширина одиночных проходов к рабочим местам и на рабочих местах должна быть не менее 0,6 м;
- 2) высота проходов в свету должна быть не менее 1,8 м;
- 3) лестницы или скобы, применяемые для подъема или спуска работников на рабочие места, расположенные на высоте более 5 м, должны быть оборудованы системами безопасности. Для прохода работников, выполняющих работы на крыше с уклоном более 20°, а также на крыше с покрытием, не рассчитанным на нагрузки от веса работников, необходимо устраивать трапы шириной не менее 0,3 м с поперечными планками для упора ног. Трапы на время работы должны быть закреплены.

При использовании в строительном производстве на территории строительного объекта мобильных строительных машин должна обеспечиваться обзорность рабочей и опасной зон с рабочего места машиниста. В случаях, когда машинист, управляющий мобильной строительной машиной, не имеет достаточного обзора, ему должен быть выделен сигнальщик.

Со значением сигналов, подаваемых в процессе работы и передвижения мобильной строительной машины, должны быть ознакомлены все работники, связанные с ее работой. Опасные зоны, которые возникают или могут возникнуть во время работы мобильной строительной машины, должны быть обозначены знаками безопасности и (или) предупредительными надписями.

При проектировании особенно важно обеспечение безопасности производимых работ. Для этого в процессе составления необходимо придерживаться следующих рекомендаций: между наиболее выступающей частью крана и наружной поверхностью наружной стены должно быть не менее 1-1,5 м; для кранов на гусеничном или пневмоколесном ходу необходимо предусматривать временные дороги только с твердым покрытием; дороги для автомобильного транспорта должны иметь ширину 3,5-4 м при одностороннем движении и 6-7 м при двухстороннем; минимальный радиус закругления автомобильных дорог – 12-15 м; между штабелями конструкций предусматриваются проходы не менее 0,7-0,9 м. По требованиям пожарной безопасности стройгенплан должен разрабатываться с учетом необходимости противопожарных мероприятий. Для этого на плане предусматривают следующие средства безопасности: пожарные гидранты; бочки с водой; ящики с песком; огнетушители; противопожарные щиты. Последние должны быть оснащены необходимым инвентарем, включая ведра, ломы, кирки и лопаты. Все это размещают непосредственно вблизи к строящимся постройкам. Автомобильные дороги оборудуют площадками для разворота и разезда пожарных машин на месте подъезда к пожарным гидрантам. Временные постройки можно располагать с пожарными разрывами для сокращения занимаемой ими площади. В таком случае сооружения располагают по схеме 4-5 зданий – 15 м – снова 4-5 зданий.

КАЧЕСТВО РАБОТ. ГОСТ 15467-79 «Управление качеством продукции. Основные понятия» регламентирует качество продукции как совокупность свойств, которые обуславливают пригодность продукции удовлетворять кон-

кретные потребности в соответствии с назначением. Общие критерии оценки качества устанавливаются в нормативной документации: технических регламентах, стандартах, технических условиях на конкретные виды продукции.

Согласно ISO 9000:2015 9 под контролем качества подразумевается проверка соответствия показателей качества продукции установленным требованиям. Контроль качества – неотъемлемая часть производственных процессов. Основная задача системы контроля качества – выявить этапы, на которых возможно возникновение проблем, и таким образом оптимизировать работу персонала, осуществляющего контроль качества. Контроль качества, независимо от применяемых методов, предполагает, прежде всего, отделение соответствующей продукции от бракованной. Поэтому в процессе контроля особое внимание уделяется тщательному контролю производственных процессов и предупреждению брака.

Управление качеством представлено на рисунке 25.



Рисунок 25 Управление качеством продукции («Петля качества»)

Контролю качества подвергаются:

- закупаемые сырье, материалы и другие ресурсы;
- производимые полупродукты и готовая продукция;
- технологические процессы, оборудование, оснастка и т.д.

Операции контроля качества сопутствуют процессам производства, транспортировки, хранения и отгрузки продукции потребителям и представляют собой мероприятия по обеспечению стабильного уровня качества продукции, что позволяет отследить конкретные результаты деятельности на определенных этапах и оценить их соответствия установленным требованиям. Качество любого продукта формируется на всех этапах его изготовления. Качество начинается на этапе разработки рецептуры в ходе научных исследований, затем обеспечивается в процессе производства и зависит от качества исходных материалов, технологических процессов производства, от методов и средств испытаний, хранения, транспортировки. Таким образом, актуальность контроля качества обусловлена тем, что качество является важной задачей в условиях современной экономики, его необходимо постоянно контролировать на всех стадиях жизненного цикла продукции. Потребитель заинтересован, чтобы производитель гарантировал соблюдение установленных законодательных и других нормативных требований на всех этапах производства и хранения продукции. Эффективная система контроля качества обеспечивает выпуск продукции такого же уровня качества, который был подтвержден при оценке соответствия продукта.

Основные требования к контролю качества: наличие компетентного (квалифицированного) персонала; наличие нормативных документов по проведению испытаний, включая отбор проб; наличие необходимых помещений, оборудования, расходных материалов.

