

МИНИСТЕРСТВО СЕЛЬСКОГО ХОЗЯЙСТВА РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ

Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение  
высшего образования

**РОССИЙСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ АГРАРНЫЙ  
УНИВЕРСИТЕТ - МСХА им. К.А. ТИМИРЯЗЕВА**

**Г.К. Муталибова**

# **ТЕХНОЛОГИЧЕСКИЕ ПРОЦЕССЫ В СТРОИТЕЛЬСТВЕ**

Учебное пособие

Для студентов направления 08.03.01- Строительство,  
направленности «Промышленное и гражданское строительство»,  
«Экспертиза и управление недвижимостью»

Часть 2

Новочеркасск

Лик

2021

УДК 69:67.02(075.8)

ББК 38.6я73

М 918

**Рецензент:**

*Жарницкий В.Я.*, доктор технических наук, профессор

**Муталибова, Г.К.**

М 918 Технологические процессы в строительстве: учебное пособие для студентов направления подготовки 08.03.01 Строительство, направленность «Промышленное и гражданское строительство», «Экспертиза и управление недвижимостью». Часть 2 / Г.К. Муталибова; ФГБОУ ВО РГАУ-МСХА имени К.А. Тимирязева – Москва. Новочеркасск: Лик, 2021. – 156с.

ISBN 978-5-907391-54-3

В учебном пособии излагаются современные методы производства строительных работ с применением традиционных и новейших материалов и средств механизации. Учебное пособие обеспечивает формирование у студентов знания базовых положений по проектированию технологии и организации строительных процессов.

Предназначено для студентов вузов, обучающихся по направлению подготовки, 08.03.01 Строительство, направленность «Промышленное и гражданское строительство», «Экспертиза и управление недвижимостью»

УДК 69:67.02(075.8)

ББК 38.6я73

ISBN 978-5-907391-54-3

© ФГБОУ ВО РГАУ-МСХА  
имени К.А. Тимирязева», 2021  
© Муталибова Г.К., 2021

## ВВЕДЕНИЕ

Дисциплина «Технологические процессы в строительстве» включена в базовую часть учебного плана по направлению подготовки 08.03.01 Строительство.

В соответствии с требованиями ФГОС ВО по направлению подготовки 08.03.01 Строительство и учебного плана дисциплина «Технологические процессы в строительстве» изучается студентами в 5 семестре.

Целью освоения дисциплины «Технологические процессы в строительстве» является формирование у будущего бакалавра базовых и практических знаний по технологии производства строительного-монтажных работ.

В результате изучения дисциплины будущий бакалавр должен быть подготовлен к практической реализации полученных знаний, использовать их при проектировании, экспертизе и строительстве зданий и сооружений с применением новейших технологий и быть способным к самообучению.

Технологические процессы в строительстве – научная дисциплина о способах и средствах осуществления строительного-монтажных процессов, выполняемых при возведении зданий и сооружений, отвечает на вопрос, как и чем осуществлять строительные-монтажные процессы. Дисциплина «Технологические процессы в строительстве» рассматривает теоретические основы, способы и методы выполнения строительных процессов, обеспечивающих обработку строительных материалов, полуфабрикатов и конструкций с качественным изменением их состояния, физико-механических свойств, геометрических размеров с целью получения продукции требуемого качества.

Строительство является одной из основных сфер производственной деятельности человека. Конечным результатом выполнения совокупности строительных производственных процессов является строительная продукция, под которой подразумеваются отдельные части строящихся объектов и законченные, т. е. введенные в эксплуатацию, здания и сооружения различного назначения. В последние годы деятельность по проектированию и строительству зданий существенно изменилась как в части применяемых конструктивных решений, современных конструкций, материалов и технологий, так и в части использования высокоэффективных строительных машин, механизмов, оснастки. Существенный качественный скачок в развитии технологии производства строительного-монтажных работ получило выполнение многообразных строительных процессов и организационных приемов строительства зданий и сооружений. Многообразие конструктивных решений зданий и сооружений требует применения современных строительных технологий, выполнения различных процессов с использованием современных материалов и конструкций, машин и механизмов.

Трудности изучения дисциплины "Технологические процессы в строительстве" связаны с тем, что это - первая дисциплина, связанная непосредственно с производством. Многие студенты ни разу не были на стройках, не видели многих строительных машин и технологических процессов. Для облегчения усвоения учебного материала в пособии максимально доступно изложены методы и способы выполнения строительных процессов и работ с

применением эффективных строительных материалов и конструкций, современных технологий и технических средств, что дает возможность будущему инженеру свободно ориентироваться в основах технологии процессов производства строительных работ.

Структура и содержание учебного пособия отражает содержание второй части рабочей программы дисциплины «Технологические процессы в строительстве», разработанной на кафедре «Сельскохозяйственное строительство и экспертиза объектов недвижимости» РГАУ-МСХА имени К.А. Тимирязева.

Учебное пособие предназначено для студентов направления подготовки 08.03.01 Строительство.

Составитель

# 1. ОСНОВНЫЕ ПОНЯТИЯ И ПОЛОЖЕНИЯ ТЕХНОЛОГИИ СТРОИТЕЛЬНЫХ ПРОЦЕССОВ

## 1.1. Основные понятия и положения

Современный научно-технологический уровень развития общества, с одной стороны, диктует новые, как правило, повышенные требования к строительному производству, с другой – раскрывает новые возможности в его совершенствовании и обновлении.

Принципами, которые в настоящее время закладываются в основу строительного производства, являются: системность, безопасность, гибкость, ресурсосбережение, качество, эффективность.

**Системность** означает рассмотрение производственного процесса строительства объекта как единой строительной системы, имеющей сложную иерархическую структуру, состоящую из большого количества элементов, связанных друг с другом и внешней средой конструктивными, технологическими, организационными и экономическими связями.

**Безопасность** представляет собой принцип, обеспечивающий соответствие объемно-планировочных, конструктивных, организационно-технологических решений, принимаемых при строительстве и эксплуатации объекта, условиям окружающей природной и социальной среды и гарантирующий устойчивость объекта, в том числе в случае возникновения чрезвычайных и экстремальных ситуаций.

**Механическая безопасность** (384-ФЗ "Технический регламент о безопасности зданий и сооружений") – состояние строительных конструкций и основания здания или сооружения, при котором отсутствует недопустимый риск, связанный с причинением вреда жизни или здоровью граждан, имуществу физических или юридических лиц, государственному или муниципальному имуществу, окружающей среде, жизни и здоровью животных и растений вследствие разрушения или потери устойчивости здания, сооружения или их части.

**Гибкость** означает способность производственного процесса возведения объекта адаптироваться к часто меняющимся условиям производства работ на площадке, реагировать на изменение организационных, технологических и ресурсных параметров в широком диапазоне и при этом достигать конечного результата с сохранением проектных показателей.

**Ресурсосбережение** представляет собой принцип, направленный на оптимизацию и экономию расходования материальных, энергетических, трудовых, финансовых ресурсов на всех этапах создания строительного объекта.

**Качество** означает соответствие всех параметров строительных процессов проектным значениям, а также действующим нормам, стандартам, регламентам, на основе системы непрерывного контроля на всех этапах строительства и эксплуатации объекта.

**Эффективность** представляет собой количественную оценку величины соответствия запроектированных параметров строительства объекта конеч-

ным или промежуточным показателям, определяющим стоимость, сроки, качество и расход ресурсов при создании строительной продукции.

Производственный процесс возведения здания или сооружения представляет собой интеграцию строительных технологий. Строительные технологии составляют сущность строительного производства, их технико-экономический уровень является показателем эффективности и современности строительства.

Под термином **строительная технология** следует понимать совокупность действий (*строительный процесс*), способов и средств (*технические средства*), направленных посредством исполнителей (*трудовые ресурсы*) на обработку исходных природных и искусственных материалов (*материальные элементы*), изменения их характеристик, состояния и положения в пространстве (*конструкция*) с целью создания проектной строительной продукции.

**Строительная продукция** – это: а) законченные в строительстве и введенные в эксплуатацию здания и сооружения, а также их комплексы за установленный период времени; б) отдельные части зданий и сооружений (очереди, пролеты, секции), определяемые проектными, архитектурно-планировочными, конструктивными, организационно-технологическими решениями; в) объемы работ (м<sup>2</sup>, м<sup>3</sup>, шт.), выполненные в определенный период времени.

Производство строительной продукции отличается от промышленного производства. В промышленном производстве составляющие его элементы связаны, как правило, жесткой технологической, например конвейерной, линией, общими производственными площадями, а также единой системой управления. Это является той основой, которая позволяет широко использовать манипуляторы, автоматы, роботы, гибкие производственные системы.

В строительном производстве создаваемая строительная продукция неподвижна и стационарна (перемещаются рабочие, орудия и предметы труда), имеет большие размеры и массу, ее производство занимает, как правило, длительное время.

При строительстве любого объекта недвижимости используют строительные материалы, изделия и конструкции.

Под термином **строительные материалы** понимают материал (в т.ч. штучный), предназначенный для создания строительных конструкций зданий и сооружений и изготовления строительных изделий.

В соответствии с ГОСТ 4.200-78 «Система показателей качества продукции. Строительство. Основные положения» к строительным материалам относят нерудные строительные материалы, пористые заполнители для бетонов, вяжущие, стеновые, теплоизоляционные, акустические, керамические, отделочные, асбестоцементные, полимерные, рулонные, кровельные, гидроизоляционные материалы и строительное стекло.

**Строительная конструкция** – часть здания или сооружения, выполняющая определенные несущие, ограждающие и (или) эстетические функции. К строительным конструкциям относят каменные и армокаменные, бетонные и железобетонные, металлические, асбестоцементные и деревянные

конструкции.

**Строительное изделие** – изделие, предназначенное для применения в качестве элемента строительных конструкций зданий и сооружений.

В возведении здания или сооружения даже средней и малой мощности участвуют несколько строительных и производственных организаций и предприятий, десятки бригад рабочих, используется большое количество строительных машин и транспортных средств, множество наименований конструкций, изделий, деталей, материалов, механизмов. Все это имеет не одну конструктивную и технологическую характеристику. В ходе производства строительных работ выполняются сотни технологических процессов и операций, характеризующихся разными параметрами и показателями.

Производство строительно-монтажных работ на объекте подвержено воздействию большого числа факторов. Особое значение здесь имеют климатические, погодные и региональные условия, уровень квалификации рабочих и инженерно-управленческого персонала, наличие у исполнителей необходимых материально-технических ресурсов, технических средств и др.

Многие из этих факторов носят вероятностный характер. Они, как правило, подвержены резким и частым изменениям в короткие промежутки времени. Эти факторы и условия трудно прогнозируются, а устранение влияния большинства из них требует дополнительных затрат времени, труда и средств.

Указанные особенности увеличивают свое воздействие в связи с ужесточением требований к строительству с позиций обеспечения комфортности, экологической и инженерной безопасности, энерго- и ресурсосбережения, качества, наконец, творческого содержания труда строителя – как инженера, так и рабочего.

## 1.2. Участники строительства

При создании строительной продукции большое значение имеет система взаимоотношений участников производственного процесса. Существующая в строительстве система может быть представлена в виде цепочки участников, с одной стороны которой находятся капитальные вложения (инвестиции), а с другой – созданная строительная продукция. По характеру инвестиций они подразделяются на государственные (бюджетные) и частные. Распределение бюджетных инвестиций осуществляется через органы исполнительной власти. Привлечение частных инвестиций осуществляется через заинтересованных в создании конкретной строительной продукции инвесторов. Государственный или частный инвестор может быть одновременно **заказчиком**, т.е. субъектом гражданских отношений, заказывающим создание строительной продукции. Интерес заказчика при создании строительной продукции – развитии проекта от идеи до сдачи построенного объекта в эксплуатацию – представляет **заказчик-застройщик**: специализированная организация, осуществляющая координацию работ всех участников проекта, включая получение исходно-разрешительной документации на строительство, согла-



сование проектной документации с государственными органами, технический надзор за строительством, сдачу построенного объекта в эксплуатацию. Одной из основных задач, стоящих перед заказчиком-застройщиком, является предынвестиционная подготовка строительства объекта.