Процедура контроля, как правило, регламентируется документами системы менеджмента и осуществляется с установленной периодичностью и сводится к

измерению определенных показателей и их сравнению с эталонными. Обязательным требованием является отделение и изоляция несоответствующей продукции (брака) от остальной. Когда выявляются несоответствия, дальнейшее производство должно быть приостановлено, а возобновление возможно только после устранения причин появления несоответствия. Поэтому контроль не всегда проводится планоно. Возможно проведение и внепланового (экстренного) контроля в условиях, когда на каком-либо этапе производства выявлена и зафиксирована угроза качеству или есть опасность нарушений. Например, в случае проблем с водоснабжением возможно увеличение количества лабораторных испытаний воды или контроль какого-либо дополнительного параметра качества воды.

Уровень контроля, в первую очередь, зависит от квалификации персонала, его внимательности к процессу контроля и производства. Наиболее надежным способом минимизации несоответствий является организация обучения и аттестации персонала.

По результатам контроля может быть принятие одного из решений:

- признание продукции соответствующей установленным (заданным) требованиям;
- идентификация брака (несоответствующей продукции) и реализация действий по управлению такой продукцией;
- переработка продукции с последующим переконтролем;
- внесение изменений в процессы.

Кроме регистрации, результат контроля может подтверждаться наглядно, где это целесообразно, например, маркировкой этикетками или бирками. Важным в процессе контроля качества является и постоянное стремление к повышению качества путем привлечения новейших технологий. Наука движется

вперед, появляются более высокие стандарты качества. Важно следить за появлением современного оборудования и новых методик испытаний.

Входной контроль. Чаще всего, предприятие не изготавливает само все необходимые материалы, из которых производит свою продукцию. Значительная их часть приобретается у других предприятий. С целью подтверждения соответствия закупаемой у поставщика продукции проводится входной контроль..

Входной контроль, как правило, предполагает внешний осмотр (целостность упаковки, маркировка, количество) и проведение испытаний по определенным показателям качества и безопасности.

Контроль в процессе производства. Контроль в процессе производства связан с прослеживанием качества непосредственно в ходе производства на определенных стадиях. При этом осуществляется отбор образцов (проб) и контроль их качества. Важно не передавать брак на последующие стадии производства с целью избежать незапланированных и избыточных затрат, связанных с переработкой или утилизацией такой продукции.

Контроль готовой продукции. Цель контроля качества готовой продукции – установление соответствия готовой продукции нормативным требованиям и защита потребителей от непреднамеренного получения несоответствующей продукции. Управление качеством представлено на рис.28. Этот вид контроля является результирующим этапом. Готовая продукция может быть реализована только тогда, когда ее качество будет отвечать установленным требованиям нормативной документации согласно ГОСТ Р ИСО 9001:2015 (ISO 9001:2015) .

Тема 7.6. Порядок разработки строительного генерального плана при ремонте, модернизации и реконструкции зданий. СП «Организация строительства». Виды строительных генеральных планов. Состав и порядок проектирования строительного генерального плана.

Строительный генеральный план является важнейшей составной частью проектно-сметной и организационно-технологической документации, определяющей организацию площадок при осуществлении ремонта, модернизации и реконструкции. Стройгенплан предназначен для такой организации строительной площадки, которая обеспечила бы необходимые условия для приемки и складирования конструкций, деталей и материалов, безопасные условия работы строительных машин и механизированных установок, бесперебойное снабжение объекта водой и энергетическими ресурсами, а также создание нормальных бытовых условий для работы. Размещение приобъектных складов строительных материалов и конструкций в стесненных условиях реконструкции при проектировании стройгенпланов также имеет ряд особенностей. При большой стесненности стройплощадки возможны следующие варианты проектных решений; размещение складов на месте подлежащих сносу существующих зданий; организация промежуточных складов на территории предприятия или микрорайона, а также за ее пределами; организация монтажа конструкций с транспортных средств; использование для складирования материалов перекрытий или покрытий.

Проект разработки стройгенплана при проведении реконструкции или ремонта имеет ряд особенностей и должен учитывать ряд требований: в зонах, которые прилегают к местам проведения работ, обеспечивают безопасность людей, персонала предприятия, жителей дома, посетителей и т.п.; при проведении реконструкции используются современные технологии, качественные материалы, оборудование, строительные и иные конструкции; количество временных зданий и сооружений при реконструкции объекта в условиях городской застройки максимально ограничено; в случае демонтажа оборудования, строительных конструкций, материалов обеспечивают их максимальную сохранность, если это целесообразно; для производственного, промышленного, общественного или коммерческого здания, функционирование которого не должно

прерываться, рабочий график формируют так, чтобы создавать минимальные помехи деятельности основного персонала объекта.

Готовый проект организации работ направляется на согласование всем заинтересованным лицам, организациям, надзорным органам, включая заказчика, собственника здания, инвесторов, подрядчиков, эксплуатирующую и обслуживающую организацию, комитеты по охране окружающей среды, архитектуре и градостроительству и т.п. Проект утверждается в том же порядке, что и другая проектно-сметная документация. До начала выполнения работ подготовительного периода на площадке должно быть осуществлено: обеспечение объекта проектно-сметной документацией, отвод площадки для ремонта или реконструкции; оформление финансирования и подрядных договоров; оформление разрешений и допусков на производство работ; решение вопросов переселения людей и организаций; решение вопросов подвода коммуникаций, поставок оборудования, материалов, конструкций и готовых изделий.

Деревянные строения при сносе разбирают на элементы в целях дальнейшего использования пригодной древесины. При разборке каждый отделяемый элемент должен быть предварительно раскреплен и должен занимать устойчивое положение.