Под *предынвестиционной подготовкой* понимается комплекс мероприятий, в результате которых формируется техническое, организационное, экономическое и правовое обеспечение и обоснование проекта.

Основными участниками, которых выбирает заказчик для непосредственного процесса проектирования и создания строительной продукции, являются **генеральный проектировщик и генеральный подрядчик**. Компетенцию этих организаций подтверждают имеющиеся государственные лицензии на выполнение определенных видов проектных и строительномонтажных работ, а также имеющийся опыт строительства подобных объектов.

Как правило, подрядные организации не в состоянии выполнить весь спектр строительных и специальных работ, и тогда они заключают договоры со специализированными организациями – **субподрядчиками** на выполнение санитарно-технических, электромонтажных и других работ.

Последовательность и взаимосвязь работ предынвестиционного этапа может быть представлена в виде замкнутого круга задач, поочередно решаемых то одним, то другим участником инвестиционного процесса. В число таких задач входят:

- подготовка тендерной документации и объявление подрядных торгов на строительство;
- подготовка и представление тендерного предложения;
- оценка конкурсных предложений, выбор победителя, проведение переговоров о заключении контракта с подрядчиком;
- подготовка к строительству, размещение заказов;
- составление проектно-сметной документации, технологические расчеты;
- проверка смет и расчетов, выдача замечаний и разногласий;
- корректировка и составление калькуляций и платежных документов.

Общестроительные работы обычно выполняют подрядным или хозяйственным способом. При *подрядном способе* работы выполняют постоянно действующие строительные и монтажные организации по договорам с заказчиками. Такой способ позволяет строительным и монтажным организациям иметь постоянные кадры рабочих, повышать их квалификацию, совершенствовать строительное производство, оснащать его современным парком строительных машин и кранов, передовым механическим и электрофицированным инструментом.

В ряде случаев крупная многопрофильная фирма или организация имеет в своем составе строительномонтажное подразделение, которому может быть поручено возведение нового объекта для данной фирмы. Данное строительное подразделение, при необходимости, может для производства работ



нанять дополнительно рабочих, арендовать необходимые строительные механизмы и инвентарь, создать или расширить производственную базу. Применение *хозяйственного способа* строительства, как правило, обусловлено небольшими объемами строительно-монтажных работ, удаленностью объектов от мест деятельности подрядных строительных организаций и в целом имеет ограниченное применение.

### 1.3. Строительные процессы и работы

Основу строительной технологии составляет строительный (рабочий) процесс. Существо процесса составляет действие. Процесс есть совокупность действий. Действие, неотделимое от движения, которое, в свою очередь, неразрывно связано со временем.

Каждое из действий направлено на переработку исходных предметов труда (материалов, полуфабрикатов, изделий и т.п.), изменение их количественных и качественных характеристик. Действие совершается исполнителем целенаправленно с использованием инструментов, приспособлений, механизмов, машин (технических средств). Оно должно быть обеспечено соответствующими знаниями, навыками, информацией.

Одно или несколько последовательных действий образуют операцию – технологически неделимый элемент процесса. Результатом операции является изменение не менее одного из свойств или характеристик исходного предмета труда или их взаимного расположения.

Несколько операций, ведущих к созданию или формированию конструктивного элемента проектной конструкции здания, образуют простой процесс (например, разработка грунта при устройстве котлована). Простой процесс выполняется определенным составом рабочих и технических средств.

Совокупность простых процессов, в результате выполнения которых создается часть проектной конструкции, будет представлять комплексный технологический процесс (например, устройство котлована с выполнением всего комплекса работ, необходимых для последующего возведения фундаментов здания).

При возведении объекта могут выполняться несколько комплексных процессов, образующих в совокупности сложный процесс, результатом которого является возведение здания или сооружения.

Строительство ряда объектов силами одной строительной организации требует координации и взаимоувязки объектных систем. В этом случае формируется строительный поток, в основе которого лежит совокупность нескольких объектных потоков, образующих межобъектный процесс.

Сформулированное описание строительных процессов представляет собой их *вертикальное строение* (таблица 1.1).

Таблица 1.1 – Вертикальное расчленение строительного технологического процесса

Степень строительного процесса	Содержание процесса	Пример
Рабочее действие	Элементарный рабочий прием; подготовка предметов и орудий труда	Подача крюка крана к сборному элементу
Операция	Технологически неделимый элемент; изменение одной или нескольких количественных и качественных характеристик предметов труда	Подъем сборного элемента
Простой процесс	Организационный и технологически неделимый элемент; создание части «конструкции»	Установка сборного элемента в проектное положение
Комплексный технологический процесс	Создание «конструкции»	Устройство подземной части здания из сборных элементов
Сложный строительный процесс	Создание объекта	Возведение одноэтажного промышленного здания
Межобъектный строительный процесс	Создание комплекса объектов	Одновременное строительство нескольких объектов

Кроме разделения строительных процессов по степени сложности, их также можно сгруппировать по следующим признакам.

По степени механизации:

– *механизированный процесс* выполняется при помощи механизмов (отрывка котлована экскаватором, монтаж сборных конструкций краном);

– *ручной процесс* осуществляется при помощи механизированного инструмента (вибратор, краскопульт) или немеханизированного (лопата, топор, пила);

– *полумеханизированный процесс* характеризуется тем, что при его выполнении наряду с машинами используется ручной труд.

По назначению:

– *основные процессы*, при выполнении которых создаются элементы и части зданий и сооружений. Эти процессы обеспечивают получение продукции строительного производства и заключаются в переработке, изменении формы и придании новых качеств материальным элементам строительных процессов;

– *вспомогательные процессы* (подготовительные), необходимы для нормального выполнения основных процессов: устройства подмостей для кирпичной кладки, ограждения стенок траншей, укрупнительной сборки конструкций перед монтажом, обустройства монтируемых конструкций вспомогательными навесными приспособлениями;

– *заготовительные процессы* включают добычу песка, щебня, приго-

товление раствора, бетона, изготовление элементов опалубки, арматуры и т. д. Они обеспечивают строящийся объект полуфабрикатами, деталями и изделиями. Эти процессы обычно выполняют в карьерах, на специализированных предприятиях: заводах товарного бетона, арматурных и деревообрабатывающих цехах и т.п.;

– *транспортные процессы*, необходимы для доставки требующихся материальных ресурсов и грузов на строительную площадку. Горизонтальный транспорт подразделяют на *внешний* (по доставке грузов на строительную площадку) и *внутренний* (по перемещению грузов в пределах площадки). Вертикальный транспорт обеспечивает подачу материалов и конструкций в зону производства работ. Транспортным процессам обычно сопутствуют процессы погрузки, разгрузки и складирования. Можно выделить подгруппу по перемещению грунта со строительной площадки и на нее (самосвалы, скреперы, бульдозеры).

По характеру выполнения процессов:

– *непрерывные процессы*, позволяющие сразу приступить к осуществлению последующих: кирпичная кладка, монтаж отдельных конструктивных элементов;

– *прерывные процессы*, требующие перед выполнением последующих процессов – обязательных технологических перерывов для выдерживания и набора прочности бетона, сушки штукатурки.

По значимости (по приоритетности выполнения):

– *ведущие процессы*, определяющие итоговые сроки возведения здания или сооружения;

– *совмещаемые процессы*, выполняемые только параллельно с ведущими (монтаж и заделка стыков, кирпичная кладка и оштукатуривание, общестроительные и специальные работы).

Нельзя допускать, чтобы совмещаемые процессы становились ведущими и влияющими на сроки строительства. Однако совмещение процессов позволяет значительно сократить продолжительность строительства. Состав выполняемых процессов не является чем-то постоянным и может изменяться в зависимости от конкретных условий – наличия машин и оборудования, времени года, климатических и геологических условий.

При возведении зданий и сооружений выполняются комплексы работ, которые можно объединить в три группы.

**Общестроительные работы** по способу их выполнения или по применяемым и обрабатываемым материалам подразделяют на земляные, свайные, каменные, монтажные, бетонные, кровельные, отделочные и др.

**Специальные работы** включают монтаж систем водоснабжения, канализации, отопления, вентиляции, электромонтаж, монтаж технологического оборудования, лифтов, возведение резервуаров, промышленных печей и т.д. Эти работы специфичны, в том числе для каждого строительного объекта своя номенклатура подобных работ, поэтому специальные работы преимущественно выполняют специализированные организации – субподрядчики по отношению к основному исполнителю строительства.

**Вспомогательные работы** предназначены для обеспечения строительства материалами, полуфабрикатами, деталями и подразделяются на *транспортные и погрузочно-разгрузочные*.

Комплексы строительных работ могут быть сгруппированы также по периодам или циклам. В *подготовительный период* осуществляется общая подготовка на строительной площадке к производству работ, включая снос строений, планировку, устройство временных дорог, устройство бытовых помещений для строителей, прокладку временных коммуникаций.

В состав работ по возведению подземной части или нулевого цикла входят: земляные работы (отрывка котлована, траншей под ленточные фундаменты и коммуникации к зданию от основных магистралей, обратная засыпка пазух), возведение фундаментов, стен подвала, внутренних перегородок, колонн, перекрытия, бетонной подготовки и т.п.

На второй стадии строительства (возведении надземной части здания) обычно выполняют: монтаж сборных или возведение монолитных строительных конструкций, панелей наружных и внутренних стен, установку оконных и дверных блоков, кровельные работы, санитарно-технические работы по устройству вентиляционных систем, прокладке стояков горячей и холодной воды, газоснабжения, прокладке стояков и разводок электроснабжения и т. д.

Третья заключительная стадия называется отделочным циклом, в этот период выполняют все отделочные работы: завершают остекление, плиточные и штукатурные работы, отделку (окраску и отделку стен, потолков, столярных изделий, трубопроводов), устройство всех видов полов, установку санитарно-технических приборов и электротехнической фурнитуры.

#### 1.4.Трудовые ресурсы строительных технологий

**Профессия и квалификация строительных рабочих.** Разнообразие строительных процессов требует для их выполнения привлечения рабочих разных профессий, имеющих необходимые знания и практический опыт.

**Профессия** рабочих – это их постоянная деятельность, определяемая видом и характером выполняемых ими работ (монтажники, бетонщики, маляры).

**Специальность** – более узкая специализация по данному виду работ (монтажник-высотник, монтажник железобетонных или металлических конструкций). Для выполнения разнообразных строительных работ и процессов нужны рабочие с разным уровнем подготовки, т.е. разной квалификации.

**Квалификация** – наличие знаний и навыков для выполнения работы определенной сложности. Показателем квалификации является *разряд*, устанавливаемый в соответствии с квалификационными характеристиками каждой профессии и разряда.

Единый тарифно-квалификационный справочник ЕТКС работ и профессий в строительстве включает 179 профессий, с учетом шести разрядной сетки, принятой в строительстве. В справочнике приведены требования,

предъявляемые к рабочим разных профессий в отношении знаний и умения выполнять ту или иную работу. В соответствии со сложностью выполняемых строительных процессов для рабочих основных профессий установлено шесть квалификационных разрядов:

*1 разряд* – достаточно иметь трудовые навыки и знание правил охраны труда;

*2 разряд* – нужны некоторые профессиональные навыки;

*3 разряд* – необходим определенный профессиональный уровень знаний и навыков;

*4 разряд* – требуется специальная и теоретическая подготовка и большой профессиональный стаж для выполнения процессов средней сложности;

*5 разряд* – необходимы высокая квалификация и знания для выполнения сложных процессов, организаторские способности для работы звеньевым или бригадиром;

*6 разряд* – особо сложные процессы.

Присвоение нового разряда – результат производственного испытания, оформляется протоколом квалификационной комиссии (которая руководствуется квалификационными требованиями к выполняемой работе), приказом по строительной организации и выдачей нового удостоверения с записью в трудовой книжке. Кроме необходимых знаний в соответствии с присваиваемым разрядом, рабочий должен знать специфику выполняемого процесса, технологию его производства, правила охраны труда, правила внутреннего трудового распорядка, требования к качеству работ по смежным строительным специальностям.

Кадры строительных рабочих готовят в профессионально-технических училищах и колледжах, а также путем обучения и повышения квалификации в учебных пунктах и комбинатах, на строительных площадках.