Металлические конструкции при разборке раскрепляют, а затем разрезают кислородными резаками. Железобетонные строения разбирают в соответствии со схемой сноса, обеспечивающей устойчивость строения в целом. В конструкциях предварительно оголяют арматуру, раскрепляют полученные отдельные блоки, режут арматуру и обламывают блоки.

Последовательность сноса строений принимается обратной последовательности монтажа. Сборные железобетонные конструкции, не поддающиеся поэлементному разделению, разрушают как монолитные. При разборке желательно использовать экскаваторы с различным специальным эффективным навесным оборудованием

При проектировании особенно важно обеспечение безопасности производимых работ. Для этого в процессе составления необходимо придерживаться следующих рекомендаций:

Между наиболее выступающей частью крана и наружной поверхностью наружной стены должно быть не менее 1-1,5 м. Для кранов на гусеничном или пневмоколесном ходу необходимо предусматривать временные дороги только с твердым покрытием.

Расстояние от строящегося объекта до временных строящихся зданий должно быть не менее 15 м. Дороги для автомобильного транспорта должны иметь ширину 3,5-4 м при одностороннем движении и 6-7 м при двухстороннем. Минимальный радиус закругления автомобильных дорог – 12-15 м.

Навесы и закрытые склады должны располагаться вне опасной зоны крана, а открытые склады со штабелями – в зоне его действия. Между штабелями конструкций предусматриваются проходы не менее 0,7-0,9 м.

Даже при условии, что у каждой строительной площадки есть индивидуальные особенности, есть общие нюансы составления и оформления стройгенпланов. Вместе с формой документа они приводятся в справочно-методическом пособии по разработке планов в составе ППР. Среди основных принципов можно выделить следующие:

Склады для размещения и хранения поставляемой продукции нужно располагать рядом с дорогами и вблизи мест ведения работ, чтобы минимизировать время доставки конструкций к месту монтажа. Временные инженерные сети и сооружения должны быть в местах, где не предполагается возведение постоянных объектов.

Временные объекты санитарно-бытового назначения должны находиться непосредственно рядом с основными строительными объектами.

Необходимо увязывать стройгенплан с проектной документацией: с календарным планом; генеральным планом объекта графиками работы строительных

Согласно СП 48.13330 строительный генеральный план разрабатывают не только на основной этап строительства, но и на период подготовки. Также стройгенплан бывает общим, т. е. на всю территорию площадки и в масштабе, который соответствует масштабу генерального плана, и объектным, т. е. только на участок, примыкающий к возводимому зданию.

В составе проекта организации ремонтно-строительных работ разрабатывают общеплощадочный стройгенплан, дающий принципиальные решения по организации площадки. Объектные стройгенпланы, охватывающие территории, непосредственно примыкающие к отдельным реконструируемым объектам, разрабатывают подрядные организации или по их заказам организации, специализирующиеся на организационно-технологическом проектировании, в составе проектов производства работ (ППР).

Все решения, содержащиеся в стройгенпланах, должны быть направлены на сокращение материальных затрат и на минимизацию сроков осуществления ремонтно-строительных работ. Это достигается только путем вариантного проектирования стройгенпланов с последующим сравнением альтернативных вариантов по следующим технико-экономическим показателям:

материальные затраты на строительство временных зданий и сооружений;

трудоемкость работ подготовительного периода, отнесенная к единице площади зданий, получаемой после завершения модернизации или реконструкции;

продолжительность работ по реконструкции и оборудованию временных зданий и сооружений, выполняемых до начала ремонтно-строительных работ на основных объектах, и влияющая на общую продолжительность работ.

Из этого следует, что наилучшим будет вариант стройгенплана с минимальными временными и материальными затратами на оборудование площадки. В условиях ремонтно-строительного производства это может быть достигнуто следующими путями:

осуществление ремонтно-строительных работ жилых зданий групповым методом, когда затраты на подготовительный период раскладываются на несколько зданий. При этом чем большее количество зданий ремонтируется (реконструируется) в пределах одной площадки, тем меньше будут удельные затраты (то есть затраты, отнесенные к единице площади зданий) на реализацию стройгенплана;

максимальное использование существующих инженерных коммуникаций для обеспечения нужд ремонта, модернизации, реконструкции. В тех случаях, когда проектно-сметная документация предусматривает ремонт, докладки и перекладки инженерных коммуникаций, эти работы должны выполняться в подготовительный период с отнесением затрат на основные объекты;

использование для нужд ремонтно-строительного производства существующих дорог и проездов с максимальным сохранением существующих элементов благоустройства и озеленения;

использование внутренних помещений в ремонтируемых (реконструируемых) зданиях для размещения временных административно-бытовых и складских помещений. При этом следует уделять внимание проведению комплекса специальных мероприятий по созданию пожаробезопасных условий в ремонтируемых (реконструируемых) зданиях.

Важнейшим условием, определяющим выбор организационно-технологических решений при модернизации и реконструкции жилых зданий, является степень стеснённости площадок реконструкции, поскольку этим определяется возможности применения тех или иных средств механизации и эф-

фективность их использования, возможность применения тех или иных конструкций, условия размещения на площадках подсобно-вспомогательных, административно-бытовых помещений открытых и закрытых складов.