***Техническое и тарифное нормирование.*** Важным показателем эффективности трудовой деятельности рабочего является производительность труда.

***Производительность труда*** строительных рабочих определяется выработкой и трудоемкостью выполняемых работ.

***Выработка*** – количество строительной продукции, выработанной за единицу времени (за час, смену и т.д.); ***трудоемкость*** – затраты рабочего времени (чел.-ч., чел.-дн. и т.д.) на единицу строительной продукции (м<sup>2</sup> штукатурки, м<sup>3</sup> кирпичной кладки и т. д.).

***Трудоемкость*** является одним из основных показателей оценки производительности труда. Чем меньше затраты труда на единицу продукции, тем выше производительность труда. Количественно трудоемкость каждого строительного процесса регламентируется техническим нормированием.

***Техническое нормирование*** – разработка технически обоснованных норм затрат рабочего или машинного времени и расхода материалов на единицу строительной продукции. Такие нормы устанавливаются путем детального изучения строительных процессов и являются основой для оплаты труда рабочих. По этим нормам составляются Единые нормы и расценки на строи-



тельные, монтажные, ремонтно-строительные работы (ЕНиР).

**Норма выработки ( $N_{выр.}$ )** – количество доброкачественной продукции, которое должен произвести рабочий в единицу времени в условиях правильной организации труда.

**Норма времени ( $N_{вр.}$ )** – количество рабочего времени, достаточное для изготовления единицы доброкачественной продукции рабочим соответствующей профессии и квалификации в условиях правильной организации труда (чел.-ч, чел.-дн.). Если норма времени установлена на звено, то фактическое время работы определяется делением нормы времени на число исполнителей. При определении нормы времени исходят из условия, что нормируемую работу выполняют по современной технологии рабочие соответствующей профессии и квалификации.

**Норма машинного времени** – количество рабочего времени машины (маш.-ч и маш.-см.), необходимое для производства единицы доброкачественной машинной продукции при рациональной организации работы, позволяющей максимально использовать эксплуатационную производительность машины.

Нормы времени и нормы выработки взаимно связаны, при необходимости они позволяют определить производительность рабочих и состав звена.

Нормы времени бывают нескольких типов. **Элементарная норма** устанавливает норму времени только на одну производственную операцию, например на подготовку поверхности под облицовку плиткой. Норма, объединяющая ряд операций, составляющих единый производственный процесс, является **укрупненной** (окраска  $m^2$  поверхности, включая подготовку основания, грунтовку, затирку, окраску в несколько слоев и т. д.), а норма времени, охватывающая комплекс производственных процессов (кирпичная кладка  $m^3$ , включающая саму кладку, укладку перемычек, перестановку подмостей, подачу материалов в зону работ) – **комплексной**.

Технические нормы используют при разработке документации на производство строительных работ и при оценке эффективности принятых технологических решений.

**Тарифное нормирование** – система определения размера заработной платы в зависимости от количества затраченного труда в соответствии с его количеством, качеством и с учетом квалификации исполнителя. Это создает материальную заинтересованность для каждого рабочего и является важным стимулом повышения производительности труда, и, соответственно, объема выполненной продукции, а также обеспечивает повышение квалификации рабочих, улучшение и совершенствование техники и технологии работ.

В основу тарифного нормирования положена **тарифная сетка**, по которой устанавливается размер заработной платы в зависимости от разряда рабочего. Каждому разряду соответствует **тарифный коэффициент**, показывающий соотношение оплаты труда между разрядами.

Строительные разряды и тарифные коэффициенты приведены ниже.



Разряды	1	2	3	4	5	6
Коэффициенты	1,0	1,08	1,19	1,34	1,54	1,8

На основе норм времени и тарифных ставок устанавливают расценки для оплаты труда строительных рабочих.

При вредных условиях труда и на тяжелых работах вводятся коэффициенты условий работ, составляющие 1,12... 1,24. В зимнее время применяют зимние коэффициенты в пределах 1,1...1,6, которые принимаются в зависимости от температурной зоны и фактической температуры производства работ.

В отдельных случаях, когда затруднительно или невозможно рассчитать возможную заработную плату рабочего, вводят **тарифные ставки**, т.е. размер дневной или месячной оплаты труда в соответствии с квалификацией рабочего и присвоенного ему разряда.

Для определения норм времени и нормативных трудозатрат применяют ЕНиРы, ВНиРы и МНиРы.

**ЕНиР** – Единые нормы и расценки – 65% норм, 86 сборников;

**ВНиР** – Ведомственные нормы и расценки – 25% норм, 102 сборника;

**МНиР** – Местные нормы и расценки – 10% всех норм.

**Системы оплаты труда.** В строительстве применяют несколько систем оплаты труда.

**Повременную оплату труда** используют при оплате за фактически отработанное время в соответствии с установленной ставкой или тарифным коэффициентом. Эта форма оплаты удобна для работ, которые не поддаются точному нормированию или учету (транспортные рабочие, сторожа, дежурные электрики). Возможна оплата повременно-премиальная для рабочих, занятых на механизмах (бульдозер) или обслуживающих механизмы (компрессор).

**Прямая сдельная оплата** предусматривает оплату за фактически выполненный объем работ в соответствии с присвоенными разрядами и трудовым участием. Эта форма оплаты более прогрессивная, она способствует повышению производительности и стремлению рабочих к приобретению более высокой квалификации. Применение этой системы оплаты труда требует систематического учета выработки рабочих и оформления нарядов.

**Наряд** – это производственное задание на выполнение работ, которое должно выдаваться отдельному рабочему, звену или бригаде рабочих до начала работ. Наряд является основным документом учета объема выполненных работ и расчета с рабочими.

**Аккордная оплата** (разновидность сдельной оплаты) производится на основании заранее подготовленных калькуляций на определенный комплекс работ (квартира, этаж, секция) или на единицу объема работ ( $m^3$  каменной кладки,  $m^2$  оштукатуренной поверхности). При грамотно составленных калькуляциях, учитывающих все мелкие и сопутствующие процессы и операции, четко определенных объемах и сроках выполнения заданных строительно-монтажных работ, применение аккордной оплаты позволяет повысить произ-

водительность труда и ускорить выполнение работ.

В гражданском строительстве нашел применение расчет с комплексной бригадой за сданный в эксплуатацию объект. Подготавливается наряд-заказ на весь объем строительно-монтажных работ, промежуточные расчеты – авансы, оформляются ежемесячно, исходя из объемов выполненных работ. При окончательном расчете дополнительно учитывается: досрочный ввод объекта в эксплуатацию; качество выполненных работ; премирование за снижение себестоимости работ и экономию строительных материалов.

**Безнарядная система оплаты** – заработная плата начисляется бригадам и звеньям от стоимости выполненных работ.

### 1.5. Материальные элементы строительных технологий

Строительство связано с потреблением большого количества материальных элементов, которые включают в себя:

- строительные материалы, изготавливаемые на промышленных предприятиях или добываемые в карьерах;
- полуфабрикаты (бетонная смесь, растворы), приготовляемые в заводских условиях или непосредственно на строительной площадке;
- строительные конструкции, детали и изделия, выпускаемые на предприятиях строительной индустрии;
- различного рода изделия, материалы, элементы оборудования зданий и сооружений, поставляемые предприятиями различных отраслей промышленности.

Изготовление полуфабрикатов, деталей и изделий в основном осуществляют на промышленных предприятиях. Но в зависимости от особенностей строительной площадки полуфабрикаты и отдельные изделия могут быть изготовлены непосредственно на площадке, на приобъектном полигоне или в мастерской.

Своды правил (СП), строительные нормы и правила (СНиП), государственные стандарты (ГОСТ и ГОСТ Р) и технические условия (ТУ) являются регламентирующими документами соответствия поставляемых на строительную площадку материалов и изделий. Доставленные на строительную площадку изделия должны сопровождаться документом о качестве, гарантирующем соответствующие свойства. Маркировка изделий необходима для дополнительной информации: изготовитель продукции, дата изготовления, название и марка изделия.

### 1.6. Методы производства строительно-монтажных работ

В соответствии с увязкой строительных процессов или комплексов строительно-монтажных работ строительство может быть осуществлено по одному из трех существующих методов: последовательному, параллельному и поточному.

**Последовательный метод** предусматривает возведение каждого сле-

дующего здания после окончания предыдущего. Общая продолжительность строительства равна времени строительства одного дома, умноженному на их количество, для производства работ требуется относительно малое количество рабочих.

**Параллельный метод** предполагает одновременную постройку всех зданий. Общая продолжительность строительства всех зданий равна продолжительности возведения одного здания, но при этом в  $m$  раз ( $m$  – количество строящихся зданий) возрастает потребность в рабочих для одновременной работы.

**Поточный метод** сочетает достоинства вышеописанных и исключает недостатки. При поточном методе продолжительность строительства будет меньше, чем при последовательном, но и интенсивность потребления ресурсов окажется меньше, чем при параллельном методе. Специфика метода в том, что возведение здания разбивается на несколько составляющих циклов, имеющих одинаковую продолжительность работ, которые могут выполняться в разное время на каждом здании, что позволит последовательно осуществлять однородные процессы и параллельно разнородные.

### 1.7. Нормативная и проектная документация строительного производства

На практике приходится сталкиваться с произвольным толкованием понятий "**нормативная документация**", **организационно-технологическая документация**" и т.п.

Между тем от того, как полно организация обеспечена производственной и исполнительной документацией и насколько правильно она ее ведет, зависит юридическая ответственность (особенно при авариях).

К федеральным нормативным документам относят:

- строительные нормы и правила Российской Федерации – СНиП;
- государственные стандарты Российской Федерации в области строительства – ГОСТ Р;
- межгосударственные стандарты стран СНГ – ГОСТ;
- своды правил по проектированию и строительству – СП;
- руководящие документы системы – РДС.

А также нормативные документы субъектов Российской Федерации:

- территориальные строительные нормы (ТСН);
- производственно-отраслевые нормативные документы – стандарты предприятий (объединений) строительного комплекса (СТП) и стандарты общественных объединений (СТО).

Руководства, указания, инструкции и т.п. выпускают в развитие требований нормативной документации, и они носят справочный характер. Они не несут той полноты юридической ответственности, как нормативные документы.

К **организационно-технологической документации** относятся (СП 48.13330.2011) проекты организации строительства (ПОС) и проекты произ-

водства работ (ППР). Карты операционного контроля, технологические регламенты и прочие документы могут быть использованы как дополнительный справочный материал.

**К производственной документации** относятся: общий журнал работ, журналы по отдельным видам работ, журнал авторского надзора проектных организаций, акты освидетельствования скрытых работ, акты промежуточной приемки ответственных конструкций, акты испытания и опробования оборудования, систем, сетей и устройств и другие документы по отдельным видам работ, предусмотренные СНиП.

**К исполнительной документации** относят комплект рабочих чертежей с надписями о соответствии выполненных в натуре работ этим чертежам или внесенным в них по согласованию с проектной организацией изменениям, сделанным лицами, ответственными за производство строительно-монтажных работ. Следует помнить, что одновременно с системой нормативных документов в строительстве действует система стандартизации.

Нормативные документы в строительстве устанавливают комплекс норм, правил, положений и требований, обязательных при проектировании, инженерных изысканиях, новом строительстве, а также при расширении, реконструкции и техническом перевооружении действующих предприятий и сооружений. Они также обязательны при производстве строительно-монтажных работ, при производстве строительных материалов, изделий и конструкций.

**Проект организации строительства (ПОС)** в составе организационно-технологической документации является обязательным для заказчика и подрядных организаций. ПОС должен разрабатываться генеральной проектной организацией.

**Проект производства работ (ППР)** разрабатывает генеральная подрядная организация или субподрядная строительно-монтажная организация за счет своих накладных расходов. При невозможности выполнить эту работу собственными силами ППР может быть разработан по заказу проектной, проектно-конструкторской организации, имеющей соответствующую лицензию.

Запрещается осуществление строительно-монтажных работ без утвержденных проекта организации строительства и проекта производства работ. Не допускается отступление от решений проектов организации строительства и проектов производства работ без согласования с организациями, разработавшими и утвердившими их.

К сожалению, приходится отметить, что не все документы, в штампе которых написано "ПОС" или "ППР", являются таковыми. За ПОС выдают чаще всего упрощенный стройгенплан, который используют для сбора подписей от согласующих организаций, за ППР – схему привязки кранов, без которой генподрядчик не может запустить кран в работу.

Между тем состав и содержание ПОС и ППР строго регламентированы СП 48.13330.2011. Основными по объему из общего количества чертежей документами в составе ППР являются технологические карты.

**Технологические карты** разрабатываются на строительные процессы,

результатом которых являются законченные конструктивные элементы, а также части сооружения. Организационно-технологические решения, принимаемые в основу при разработке технологических карт, призваны обеспечивать высокое качество, безопасность и безаварийность выполнения работ в соответствии с требованиями действующих норм и правил строительного производства.

Технологические карты следует разрабатывать в соответствии с требованиями "Руководства по разработке типовых технологических карт в строительстве" или "Методических указаний по разработке типовых технологических карт в строительстве".

В состав технологических карт входят разделы: область применения, организационно-технологические решения (схемы производства работ, указания по производству работ, требования к операционному контролю качества, график производства работ, инженерные решения по технике безопасности), материально-технические ресурсы (потребность в машинах, механизмах, инструменте, приспособлениях, инвентаре, материалах, конструкциях, полуфабрикатах и эксплуатационных материалах) и техникоэкономические показатели.

В карте указывают принятые способы производства работ, разбивку на захватки, размещение механизмов и пути движения транспорта, последовательность и продолжительность процессов, трудовые и материальные ресурсы на процессы, включенные в карту.

В строительстве различают три вида технологических карт:

- типовые, не привязанные к строящемуся объекту и местным условиям строительства;
- типовые, привязанные к возводимому зданию или сооружению, но не привязанные к местным условиям;
- рабочие, привязанные к строящемуся объекту и местным условиям строительства.

Технологические карты разрабатывают по единой схеме. В них должны найти отражение вопросы технологии и организации строительного процесса, указаны потребности в материалах, полуфабрикатах, конструкциях и инструментах, технологические схемы; приведены: калькуляция трудовых затрат, требования к качеству, выполнению пооперационного контроля качества работ, технико-экономические показатели.

***Состав технологической карты:***

- область применения – условия выполнения строительного процесса (в том числе климатические); характеристики конструктивных элементов, частей зданий и сооружений; состав рассматриваемого строительного процесса, номенклатура необходимых материальных элементов;
- материально-технические ресурсы – данные о потребности в инструменте, инвентаре и приспособлениях, материалах, полуфабрикатах и конструкциях на предусмотренный объем работ;
- калькуляция трудовых затрат – перечень выполняемых операций и процессов с указанием объемов работ, нормы рабочего и машинного времени



и расценки; нормативные затраты труда рабочих (чел.-ч), времени работы машин (маш.-ч) и заработная плата (руб.);

– почасовой или посменный график производства работ – графическое выражение последовательности и продолжительности выполнения операций и процессов на основании определенных в калькуляции затрат труда и времени работы машин. При расчете табличной части графика необходимо учитывать возможность перевыполнения норм за счет повышения производительности труда;

– технология и организация производства работ – требования к завершенности предшествующих или подготовительных процессов; состав используемых машин, оборудования и механизмов с указанием их технических характеристик, типов, марок и количества;

– перечень и технологическая последовательность выполнения операций и простых процессов; схемы их выполнения для получения конечной продукции;

– схемы расположения механизмов, машин и размещения приспособлений; состав звеньев или бригад рабочих; схемы складирования материалов и конструкций;

– операционный контроль качества работ – перечень операций или процессов, подлежащих контролю; виды и способы контроля; используемые приборы и оборудование; указания по осуществлению контроля и оценки качества выполняемых процессов;

– охрана труда – мероприятия и правила безопасного выполнения процессов, в том числе конкретные требования для рассматриваемого объекта или вида работ;

– технико-экономические показатели (затраты труда рабочих (чел.-ч); затраты времени работы машин (маш.-ч); заработная плата рабочих (руб.); продолжительность выполнения процесса (смены) в соответствии с графиком производства работ; выработка на одного рабочего в смену в натуральных измерителях; затраты на механизацию и др.).

Важным документом, представляющим графически организационно-технологическую структуру строительных процессов, является календарный график (для представления взаимосвязи во времени совокупности строительных процессов) или календарный план (для представления взаимосвязи крупных комплексов работ) на объекте.

Основными временными параметрами строительного процесса являются **сроки выполнения процесса, сменность работ, длительность выполнения отдельных операций**.

Принятые решения оформляются в виде **календарного графика выполнения процесса** (графика производства работ). Такой график состоит из двух частей: расчетной и графической.

В расчетной части приводятся: описание выполняемых строительных процессов; единицы измерения и объемы, необходимые для выполнения работ; рассчитанные на эти объемы трудозатраты рабочих и машин; принятая или рассчитанная сменность работ; состав звена или бригады, полученный в



результате расчетов продолжительности работ (в часах, сменах, днях) по каждому процессу и в совокупности для всего объема работ.

В графической части в линейной форме отражаются принятые решения по выполнению отдельных процессов в масштабе времени, а также взаимосвязка и совмещение их выполнения. Начало и конец каждого процесса на графике в целом есть продолжительность выполнения этого процесса. Временная разность между началом выполнения первого процесса (операции) и окончанием последнего процесса определяет общую продолжительность комплекса строительных процессов, включенных в график работ, или сроки выполнения работ на данной площадке (захватке, секции, этаже, здании).

Могут быть выделены три типа таких взаимосвязей:

- два процесса однозначно связаны между собой и следуют друг за другом, образуя линейную последовательность;
- два процесса имеют общее исходное событие и общее окончание, но в заданном интервале однозначно не связаны между собой и внутри интервала выполняются параллельно;
- два процесса имеют общее исходное событие и общее окончание, в заданном интервале связаны между собой, координируя друг друга и образуя синхронную параллельную связь.

В основе современной концепции строительства лежат принципы максимально возможного совмещения процессов и комплексов работ. Выполнение параллельно протекающих процессов достигается за счет их координации. При этом возможна комбинация линейной последовательности отдельных процессов-фрагментов и параллельного выполнения частных процессов внутри фрагментов, что наиболее соответствует схеме организации работ в реальном строительном проекте.

**Общий журнал работ.** Общий журнал работ в составе производственной документации должен быть оформлен в соответствии с требованиями приложения 1 СП 48.13330.2011 [11]. Формы специальных журналов приведены в соответствующих СП, СНиПах и РД. Например, форма акта освидетельствования скрытых работ приведена в приложении РД 1102-2006. Перечень специальных журналов устанавливается генподрядчиком по согласованию с субподрядными организациями и заказчиком.

Исполнительная документация должна быть сохранена в полном объеме. Помимо рабочих чертежей в комплект исполнительной документации входят исполнительные схемы свайных полей, монтажных горизонтов и другие.

Организационно-технологическую, производственную и исполнительную документацию представляют рабочей комиссии (при необходимости и государственной комиссии) при сдаче объекта в эксплуатацию.

## 1.8. Качество строительной продукции

Качество строительной продукции – один из основных факторов, влияющих на экономичность и рентабельность законченного объекта, обеспечи-

вающий его надежность и долговечность.

В обобщенном виде качество объекта определяется качеством проекта, строительных материалов и изделий, а также качеством производства строительно-монтажных работ.

Качество строительно-монтажных работ регламентируется СНиПом (часть 3), устанавливающим состав и порядок осуществления контроля, оформление скрытых работ, правила окончательной приемки готового объекта и т. д.

**Скрытые работы** – работы, которые после выполнения других последующих работ становятся недоступными для визуальной оценки (подготовка оснований под фундаменты, гидроизоляция стен, арматура монолитных конструкций, закладные детали и т.д.). Скрытые работы оформляются **актами** за подписью производителя работ и представителя технадзора. Для оформления актов на сложные и ответственные работы создаются специальные комиссии.

**Допуски** (разрешаемые) – возможные отклонения в размерах деталей, конструкций, помещений и т.д. Они приведены в СНиПах и технических условиях. Отступления от них – брак. Обязанность прораба и представителя технадзора следить за качеством строительно-монтажных работ. Представитель технадзора имеет право заставить переделать некачественно выполненные работы.

**Дефект** (по ГОСТ 16504) – каждое отдельное несоответствие продукции установленным требованиям.

**Явный дефект** (по ГОСТ 16504) – дефект, для выявления которого в нормативной документации, обязательной для данного вида контроля, предусмотрены соответствующие методы, правила, средства.

**Скрытый дефект** (по ГОСТ 16504) – дефект, для выявления которого в нормативной документации обязательной для данного вида контроля, не предусмотрены соответствующие методы, правила, средства.

**Критический дефект** (по ГОСТ 16504) – дефект, при наличии которого использование продукции по назначению практически невозможно или недопустимо.

**Значительный дефект** (по ГОСТ 16504) – дефект, который существенно влияет на использование продукции по назначению и (или) на ее долговечность, но не является критическим.

**Малозначительный дефект** (по ГОСТ 16504) – дефект, который существенно не влияет на использование продукции и ее долговечность.

**Устранимый дефект** (по ГОСТ 16504) – дефект, устранение которого технически возможно и экономически целесообразно.

**Неустранимый дефект** (по ГОСТ 16504) – дефект, устранение которого технически невозможно или экономически нецелесообразно.

**Дефекты** при производстве работ могут иметь разную причину. Из некачественно выполненной заделки стыков стеновых панелей создается непривлекательный вид фасада и нарушается температурно-влажностный режим в помещениях. Интенсивная коррозия закладных деталей приводит зда-

ние в аварийное состояние, что влечет за собой дополнительное выполнение сложных и трудоемких ремонтных работ.

Основными причинами низкого качества строительных работ могут быть: использование низкосортных и с просроченным сроком применения материалов, отступления в работе от проектной технологии (невыполнение всех слоев штукатурного намета, отсутствие гидроизоляции, необходимой по проекту и т.д.), применение устаревших машин и несовершенного инструмента, отсутствие должного контроля со стороны ИТР и др.

Иногда дефекты возникают из-за неправильно выполненной разбивки зданий и сооружений в осях и по высоте, неудовлетворительного уплотнения грунта в насыпях и выемках, неправильной установки арматуры (в том числе с заниженным сечением) при выполнении железобетонных работ, неправильного и некачественного ведения сварочных работ и т. д. Контроль качества работ выполняют визуальным осмотром, натурным измерением линейных размеров, испытанием конструкций разрушающими и неразрушающими методами контроля.

**Визуальный осмотр** проводят для выявления трещин, видимых дефектов, отклонений от требований проекта.

**Неразрушающий контроль качества** используют для определения физико-механических и геометрических параметров основных конструктивных элементов здания (сооружения). В процессе выполнения работ на местах, указанных в плане диагностики, производится определение физико-механических и геометрических параметров основных несущих элементов здания (сооружения) и строительной площадки. Все точки измерений привязываются к плану и разрезу здания (сооружения) и строительной площадки.

Применяют следующие виды неразрушающего контроля:

– *импульсный акустический способ* заключается в измерении скорости распространения упругих волн в исследуемом материале и рассеивании энергии этих волн. Применяется для определения скрытых дефектов в бетонных и железобетонных конструкциях, для определения плотности и прочности бетона и кирпича;

– *импульсный вибрационный способ* базируется на замере затухания собственных колебаний с учетом конструктивных форм исследуемого элемента;

– *радиационный способ* основан на определении изменения интенсивности потоков у-лучей при просвечивании материала. По показаниям счетчиков, определяющих количество испускаемых, поглощенных и прошедших через исследуемый объект изотопов у-лучей, определяют качество и свойства материалов.

**Геосейсмические измерения.** Геосейсмическое строение площадки, физико-механические и динамические характеристики грунтов, а также состояние несущих конструкций здания определяются инженерной сейсморазведкой (и) корреляционным методом преломных волн (КМПВ).

**Динамические измерения.** Производятся для определения динамических и жесткостных характеристик, несущей способности конструктивных элементов зданий и сооружений, выявления скрытых дефектов.