Под стеснённостью площадок понимают ограничение возможности эффективного использования средств механизации, материалов, изделий, конструкций, а также рациональной организации площадки из-за наличия единичных препятствий или их совокупности.

Анализ практики модернизации и реконструкции зданий позволил классифицировать стеснённость площадки следующим образом: внутренняя стеснённость; внешняя стеснённость. Внутренняя стеснённость площадки обуславливается недостаточными площадями в границах, определённых утверждённым стройгенпланом для рациональной организации работ. Она может быть вызвана: малым расстоянием между объектом модернизации (реконструкции) и определёнными границами площадки; малым расстоянием между объектом и эксплуатируемыми зданиями и сооружениями, находящимися в границах площадки; прохождением в границах площадки на малом расстоянии от объекта действующих подземных и надземных инженерных коммуникаций. Как внутренняя, так и внешняя стесненность определяется препятствиями, которые подразделяются на устранимые и неустранимые.

К устранимым препятствиям относятся: действующие надземные и подземные инженерные коммуникации, перекладка которых предусмотрена проектом; эксплуатируемые здания и сооружения, снос которых предусмотрен проектом; эксплуатируемые здания или части зданий, которые предусматривается постоянно или временно отселить; конструктивные элементы или части зданий, разборка которых предусматривается в процессе ремонта, модернизации, реконструкции. Внешняя стесненность выражается отношением свободной площади территории к площади участка, необходимой для рациональной организации

строительного производства и размещения строительной техники, складирования конструкций и материалов и размещения бытового городка.

В общем случае свободная площадь определяется в виде суммы

	$F_c = F_0 - (F_{з.с.} + F_{н.с.} + F_{н.п.} + F_{з.б.})$	(24)

где F_0 - общая площадь территории объекта модернизации (реконструкции);

$F_{з.с.}$ - площадь, застроенная существующими зданиями и сооружениями;

$F_{н.с.}$ - площадь зон надземных инженерных сетей;

$F_{н.п.}$ - территории, занятые складами, дорогами, временными административно-бытовыми помещениями;

$F_{з.б.}$ - территории, находящиеся в опасных зонах (вблизи складов легко воспламеняющихся жидкостей, объектов энергетического хозяйства, транспортных магистралей и т.п.).

Эта величина сравнивается с площадью строительного генерального плана $F_{г.п.}$, обеспечивающей расчетные параметры использования машин и механизмов, складирования материалов, изделий, конструкций, оборудования размещения бытового городка, устройства временных дорог и площадок.

	$F_{г.п.} = F_{с.м.} + F_{б.г.} + F_{д.п.} + F_{з.м.}$	(25)

где $F_{с.м.}$ - площадь складов для хранения материалов и конструкций;

$F_{б.г.}$ - площадь, занимаемая бытовым городком;

$F_{д.п.}$ - площадь дорог и площадок;

$F_{з.м.}$ - рабочие зоны строительных машин.

Степень внешней стесненности объекта определяется отношением:

	$K_{cm} = \frac{F_c}{F_{г.п.}}$	(26)

Очевидно, что возможны два предельных значения K_{cm} : $K_{cm} = 0$ при $F_c=0$ и $K_{cm} \geq 1$ при $F_c \geq F_{г.п.}$. Возможно и другое значение K_{cm} в интервале $0 < K_{cm} < 1$.

Первому значению соответствуют особо стесненные условия, второму - стесненные, а третьему - стесненные в меньшей степени. Внутренняя стесненность объекта модернизации (реконструкции) определяет технологию процессов и взаимоувязку их во времени и пространстве и характеризует условия организации рабочих мест, ограничения формирования фронта работ, возможность использования строительных машин и монтажа (демонтажа) конструкций. Внутренняя стесненность характеризуется степенью свободы внутриобъектного перемещения строительных конструкций.

Под степенью свободы перемещения конструкций в пространстве с заданными параметрами подразумевается количество возможных направлений беспрепятственного их перемещения. Количество таких перемещений в свободном пространстве $i_k = 6$ (вверх- вниз, вперед -назад, направо - налево). Степень свободы перемещения конструкций зависит от расположения ограждающих конструкций, габаритов помещений, высоты этажа и других параметров, характеризующих объемно-планировочные и конструктивные решения модернизируемых (реконструируемых) зданий.

Модернизация и реконструируемые здания чаще всего состоят из совокупности объемов, ограниченных ячейками в виде прямоугольной призмы и системы горизонтальных и вертикальных плоскостей. Негабаритные и глухие плоскости в каждой ячейке здания являются препятствиями, ограничивающими свободу перемещения конструкции. Если обозначить эти препятствия через $i_{н.к.}$, то число степеней свободы внутриобъектного перемещения конструкции $Ч_{см.св.}$ можно определить в виде разности

	$Ч_{см.св.} = i_k - i_{н.к.}$	(27)

где i_k - количество возможных направлений свободного перемещения.

Размещение машин и механизмов. При размещении на строительной площадке машин учитывают безопасные условия работы механизмов; факторы влияния устанавливаемого механизма на работу других механизмов, размещенных в зоне его действия или на смежных участках; компактность расположения механизмов, подъездов, складов материалов и готовой продукции, бесперебойную их доставку; сокращение трудоемкости, материальных и финансовых затрат при установке механизмов и дальнейшей их эксплуатации. Наиболее сложной задачей является размещение (привязка) кранов и подъемников. При привязке монтажных кранов предварительно осуществляют выбор типов и марок кранов, расчет зон действия кранов с учетом ограничений. Башенные краны при отсутствии ограничений подбирают по грузоподъемности, высоте подъема стрелы и вылету стрелы .