**Геодезические измерения применяют** для выявления особенностей обеспечения пространственной жесткости и устойчивости при возможных нагрузках, картирования дефектов, определения кренов и осадок, установления причин их возникновения и прогнозирования их возможного развития в процессе эксплуатации.

**Тепловизионный контроль** для определения скрытых дефектов в ограждающих конструкциях, стыках и сопряжениях элементов ограждающих конструкций методом фиксации тепловых потоков, составления теплоэнергетического паспорта здания (сооружения).

Обеспечение качества строительно-монтажных работ достигается систематическим контролем выполнения каждого производственного процесса. С позиций организации контроля он подразделяется на внутренний и внешний.

**Внутренний контроль** – функция административно-технического персонала строительной организации. Оперативный повседневный контроль ведется в процессе производства строительно-монтажных работ.

**Внешний контроль** за осуществлением строительства выполняют государственные органы и заказчик. Государственные органы – инспекции строительного надзора (ИГСН) осуществляют всесторонний контроль не только за процессом строительства, но и за взаимодействием с окружающей средой (вывоз мусора, обеспечение проездов и др.).

Заказчик осуществляет технический контроль. Контролирующие функции возлагают на специального представителя, который следит за обеспечением качества работ, оформлением надлежащим образом скрытых работ, соблюдением сроков работ, проверяет выполненные объемы.

**Авторский надзор** осуществляет проектная организация, контролирующая соблюдение строителями проектных решений и качество выполнения строительно-монтажных работ. Окончательная приемка здания Госкомиссией предусматривает не только визуальную оценку сооружения и всех его помещений, но и наличие всех необходимых и оформленных актов выполнения работ, включая акты на скрытые работы.

## 1.9. Экологическая безопасность строительных технологий

Одним из требований, предъявляемых к современному строительству, является обеспечение экологической безопасности. Это означает, что при реконструкции существующих и строительстве новых объектов на всех этапах, включая проектирование, производство работ и эксплуатацию, должны учитываться требования и критерии, позволяющие обеспечить максимальную совместимость данного объекта и окружающей среды. Реализация принципа экологической безопасности базируется на системном подходе к анализу воздействий и прогнозу последующих изменений и последствий, которые могут возникнуть в природных экосистемах и биосфере в целом.

Виды воздействий, оказываемых на окружающую среду при производстве строительных работ, можно разделить на следующие основные группы:

- воздействия на социальную среду (эстетическое восприятие архитектуры здания или сооружения, негативные изменения ландшафта, повышение уровня шума и др.);

- землепользование (отчуждение на длительный срок земельных участков под склады строительных материалов и конструкций, свалки грунта);

- воздействия на грунтовую среду (разрыхление, устройство грунтовых и свайных оснований, производство взрывных работ и др.);

- воздействия на водную среду (загрязнения подземных и поверхностных вод, применение химических добавок, неочищенные стоки со строительных площадок и др.);

- воздействия на воздушную среду (запыленность воздуха при переработке грунта, складировании материалов, выделения при окраске, производстве кровельных работ, сжигании мусора и др.);

- воздействия на растительность (уничтожение растительного слоя грунта, кустов, деревьев);

- влияние на безопасность человека (использование опасных материалов и составов, опасные условия производства работ).

Перечисленные воздействия не могут быть исключены, но при проектировании, строительстве и эксплуатации надо применять такие методы, которые могут снизить негативное воздействие на окружающую среду.

## 1.10. Охрана труда в строительстве

Охрана труда в строительстве представляет собой систему законодательных, организационно-технических, санитарно-гигиенических и противопожарных мероприятий, обеспечивающих безопасные условия труда при выполнении строительного-монтажных работ.

**Законодательные мероприятия** регламентируют режим рабочего времени и отдыха, условия труда женщин и подростков, правила приема, перевода и увольнения рабочих, взаимоотношения между рабочими и администрацией.

**Организационно-технические мероприятия** – это обучение безопасным методам труда, создание и применение безопасных технологических процессов и технических средств.

**Санитарно-гигиенические мероприятия** предусматривают осуществление санитарно-гигиенического обслуживания работающих как на рабочих местах, так и в бытовых помещениях.

**Противопожарные мероприятия** реализуют требования по обеспечению пожарной безопасности и огнестойкости зданий и сооружений, а также по оснащению строительства средствами противопожарной техники (пожарный водопровод, огнетушители, сигнализация, пожарный инвентарь).



К работе на объектах строительства допускаются лица, прошедшие вводный инструктаж и инструктаж на рабочем месте. Инструктаж также проводится при переходе на новую работу или изменении условий труда.

К выполнению особо опасных и вредных работ рабочие допускаются после соответствующего обучения и сдачи экзамена.

## **2. ТЕХНОЛОГИЯ УСТРОЙСТВА ТЕПЛОИЗОЛЯЦИОННЫХ ПОКРЫТИЙ**

### **2.1. Виды теплоизоляции**

Теплоизоляция различных ограждающих конструкций предназначена для обеспечения заданных тепловых режимов зданий, сооружений, установок, трубопроводов. Тепловые режимы могут иметь разное назначение:

– для уменьшения тепловых потерь ограждающими строительными конструкциями зданий;

– для обеспечения нормального технологического процесса внутри холодильников, специальных складов и т.д.

Различают два способа выполнения теплоизоляции:

1) в заводских условиях (теплоизоляционный слой в стеновых панелях, плитах покрытия, панелях типа «сэндвич»);

2) непосредственно на строительной площадке. Для первого вида изоляции характерными являются жесткость, прочность и относительно высокая (до  $1200 \text{ кг/м}^3$ ) плотность. Для изоляции, выполняемой в условиях строительной площадки, основными ее качествами должны быть гибкость, пластичность и относительно низкая плотность – до  $600 \text{ кг/м}^3$ .

Ужесточение требований по строительной теплотехнике, по повышению теплозащитных свойств строящихся и уже построенных зданий требуют кардинальных решений по резкому повышению сопротивления теплопередаче ограждающих конструкций.

Утеплить наружные стены, повысить их теплоизоляционные свойства можно несколькими способами: утеплить их снаружи, заложить теплоизоляцию в толщу стены, разместить теплоизоляцию с внутренней стороны конструкции или возводить ограждающие конструкции из теплоизоляционно-конструкционных материалов, таких как пено- или газобетон. Достоинством утепления стен путем введения в конструкцию теплоизоляционного слоя удобно при изготовлении ограждающей конструкции в заводских условиях. Недостатком такого решения может быть конденсат на внутренних поверхностях конструкций, необходимость устройства пароизоляции.

Системой утепления снаружи и одновременно изнутри является появившаяся в последние годы технология возведения монолитных бетонных и железобетонных конструкций с помощью несъемной опалубки из пенополистирола. При данной системе в опалубку из пенополистирольных панелей устанавливаются арматуру и укладывают бетон, затем на внутреннюю и внеш-



нюю поверхности наносят защитные или отделочные покрытия, с наружной стороны конструкция может быть облицована кирпичом.

При утеплении существующих стен снаружи улучшаются тепловой и влажностный режимы, снижение температурных нагрузок уменьшает вероятность образования трещин в стенах здания, сохраняет их прочность и несущую способность. При производстве работ не требуется выселение жильцов. К недостаткам наружного утепления можно отнести необходимость сплошного утепления стен, включая откосы и сезонность выполнения этих работ. По одной из схем теплоизоляция представляет собой многослойную конструкцию, прикрепляемую к стене и состоящую из теплоизоляционного слоя (минеральной ваты, пенополистирола и др.), на которую наносится штукатурно-декоративное покрытие. По другой схеме теплоизоляция также с помощью дюбелей крепится к стене, а затем на некотором расстоянии от нее на кронштейнах крепят направляющие из легких сплавов, на которых крепится керамическая плитка или другие отделочные материалы. Достоинство таких фальшстен – отсутствие конденсации, отражение и смягчение термических шоков, улучшенная звукоизоляция. В случае механических или иных повреждений покрытия не требуется разбирать всю конструкцию, достаточно заменить поврежденные фрагменты.

Теплоизоляция, выполненная в построечных условиях, обычно состоит из основного теплоизоляционного слоя, наружного защитного слоя и креплений. В зависимости от места устройства, назначения, конструктивных особенностей, требуемых теплотехнических качеств теплоизоляцию подразделяют на несколько типов.

Теплоизоляцию выполняют из *минеральных* (асбест и изделия на его основе, искусственные пористые материалы и изделия на их основе, пено- и газобетоны и т.п.), *органических* (торф и материалы на его основе, камышит, фибролит, арболит, пенополистирол, пенополиуретан и т.п.) и *комбинированных* материалов (минераловатные плиты на основе битумных и синтетических вяжущих, полимербетоны на пористых заполнителях и т.п.).

В последнее время нашли широкое применение материалы, производимые методом вспенивания: латекс, пенополиуретан, поливинилхлорид, пенополиэтилен и др. Перспективны изоляционные материалы нового поколения алвеолит и арвиолен, которые производятся на основе полиолефиновой пены и сочетают в себе свойства тепло-, гидро-, звукоизоляции, высокие, прочностные и термические характеристики. Кроме этого свойства данных материалов позволяют подвергать их резанию, штамповке, вакуумному формованию и прессованию, соединению с другими материалами. Алвеолит и алвеолен имеют высокую стойкость к неблагоприятным атмосферным воздействиям, к ультрафиолетовому излучению, химическим воздействиям. Материалы изготавливают без вредных добавок, они экологически чисты, не имеют запаха, не выделяют вредных веществ при нагревании и горении: материалы мало подвергаются старению и гниению, их свойства не меняются со временем.

У материалов эстетичный внешний вид, они имеют широкую цветовую

гамму. Рабочая температура от  $-80$  до  $+130^{\circ}\text{C}$ . Для обеспечения одинакового сопротивления теплопередаче необходимая толщина материалов составляет: плиты минераловатные – 77 мм, газопенобетон – 348 мм, пенополистирол – 46 мм, кладка из керамического кирпича в 2,5 кирпича – 672 мм и алвеолит и алвеолен – 3 мм.

Алвеолит и алвеолен находят широкое применение в качестве утеплителя, появляется возможность значительно уменьшить толщину конструкций, так 1 мм этих материалов заменяет 26 мм минераловатного утеплителя и 16 мм пенопласта.

В зависимости от положения изолируемых поверхностей в пространстве строительные теплоизоляции бывают горизонтальные, наклонные и вертикальные, а по методам устройства – засыпные, мастичные, литые, обволакивающие, комбинированные и сборно-блочные.

## 2.2. Засыпная теплоизоляция

Засыпную изоляцию устраивают по горячим и холодным поверхностям. Для засыпки используют волокнистые, порошкообразные и зернистые материалы – минеральную и стеклянную вату, пенопласт, перлитовый песок, пемзу, шлаки, золы.

Вспученный перлитовый песок применяют для теплоизоляционных засыпок при температуре изолируемых поверхностей от  $-200$  до  $+875^{\circ}\text{C}$ , для теплоизоляции конструкций сложной формы в качестве засыпки в специально устанавливаемый кожух. Песок мелкой фракции используют на горячих поверхностях, песок средний и крупный применяют на поверхностях с отрицательными температурами. Для исключения осадки материала в период эксплуатации конструкция не должна подвергаться вибрации.

Вермикулит вспученный представляет собой сыпучий, зернистый материал чешуйчатого строения. Этот негорючий материал транспортируют и хранят в бумажных мешках в условиях, исключающих его увлажнение, загрязнение и уплотнение. Его применяют в качестве теплоизоляционной засыпки при температуре изолируемых поверхностей от  $-260$  до  $+1100^{\circ}\text{C}$  и до  $+900^{\circ}\text{C}$  при изоляции вибрирующих поверхностей.

На горизонтальную поверхность средствами механизации подают, укладывают и разравнивают засыпку ровным слоем заданной толщины с необходимым уплотнением до достижения проектной плотности. Выполненная теплоизоляция должна быть изолирована от внешних воздействий атмосферных осадков, выдувания, каких-либо механических разрушений и деформаций. Если главным внешним фактором являются атмосферные осадки, то по теплоизоляции расстилают рулонный гидроизоляционный ковер, сверху которого устраивают прочную цементно-песчаную или асфальтовую стяжку.