Опасная зона вокруг автокрана – это расстояние, где происходит перемещение грузов. В нее входит место погрузки с крана, а также расстояние, на которое может отлететь упавший груз (плита). Поэтому границы рассчитывают по специальной формуле, в которой учитывают габариты стройматериалов, габариты машины и участок безопасности.

Площадь обслуживания крана зависит от максимального вылета его стрелы. При производстве работ с применением подъемных сооружений (кранов, трубоукладчиков, кран-манипуляторов и др.) возникает опасность от падения грузов во время их перемещения. Ограждение опасной зоны (рис.26) регулируется СНиП 12-03-2001. Краны должны оснащаться устройствами, которые принудительно ограничивают радиус действия подъемного оборудования.

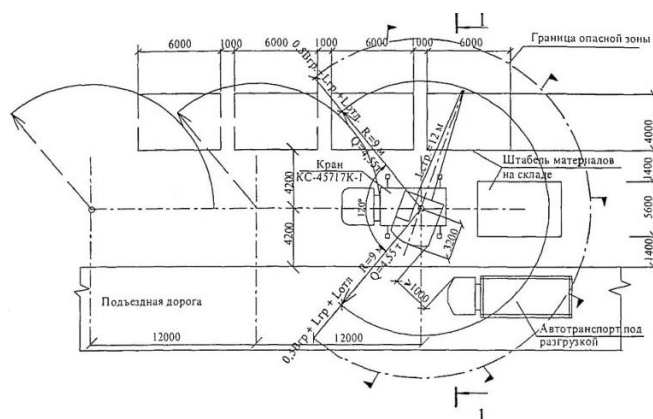


Рисунок 26 Опасная зона работы крана

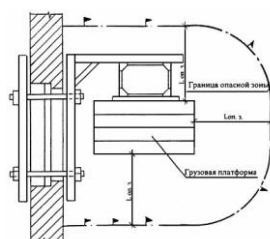


Рисунок 27 - Опасная зона при работе грузового строительного подъемника

Скорость поворота стрелы следует ограничить до наименьшей возможной, если расстояние от радиуса действия до грузозахватного приспособления меньше семи метров.

На опасных участках необходимо применять предохранительные и страховочные приспособления, которые предотвратят падение материалов. По периметру рабочего участка устанавливается защитный экран. Он должен равняться или превышать возможную высоту подъема материалов на крюке в радиусе опасности.

Система обеспечивает автоматическое управление приводами в опасных зонах работы крана, в которые: не должен перемещаться груз, но допускается падение элементов стрелы, если расстояние до них превышает вылет груза; не может попадать никакая точка стрелы и груз. Кроме того, обеспечивается автоматическое управление приводами в зонах, в которых ограничена высота проноса груза. Таких участков может быть не больше 4-х. На стройгенплане опас-

ные зоны работы крана указывается в обязательном порядке. Для участков, на которых ограничивается высота подъема подвески, должен быть задан максимальный параметр.

При размещении стреловых и башенных кранов, кран-манипуляторов необходимо принудительно ограничить угол поворота стрелы крана установкой ограничителей поворота стрелы.

При работах на высоте с лесов, на верхних уровнях зданий и сооружений установить защитные сетки, дополнительные ограждения, которые предотвращают отлет груза, инструмента и других предметов за ее пределы.

Необходимые условия безопасности. Если на строительном квадрате проводятся незапланированные работы, допуск к ним должен осуществляться только по пропускам. Здание, которое строится при помощи спецтехники, обычно имеет дверные проемы, которые ведут к месту действия машин. Во время перемещения плит они должны быть наглухо закрыты.

Потенциальную опасность представляют площадки вблизи: строящихся зданий; эксплуатации подъемных кранов, трубоукладчиков; эксплуатации экскаваторов, самосвалов, асфальтоукладчиков и других машин; испытаний трубопроводов; резких перепадов высот – котлованов, траншей.

Граница опасной зоны от работы подъемников(рис.27) и вышек берется от края люльки, площадки подъемника, но принимается минимально равным 5 м, так как от работающих механизмов расстояние принимается равным не менее 5 м. Вначале в ППР на работу подъемников определяется необходимый для производства работ рабочий радиус поворота люльки, а затем от него откладывается рассчитанное расстояние $R_{0.3}$. Для исключения ошибок ограждение опасной зоны необходимо установить на небольшом отдалении от $R_{0.3}$.

Высота возможного падения предмета (груза) принимается от площадки установки подъемника, вышки до верха перил люльки или площадки, а при установке какого-либо оборудования- до его низа.

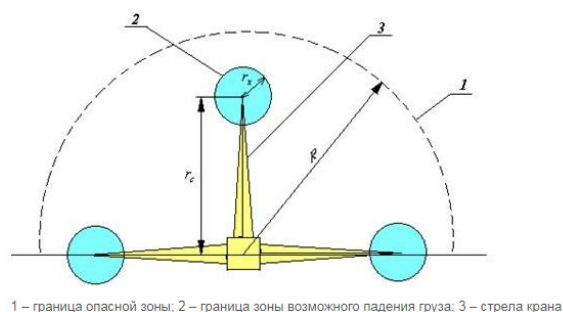


Рисунок 28 Зоны падения груза, опасная зона

При установке стреловых самоходных кранов вблизи неукрепленных выемок наименьшее расстояние от основания выемки до ближайшей опоры машины принимается в соответствии с нормативами.

Монтажную зону кранов рассчитывают по наружным контурам здания плюс 7 м при высоте здания до 20 м и плюс 10 м при высоте здания 20–100 м. Границы зоны перемещения грузов определяются расстоянием по горизонтали. Для стреловых кранов зона перемещения грузов определяется длиной стрелы плюс 1/2 длины самого крупного элемента конструкции. При работе крана можно выделить следующие опасные для нахождения людей зоны: *монтажная зона (М), зона обслуживания крана, или рабочая зона крана (Р), зона перемещения грузов (П), опасная зона для нахождения людей (К), опасная зона работы подъемника, опасные зоны монтажа конструкций*. Наличие опасных зон монтажа конструкций требует разработки специальных мероприятий (выдача нарядов на особо опасные монтажные работы, ограждение зон видимыми сигналами и т.д.).

Обозначения должны устанавливаться так, чтобы крановщик мог видеть границу участка обслуживания. При этом на один угол или линию ограничительной зоны должно приходиться не меньше 2-х знаков. В некоторых

случаях установка обозначений на стойках невозможна. К примеру, на проезжей части или в зоне рельсовых путей. В таких ситуациях допускается:

Мероприятия, связанные с визуальным ограничением высоты перемещения груза, должны согласовываться с территориальным подразделением Госгортехнадзора. О выполняемых мероприятиях делаются записи в соответствующих журналах. Время выполнения работ по конкретному ограничению участка обслуживания кранов записывается в журнале крановщика. Каждый раз до смены ограничения зоны осуществления соответствующих мероприятий должно подтверждаться. При изменении границ участка обслуживания одновременно перемещаются знаки безопасности.

Требования, установленные нормативными актами, в том числе положения, закрепленные в ГОСТах, должны соблюдаться неукоснительно. Правильное определение границ участка обслуживания и опасных зон позволит предотвратить имущественный ущерб и вред здоровью и жизни граждан.

Вторым по значимости документом проекта организации строительства (ПОС) и проекта производства работ (ППР) является стройгенплан (СГП). Проектирование строительных генеральных планов осуществляют исходя из условий, при которых протяженность временных коммуникаций и путей перемещения материалов и конструкций в пределах строительной площадки была бы минимальной, но при этом достаточной для бесперебойного выполнения строительно-монтажных работ. При размещении на стройгенплане временных бытовых и административных зданий следует стремиться к максимальному сокращению пути следования работающих от этих зданий до рабочих мест.

СГП устанавливает: границы стройплощадки; расположение построенных, временных и строящихся зданий и сооружений; существующих (действующих), вновь прокладываемых и временных подземных, надземных и воздушных сетей и инженерных коммуникаций; существующие и временные дороги; места установки строительных и грузоподъемных машин с указанием путей их переме-

щения; источники электро-, водоснабжения стройплощадки; места складирования материалов и конструкций; площадка укрупнительной сборки; прочее.

При проектировании СГП устанавливают состав и наиболее целесообразное расположение машин, временных зданий и сооружений, и других элементов, как с точки зрения удобства и безопасности их использования во время работ, так и в отношении санитарно-гигиенических, противопожарных, экологических и экономических требований.

Основные принципы проектирования СГП:

1. Согласованность его решений с остальными разделами ПОС, ППР, ТК и карт трудовых процессов (КТП);
2. Сокращение объектов временного строительства за счет максимального использования существующих зданий и сооружений, дорог и коммуникаций;
3. Организация складского хозяйства в существующих зданиях либо над существующими коммуникациями;
4. Сокращение работ труда на создание временных зданий и сооружений за счет ограничения потребности в ходе строительства;
5. Рациональность организации транспортных потоков по площадке за счет уменьшения расстояния перевозки материалов, а так же сокращения их перегрузок; применение преимущественно типовых мобильных и сборно-разборных зданий и сооружений многократного использования.

Различают общеплощадочные и объектные стройгенпланы (рис. 29 и 30). *Общеплощадочный* СГП разрабатывается на всю территорию строительства или ремонта комплекса объектов и включение на ряду с существующими и проектируемыми объектами временных зданий и сооружений, основных коммуникаций, складов, дорог, строительных машин и установок. Он разрабатывается проектной организацией в составе раздела проекта «Организация строи-

тельства» на первой стадии проектирования. Исходными документами для проектирования общеплощадочного СГП служат: 1. Генплан площадки строительства; 2. Геологические, гидрогеологические и инженерно-экономические изыскания; 3. Смета; 4. Сводный календарный план строительства; 5. Расчеты объектов временного строительства.