Если вышерасположенными конструкциями теплоизоляция изолирована от атмосферных воздействий, то поверх ее достаточно выполнить защитное покрытие – слой цементно-песчаной или асфальтовой стяжки. Часто, особенно при устройстве кровельного покрытия, по выполненной засыпной

теплоизоляции устраивают защитную стяжку из тех же материалов, сверху наклеивается многослойную рулонную кровлю.

При устройстве засыпной гидроизоляции по вертикальным поверхностям необходимо предусмотреть мероприятия, гарантирующие жесткость конструктивного решения теплоизоляции и фиксацию засыпных материалов по всей высоте изолируемой конструкции. В изолируемой вертикальной поверхности закрепляют металлические шпильки диаметром 3 мм и длиной, соответствующей толщине изоляции, с расположением шпилек в шахматном порядке с шагом до 350 мм. По шпилькам натягивают металлическую сетку с ячейками 15x15 мм. Затем в пространство между изолируемой поверхностью и сеткой засыпают утеплитель послойно снизу вверх на всю ширину изоляции, каждый слой уплотняют.

После выполнения теплоизоляции по металлической сетке устраивают слой цементно-песчаной штукатурки толщиной 20 мм, при высыхании которого сверху наклеивают слой ткани и окрашивают. Наносить слой цементно-песчаной штукатурки предпочтительно не вручную, а средствами торкретирования, при необходимости по теплоизоляции устраивают гидроизоляционный слой.

Засыпную теплоизоляцию отличает простота устройства, малая трудоемкость и низкая стоимость. Основные недостатки – малая механическая прочность теплоизоляции, малая сопротивляемость вибрации, оседание изоляции со временем и оголение верхних слоев.

### 2.3. Мастичная теплоизоляция

Данный тип теплоизоляции обычно используют при изоляции трубопроводов с горячими и холодными поверхностями. Для получения качественной изоляции необходимо, чтобы во время производства изоляционных работ изолируемые поверхности имели свою рабочую температуру, так как возможный перепад температур на поверхности может сказаться на качестве теплоизоляции.

*Асбозурит* – порошкообразный материал, состоящий из диатомита и асбеста мягких марок. Используют в виде мастики при затворении водой. Применяют как подмазку и для оштукатуривания небольших сложных поверхностей. В порядке исключения асбозурит назначают в качестве основного слоя в мастичной и засыпной изоляции. Относится к негорючим материалам, предельная температура применения асбозурита 900 °С.

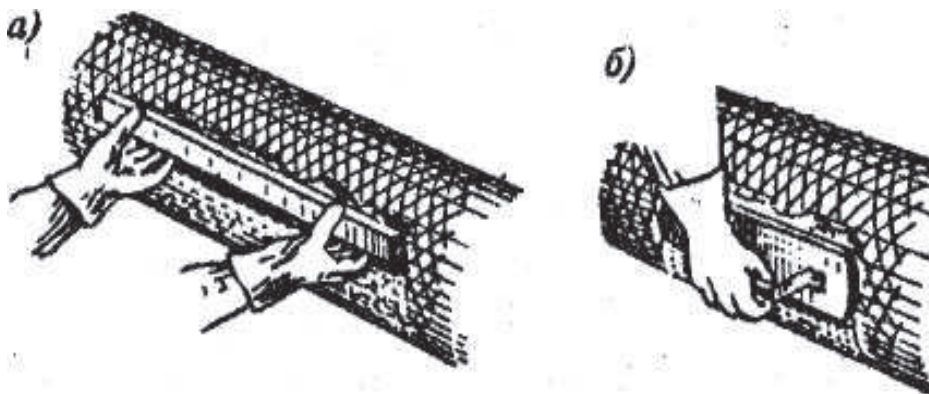
*Поропласты* изготавливают на основе фенолформальдегидной смолы. Применяют в строительных конструкциях в качестве теплоизоляции и как основной слой мастичной теплоизоляции трубопроводов тепловых сетей подземных прокладок. Предельная температура применения материала от 60 до +150 °С. Освоен выпуск труб с нанесенной в заводских условиях теплоизоляцией из фенольного поропласта для бесканальной прокладки тепловых сетей.

Мастичную теплоизоляцию выполняют из мастик на основе асбесто-

вых волокон, полимерных материалов, жидкого стекла и т.п. На горизонтальные поверхности мастику наносят полосами без дополнительных креплений, на вертикальные поверхности – только по металлической сетке; крепление сетки к изолируемой поверхности аналогично применяемой для сыпной изоляции.

Теплоизоляцию трубопроводов выполняют из порошкообразных, зернистых и волокнистых материалов – асбозурита, асботрепела, совелита и др., которые замешивают с водой в пропорции 1:3,5 с обязательным добавлением асбеста до получения мастики однородной, пористой и пластичной; Мастику наносят на поверхность по металлической сетке, обычно оцинкованной. В зависимости от материала изолируемой поверхности, сетка, которая фиксирует толщину изоляции, крепится в проектном положении шпильками, привариваемыми к изолируемой поверхности трубы, а также к стяжным кольцам, хомутам и бандажам, которые устанавливают и закрепляют к изолируемой поверхности для жесткости и служат для фиксации общей толщины наносимых защитных теплоизоляционных слоев.

Первый слой, самый жидкий, называемый обрызгом, наносят слоем не более 5 мм. После его высыхания наносят основной изоляционный слой (за один или несколько приемов), который уплотняют и заглаживают до толщины, приблизительно на 10 мм меньше требуемой. Последний слой, толщиной 5...20 мм, самой густой консистенции, наносят на еще не окончательно схватившийся предыдущий слой; этим слоем осуществляют выравнивание всей изоляции (рисунок 2.1)



а – выравнивание под рейку; б – заглаживание полутерком

Рисунок 2.1 – Нанесение мастичной изоляции на поверхность

Мастику можно наносить как вручную, так и с использованием пневмонагнетателей. После полного высыхания изоляцию оклеивают тканью и окрашивают. Достоинства изоляции – простота устройства, монолитность, возможность производить работы на поверхностях любой конфигурации. Недостатки – большая трудоемкость, длительность процесса устройства всех слоев изоляции, нестабильность свойств используемых материалов.

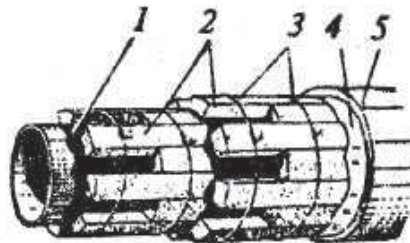
По этим причинам в настоящее время стремятся большую часть изоля-



ции выполнять в заводских условиях, чтобы на строительной площадке изолировать только места стыковки коммуникаций и криволинейные участки трубопроводов. Кроме этого трубопроводы, находящиеся под открытым воздухом, в помещениях, подверженных вибрации, в зонах с большой вероятностью механических повреждений и нарушений целостности теплоизоляции сверху покрывают защитным металлическим кожухом.

Технология монтажа тепловой изоляции поверхностей с отрицательными температурами предусматривает выполнение работ с особой тщательностью, чтобы предотвратить возможность увлажнения и промерзания изоляционного слоя в период эксплуатации.

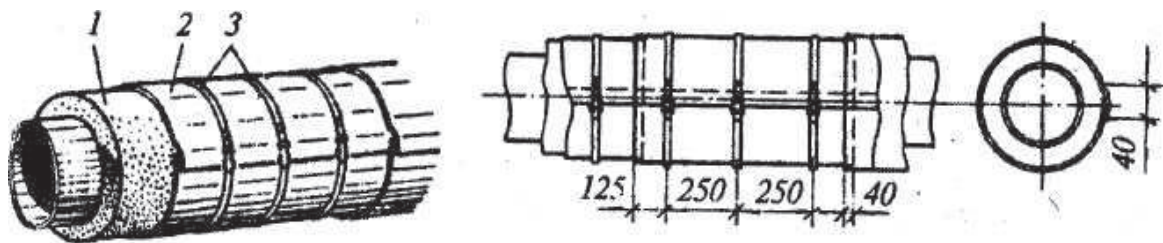
Для изоляции разрешаются материалы только с закрытой мелкопористой структурой. Изолируемые поверхности и металлические детали крепления изоляции необходимо защищать от коррозии. При применении жестких изоляционных материалов их приклеивают битумными клеящими составами, которые выполняют функцию антикоррозионной защиты (рисунок 2.2).



1 – битумная мастика; 2 – теплоизоляционные сегменты; 3 – проволочные кольца;  
4 – полиэтиленовая пленка; 5 – защитное покрытие

Рисунок 2.2 – Изоляция хладопровода жесткими теплоизоляционными изделиями

Для сопротивления нанесенной теплоизоляции трубопроводов внешним воздействиям применяют дополнительное покрытие изоляций оболочками из синтетических пленок или стеклопластиков. Нашел широкое применение фольгоизол (рисунок 2.3).



1 – изоляционный слой; 2 – фольгоизол; 3 – бандажи

Рисунок 2.3 – Покрытие трубопроводов фольгоизолом

В каждом случае тип теплоизоляционного принимается в результате технико-экономического сравнения различных вариантов.



## 2.4. Литая теплоизоляция

Литая теплоизоляция предназначена для промышленных печей, холодильников и ее осуществляют обычно из пенобетонной ячеистой массы. Специальную пеномассу и цементный раствор перемешивают в смесителе, полученную готовую массу (пенобетон или газобетон) укладывают при горизонтальных поверхностях в опалубку слоями на высоту до 25 см сразу на всю изолируемую поверхность, послойно уплотняют, наружную поверхность изоляции тщательно разглаживают и разравнивают.

На выполненное изоляционное покрытие сверху укладывают рогожу, маты, другие материалы, регулярно поливают водой для обеспечения нормальных условий набора прочности.

При вертикальных изолируемых поверхностях пенобетон наносят методом торкретирования по металлической сетке, которая крепится к изолируемой поверхности. Бетонирование производят полосами высотой до 1 м, что исключает оседание бетонной массы и препятствует ее вспучиванию. Последующие полосы бетонирования по вертикали выполняют только по завершении процесса схватывания бетона предыдущих полос.

В результате получают изоляцию заданной толщины и конфигурации, плотно прилегающую к изолируемой поверхности и без дефектов (трещин, раковин).

Работы по устройству литой изоляции выполняют при температуре не ниже +10 °С. Процесс схватывания и набора прочности осуществляется медленно, критическая прочность достигается только через 5 суток. После приобретения изоляцией проектной прочности сверху наносят слой цементного раствора толщиной 1...2 см и наклеивают рулонную гидроизоляцию.

Монолитность изоляции, высокая механическая прочность, пористость – основные достоинства литой изоляции. Как недостатки можно отметить сравнительно высокую плотность, значительный расход цемента, продолжительность процесса устройства и выдержки изоляции, необходимость защиты самой изоляции от влаги.

## 2.5. Обволакивающая теплоизоляция

Для данного типа изоляции характерно применение гибких материалов и изделий, а именно минерального войлока, алюминиевой фольги и подобных им материалов.