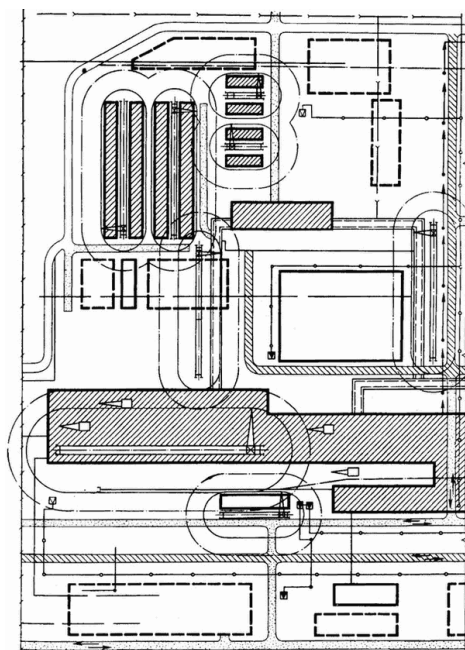


Рисунок 29 Фрагмент общеплощадочного стройгенплана (условные обозначения см. на рис. 30)



Рисунок 30. Фрагмент объектного стройгенплана

Объектный СГП составляется только на площадку, непосредственно прилегающую к конкретному зданию или сооружению, и определяет расположение временных зданий, инженерных сетей, строительных машин, необходимых для возведения отдельного объекта строительства. На объектном стройгенплане уточняют и детализируют решения, принятые на общеплощадочном стройгенплане. Объектный СГП разрабатывает строительная организация в составе ППР.

Исходными данными для проектирования СГП служат: 1. Общеплощадочный СГП; 2. Рабочие чертежи и календарные графики строительства зданий и сооружений; 3. Техкарты на сложные виды СМР и сложных конструктивных элементов здания. Разработку ведут в следующем порядке.

В первую очередь выполняется привязка монтажных кранов, зоны действия крана для обеспечения безопасной эксплуатации крана. Затем определяют объ-

ем ресурсов, необходимый для всего строительства. При наличии общеплощадочного СГП потребность в ресурсах принимается из ПОС. На первом этапе на основе графика финансирования строительства определяют потребность в трудовых, энергетических и других материально-технических ресурсах. Эти данные используют для определения объекта строительства, временных зданий и сооружений различного назначения, площадей складов, проектирование временных сетей электро- и водоснабжения. Затем на площадке размещают грузоподъемные краны (оси движения и их крайние стоянки), зоны действия монтажного крана, временные внутрипостроечные дороги, бытовой городок.

На 2-м этапе решается задача размещения площадок складирования и расположение временных (внутрипостроечных) дорог. Они должны быть связаны с постоянными дорогами, попадать в зону действия монтажного крана, к площадкам по укрупнительной сборке, к складам и бытовым помещениям. В зависимости от стадии проектирования и строительства разрабатывают также СГП на отдельные периоды возведения объекта, а именно: подготовительный период, нулевой цикл работ, возведение надземной части.

В случаях невозможности разработки ППР силами стройорганизации, то по условию договора подряда работу выполняет другая фирма, имеющая разрешение на проектную деятельность. В этом случае проектная организация должна согласовать СГП с генподрядчиком или субподрядчиком. В графическую часть проектов стройгенпланов входят: генплан площадки или объекта с нанесёнными на них объектами временного назначения; экспликация всех временных и постоянных сооружений; условные обозначения; технико-экономические показатели.

Так как в процессе ремонта меняется производственная ситуация, общеплощадочный и объектный стройгенпланы также претерпевают изменения. Поэтому в отдельных случаях стройгенплан составляют применительно к разным стадиям строительства или реконструкции (при сложных объектах, стесненной

территории, сложных гидрогеологических условиях, в условиях вечной мерзлоты и др.). В этих случаях вначале разрабатывают стройгенпланы для работ подготовительного периода и нулевого цикла, а затем на период возведения надземной части здания. В СГП на периоды кровельных или отделочных работ особое внимание уделяется установке подъемников; размещению штукатурных и малярных станций; агрегатов для подогрева и подачи мастик; выделению мест для хранения огнеопасных материалов.

Тема 7.7. Организация строительной площадки в условиях плотной городской застройки. Размещение основных средств механизации. Общие положения. Формирование бытового городка строителей. Внутриплощадочные инженерные коммуникации.

При возведении зданий и сооружений в условиях плотной городской застройки возникает целый ряд факторов, соблюдение которых обеспечивает качество и долговечность не только непосредственно возводимых объектов, но и окружающих их сооружений: необходимость обеспечения поддержания эксплуатационных свойств объектов, расположенных в непосредственной близости от пятна застройки; невозможность расположения на строительной площадке полного комплекса бытовых и инженерных сооружений, машин и механизмов; разработка специальных конструктивных и технологических мероприятий, направленных на оптимизацию процессов возведения объекта; разработка технических и технологических мероприятий, направленных на защиту экологической среды объекта и существующей застройки.

Специфические особенности стройгенплана. Ограниченность площадей, а вместе с тем существует целый комплекс обязательных мероприятий, без которых работы будут незамедлительно приостановлены контролирующим органами (противопожарные мероприятия и мероприятия по технике безопасности, наличие эвакуационных проездов (выездов) по строительной площадке, подго-

товленных пожарных гидрантов, средств экстренного тушения пожара), навесов над пешеходными зонами, расположенными вдоль строительной площадки. В случаях ограниченной площади участка застройки вне пределов строительной площадки могут располагаться: административно-бытовые помещения; столовые и санитарные помещения; арматурные, столярные и слесарные цеха и мастерские; открытые и закрытые складские помещения; краны, бетононасосы и другие строительные машины.