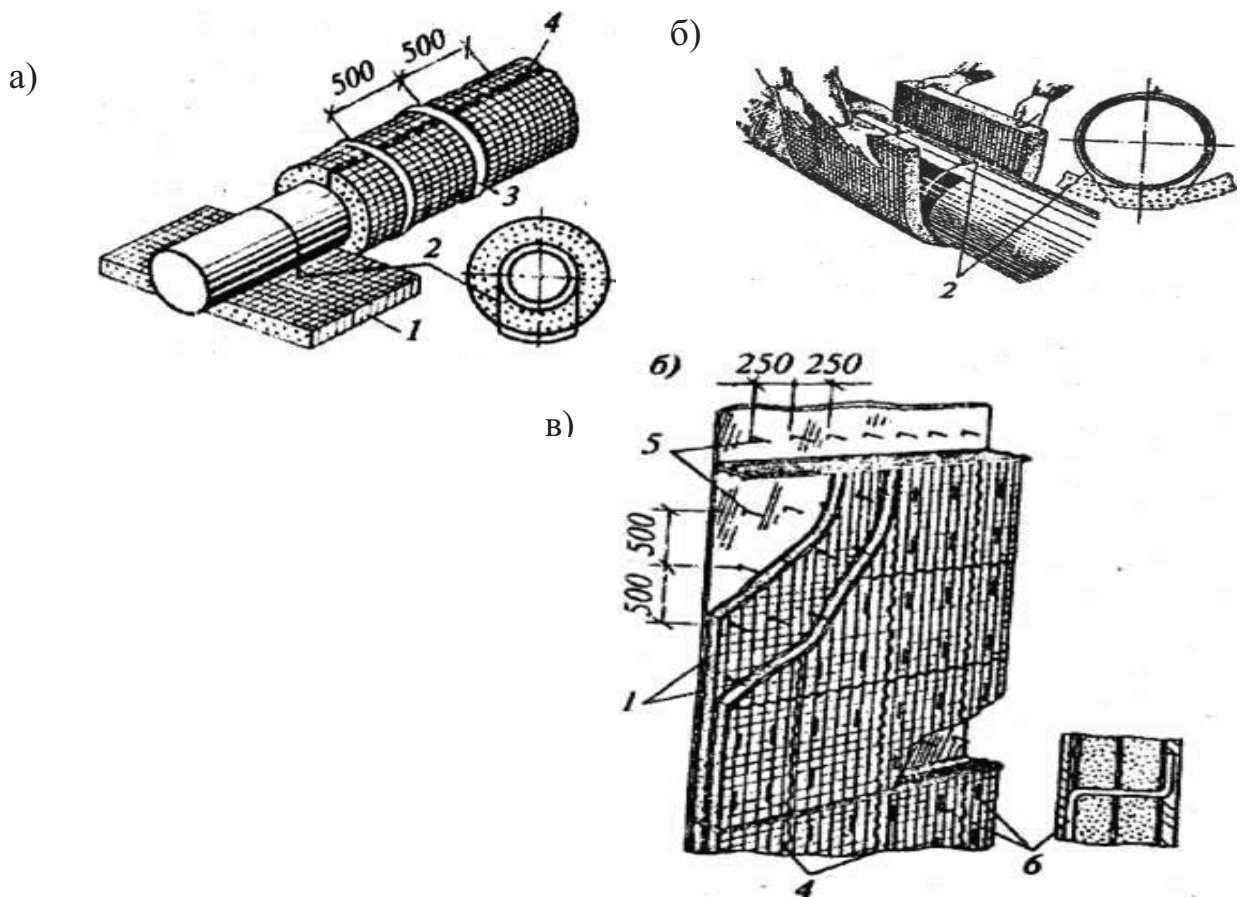
*Войлок технический грубошерстный* изготавливают из смеси шерсти домашних животных. Применяют в качестве теплоизоляции холодных водяных трубопроводов. Материал перед использованием должен быть пропитан антисептиком от моли и антипиреном от возгорания.

Изоляцию из минерального войлока устраивают в один или несколько слоев. При однослойной изоляции на изолируемую поверхность закрепляют шпильки, а войлок наматывают путем прокалывания и насаживания на

шпильки. *Покровный слой из металлической сетки* крепят на те же шпильки.

Многослойную изоляцию наносят по шпилькам соответствующей длины. Войлок раскатывают с перекрытием внахлестку нижележащих слоев. Сверху, по металлической сетке устраивают изолирующий и пароизоляционный слой из алюминиевой фольги.

Изоляция трубопроводов прошивными матами из минеральной ваты включает следующие процессы: укладку изделий с подгонкой по месту; крепление изделий проволочными кольцами; заделку швов отходами этих изделий, сшивку стыков и дополнительное крепление изделий проволочными кольцами или бандажами. Изделия укладывают на поверхность трубопровода в один-два слоя с перекрытием швов и закрепляют бандажными кольцами из упаковочной ленты или стальной проволокой диаметром 1,2...2 мм. Крепления устанавливают через каждые 500 мм (рисунок 2.4). При изоляции трубопроводов минераловатными матами в обкладках из металлической сетки продольные швы должны прошиваться проволокой по всей длине. Для труб диаметром более 600 мм прошивают также поперечные швы. Данная изоляция применима при температурах от  $-180$  до  $+450$  °С.



а, б – трубопроводов; в – плоских поверхностей;  
 1 – минераловатные маты; 2 – проволочная подвеска; 3 – бандаж; 4 – сшивка  
 проволокой; 5 – установленные и закрепленные штыри; 6 – штыри после  
 навески изоляционного слоя

Рисунок 2.4 – Изоляция минераловатными прошивными матами

Изоляция трубопроводов плитами из минеральной ваты на синтетическом вяжущем разрешена в пределах температур от  $-60$  до  $+400$  °С. Состав процессов включает укладку минераловатных плит на подвесках или проволочных стяжках, крепление плит бандажными кольцами и заделку швов. Плиты монтируют в один, два и три слоя с перекрытием швов. Каждый слой плит закрепляют бандажными кольцами с шагом  $450\text{...}500$  мм.

*Комбинированную изоляцию* выпускают в виде рулонов. Она включает в себя алюминиевую фольгу с наклеенным на нее минеральным войлоком. Достоинство изоляции в том, что она практически не требует дополнительных креплений, благодаря фольге гарантируется толщина защитного слоя в любом месте сечения, имеется возможность наносить изоляцию в несколько слоев.

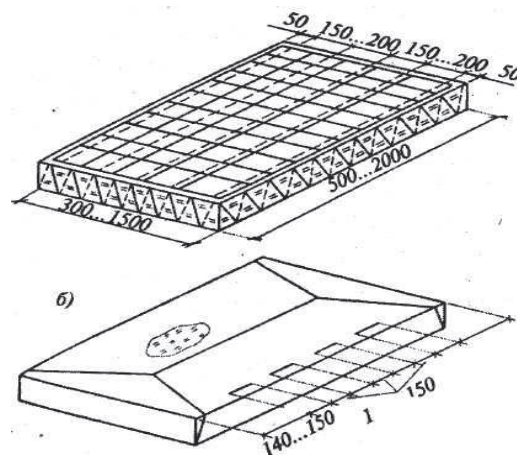
Достоинство обволакивающей и комбинированной изоляций состоит в возможности производить работы при любых погодных условиях, но желательно под навесом.

## 2.6. Сборно-блочная теплоизоляция

Сборно-блочная теплоизоляция состоит из отдельных элементов заводского изготовления – плит, плиток, скорлуп, сегментов.

Тепловая изоляция конструкций (стен, перекрытий) и трубопроводов состоит из теплоизоляционного, пароизоляционного (для поверхностей с отрицательными температурами) и покровного слоев, а также армирующих и крепежных деталей.

В качестве теплоизоляции широко применяют *минеральную вату*. Это связано с высокими теплоизоляционными показателями материала и изделий из него, недефицитность, низкая стоимость сырья, широкая гамма выпускаемых промышленностью изделий – плит, пакетов, прошивных матов, полуцилиндров, изделий с гофрированной структурой и др. Пакеты минераловатные прошивные состоят из слоя уплотненной минеральной ваты равномерной толщины и завернутые в оболочку в форме пакета (рисунок 2.5.).



а – в металлической сетке; б – в плотной обкладке

Рисунок 2.5 – Пакет минераловатный прошивной

Предназначены пакеты для тепловой изоляции конструкций и трубопроводов при температуре изолируемой поверхности от  $-180$  до  $+600$  °С.

*Маты из стеклянного волокна* представляют собой эластичные пластины прямоугольной формы, полученные из нескольких наложенных друг на друга слоев непрерывного стекловолокна, покрытые с двух сторон стеклотканью или стеклохолстом и скрепленные посредством прошивки хлопчатобумажными или стеклянными нитями. Маты предназначены для изоляции конструкций и трубопроводов с температурой поверхности от  $-180$  до  $+450$  °С. Материал негорючий.

Широкое применение в строительстве получили *теплоизоляционные пластмассы* – вспененные полимерные материалы, обладающие малой плотностью и высокими теплоизоляционными свойствами. Их изготавливают из синтетических полимеров (полистирольных, фенолоформальдегидных, мочевиноформальдегидных, поливинилхлорвиниловых). Легкость и пористость (до 95%) достигается введением в жидкую полимерную композицию газообразного вещества.

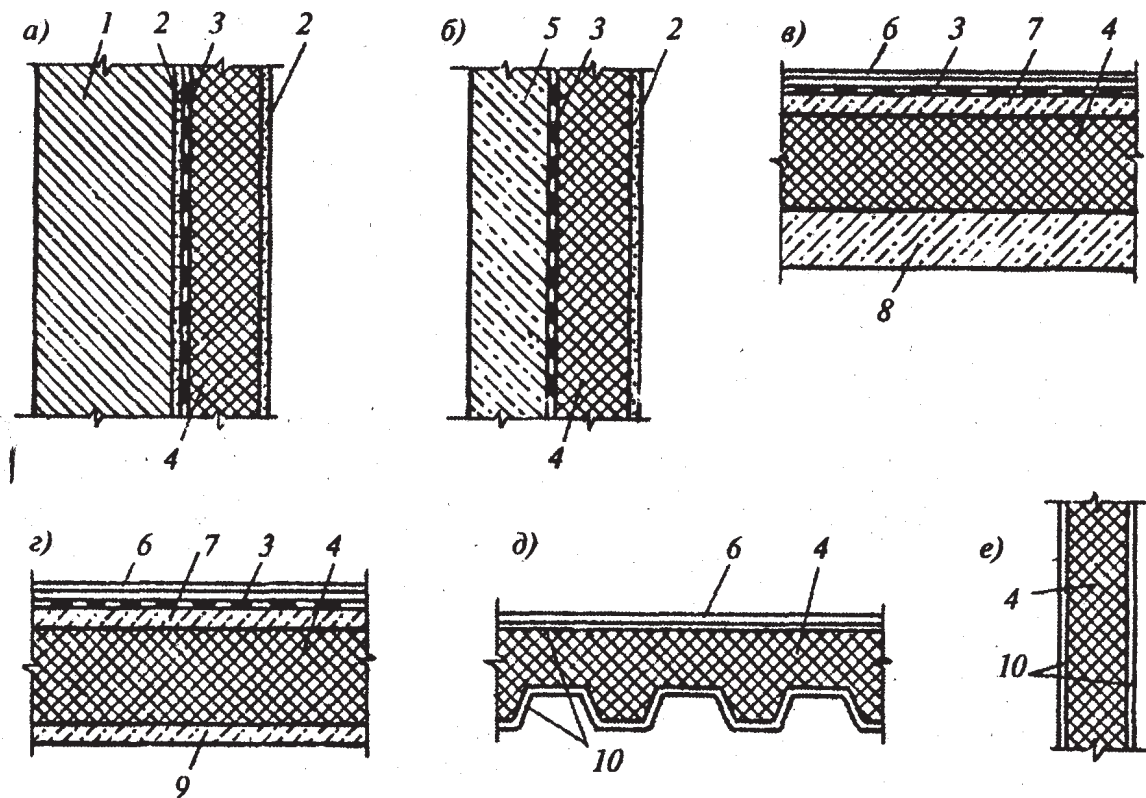
Пластмассы применяют в виде плит и пенопластов для изоляции плоских поверхностей и поверхностей с большим радиусом кривизны. Материалы из пластмассы являются эффективным утеплителем для строительных ограждающих конструкций и для изоляции холодильников.

Изоляция поверхностей минераловатными и стекловолокнистыми матами и плитами в качестве основных включает следующие процессы: установку изделий на штырях или проволочных стяжках; загибание штырей или перевязку стяжек; заделку швов отходами; сшивку стыков и дополнительное крепление матов струнами, кольцами и бандажами. При монтаже изделия должны быть плотно подогнаны друг к другу, что обеспечивается креплением изоляционных элементов штырями, на которые они накалываются (рисунок 2.6). Штыри загибают вровень с наружной поверхностью изоляции.