На строительной площадке могут использоваться временные сооружения трех типов: *сборно-разборные, контейнерные, передвижные*.

При проектировании дорог обычно стараются максимально использовать при ремонте постоянные дороги; для чего рекомендуется увеличивать толщину бетонного слоя постоянных дорог до 0,2 м, а верхний слой асфальтового покрытия укладывать после завершения ремонта. По нормам интенсивности эксплуатации грунтовой дороги не допускается прохождение по ней более трех автомобилей в 1 ч в одном направлении. Поэтому грунтовые дороги кроме периодического профилирования часто необходимо дополнительно укреплять щебнем, гравием, вяжущими материалами.

Инженерное обеспечение строительной площадки предусматривает устройство временных зданий, дорог и сетей водо-, электроснабжения и др. Площадку строительства оборудуют раздевалками-бытовками, столовой, конторой производителя работ, душевыми, санузлами, складами для хранения строительных материалов, инструмента, временными мастерскими, навесами и т. д. Под эти сооружения целесообразно использовать часть сносимых зданий, а также инвентарные здания вагонного или блочного типа.

Основными исходными данными при составлении стройгенплана являются: генплан объекта, основные технологические и строительные решения проекта, календарный (сетевой, циклограмма) график ремонта со сводным графиком; потребность в рабочих, сведения о потребности в строительных конструкциях,

изделиях, материалах, машинах и механизмах; перечень необходимых временных зданий и сооружений; потребность в воде, электроэнергии, сжатом воздухе.

Определение расчетного расхода воды. При реконструкции применяются временные водопроводные сети производственного, хозяйственно-питьевого и противопожарного назначения. Временное водоснабжение может осуществляться от действующей городской сети или природных источников (подземных или поверхностных водоемов). Как правило, определяют часовой и секундный расход воды с учетом использования отдельными потребителями. Часовой расход воды вычисляется при выборе источника водоснабжения, а секундный – при расчете диаметров водопроводных труб. Учитывая меняющийся цикл строительных работ и режим работы механизмов при расчете расхода воды используют коэффициенты часовой неравномерности потребления воды. Расчетный часовой расход воды определяют для каждого потребителя.

Определение потребности в электроэнергии. Электроснабжение строительной площадки осуществляется от стационарных или передвижных источников электроэнергии. Наиболее целесообразным в экономичном для нужд временного электроснабжения является использование существующих линий энергосети, ТЭЦ и др. Для подключения временной сети применяются комплектные трансформаторные подстанции.

Проектирование временного энергоснабжения строительной площадки производят в такой последовательности: определяют потребителей электроэнергии; производят расчет требуемого количества (мощности) энергии; выбирают источники энергии и разрабатывают схемы снабжения потребителей энергии на стройплощадке. Электроэнергия на строительной площадке потребляется на производственные (технологические) нужды для питания строительных машин и механизмов, сушки штукатурки, на внутреннее освещение помещений и наружное освещение стройплощадки.

Расположение временных инженерных сетей. Временные сети энергоснабжения, водопровода, канализации, слаботоковых линий связи располагают на свободной территории объекта. Трансформаторные подстанции должны находиться в центре энергетических нагрузок. Временные воздушные линии для наружного освещения площадки устраивают преимущественно вдоль проездов на деревянных опорах через 30–40 м. Расстояние нижней точки провеса проводов от земли для воздушных линий напряжением до 1 кВ должно быть не менее 5 м, до 10 кВ – не менее 7 м. В углах площадки следует установить прожекторы, а для освещения рабочих мест предусмотреть установку переносных осветительных мачт.

Сети временного водоснабжения устраивают по кольцевой, тупиковой и смешанной схемам. При использовании постоянной водопроводной сети временный водопровод выполняют длиной не более 1200 м по тупиковой схеме. На схеме временного водоснабжения следует показать расположение пожарных гидрантов, водоразборных кранов, питьевых фонтанчиков, смотровых и гидрантных колодцев. Пожарные гидранты размещают на расстоянии не более 2,5 м от проезжей части дороги и не более 50 м от стен здания. На постоянном водопроводе расстояние между гидрантами принимают до 300 м. Водоразборные краны проектируют из условия радиуса обслуживания до 100 м, а питьевые фонтанчики – не более 75 м от рабочих мест и мест отдыха.

Трассы временного теплоснабжения проектируют обычно бесканальными в траншеях с засыпкой утеплителем (шлаком, торфом). На стройгенплане на трассе теплоснабжения следует указать диаметр труб, сечения, места их прокладки, а также места движения транспортных средств через трассу. По периметру строительной площадки на расстоянии не менее 2 м от границы проезжей части дороги должно быть показано временное ограждение. Оценка проектных решений стройгенплана производится на основании расчета основных технико-экономических показателей и сравнения с аналогами. Такими показателями являются: площадь строительной площадки, площадь застройки проектируемого

здания, площадь застройки временными зданиями и сооружениями, протяженность временных коммуникаций (дорог, электроснабжения, водопровода, канализации и т. д.), коэффициенты компактности стройгенплана и др. Протяженность коммуникаций определяют графически с учетом масштаба нанесения этих сетей на стройгенплан. При окончательной оценке принятых на стройгенплане проектных решений учитывают также эффективность разработок по охране труда, промышленной санитарии, противопожарной безопасности, мероприятий по охране окружающей среды.