Места неплотного соприкосновения теплоизоляционных плит между собой должны быть заделаны обрезками и отходами. У плит и матов, имеющих защитные оболочки, швы должны быть прошиты проволокой. Изоляция к поверхности может также крепиться проволочными стяжками. Расстояние между крепежными штырями и проволочными стяжками зависит от характера изолируемой поверхности. При температуре изолируемой поверхности до  $+300$ °С штыри располагаются на расстоянии 500 мм друг от друга, при температуре выше  $+300$  °С – через 250 мм.

Изоляция вертикальных стальных резервуаров панельными полносборными конструкциями выполняется последовательно. Сначала на цилиндрические стенки резервуара устанавливают панели из алюминиевого листа, на внутренней стороне которых укреплен утеплитель (минераловатный прошивной мат с металлической сеткой). Установку панелей начинают вертикальными рядами снизу вверх. С каждой стоянки монтажного механизма осуществляется установка панелей на всю высоту в 2...4 смежных вертикальных рядах; работу выполняют с использованием механизированных средств подмащивания и подъема.





- а – кирпичная стена; б – стена из керамзитобетонных панелей; в – железобетонное безбалочное покрытие; г – железобетонное покрытие из ребристых плит;  
 д – панельное покрытие; е – стены из трехслойных панелей с металлической облицовкой и трудно сгораемым утеплителем;
- 1 – кирпичная кладка; 2 – штукатурка или гипсокартонные листы; 3 – пароизоляционный слой; 4 – теплоизоляционный слой; 5 – керамзитобетонная панель; 6 – кровельный ковер с защитным слоем; 7 – армированная бетонная стяжка; 8 – железобетонная плита перекрытия,  $\delta = 160$  мм; 9 – то же,  $\delta = 30$  мм; 10 – металлическая облицовка

Рисунок 2.6 – Схемы ограждения конструкций

Кровли резервуара изолируют прошивными минераловатными матами с последующим покрытием их листовым алюминием или оцинкованной сталью слоем 0,8... 1 мм. Монтаж теплоизоляционных конструкций крыши начинают от края к центру и выполняют полностью законченными секторами.

Теплоизоляция конструкций, подвергаемых вибрации и ударным воздействиям, не должна выполняться из минераловатных и засыпных материалов. В отдельных цехах и помещениях не должно происходить загрязнения окружающего воздуха от применяемых теплоизоляционных материалов. Использование изделий из минеральной ваты или стекловолокна допускается только при ограждении их со всех сторон кремнеземистой или стеклянной тканью под металлическим покровным слоем

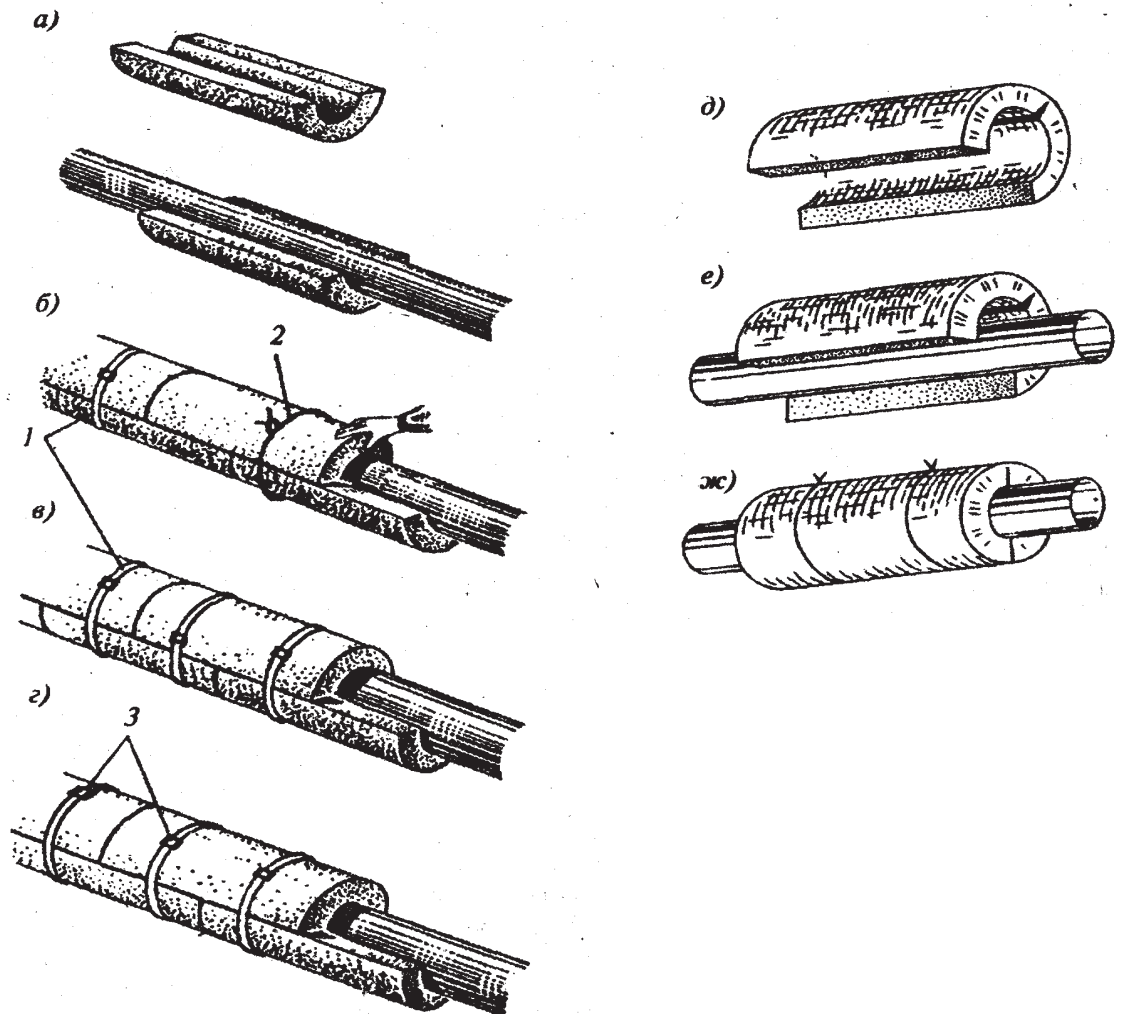
Изоляцию строительных конструкций холодильников выполняют при наличии кровли или надежного укрытия, чтобы исключить возможность увлажнения изоляции атмосферными осадками. Тепловую изоляцию ограждающих поверхностей выполняют преимущественно минераловатными пли-



тами на битумном вяжущем и пенополистирольными плитами, которые устанавливаются по месту. Нашли применение и сборные панели из этих материалов.

Промышленностью выпускаются *полуцилиндры пенополистирольные*, предназначенные для изоляции трубопроводов диаметром 25...219 мм с температурой изолируемой поверхности от  $-190$  до  $+80$  °С. Размеры изделий, мм: длина 1000, толщина 30...85 (с интервалом в 5 мм).

Изоляцию трубопроводов полуцилиндрами и цилиндрами из минеральной ваты выполняют на синтетическом вяжущем. Полуцилиндры и цилиндры устанавливают с подгонкой по месту с заделкой швов и закрепляют бандажами. Бандажи применяют из стальной ленты или проволоки. Изделия закрепляют на трубопроводе на синтетическом вяжущем со смещением поперечных швов. Для канальной прокладки трубопроводов защитные покрытия выполняют из стеклопластика или поропласта. Теплоизоляционный слой на трубопроводы наносится в заводских условиях (рисунок 2.7).



а – г – последовательность монтажа трубопроводов полуцилиндрами; е, ж – последовательность монтажа при изоляции минеральными цилиндрами на синтетическом вяжущем; 1 – бандаж; 2 – монтажный резиновый жгут; 3 – пружка

Рисунок 2.7 – Изоляция трубопроводов

Освоен выпуск промышленных теплоизоляционных конструкций для тепловой изоляции трубопроводов. Конструкции массой до 20 кг изготавливают в виде цилиндров с одним разрезом вдоль образующей или из двух полуцилиндров. Комплектные конструкции представляют собой подобранный по размеру изолируемого трубопровода комплект, включающий основной теплоизоляционный слой, защитное покрытие и необходимые крепежные детали (рисунок 2.8).

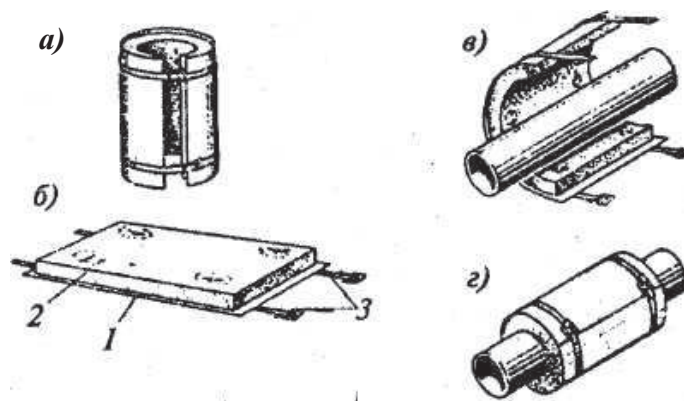


Рисунок 2.8 – Блок трубопроводов с изоляцией поропластом

На горизонтальные поверхности теплоизоляцию из плит, панелей и блоков укладывают насухо с заделкой швов, на вертикальных поверхностях изоляцию выполняют в виде кладки стен с перевязкой на цементно-песчаном растворе. Специфические особенности технологии устройства теплоизоляции должны быть оговорены в проекте.

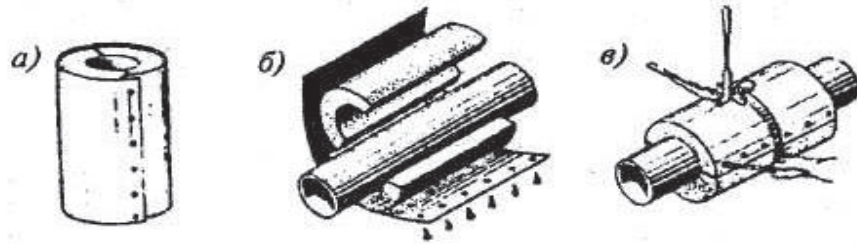
Скорлупы и сегменты используют при теплоизоляции трубопроводов. Их укладывают насухо на изолируемую поверхность, плотно пригоняют друг к другу. Наружные швы при необходимости заливают мастикой, а сегменты с двух сторон закрепляют проволоочными кольцами или бандажами из полосового железа или алюминия. По готовой изоляции устраивают слой защитной штукатурки или покрывают слоем алюминиевой фольги.

Теплоизоляционные конструкции для изоляции трубопроводов представлены на рисунках 2.9 – 2.11.



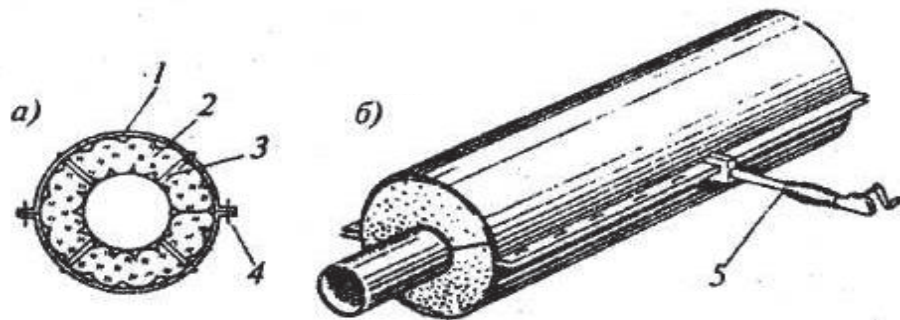
а – в собранном виде; б – в разобранном виде; в – процесс монтажа изоляции;  
г – смонтированная конструкция;  
1 – металлический изоляционный слой; 2 – покровный металлический слой; 3 – бандажи

Рисунок 2.9 – Полнооборная теплоизоляционная конструкция для изоляции трубопроводов



а – в – завершение монтажа (затяжка покрытия и установка самонарезающих винтов);

Рисунок 2.10 – Комплектная теплоизоляционная конструкция для изоляции трубопроводов



а – блочная; б – блочно-комплектная;  
1 – металлическое покрытие; 2 – вкладыш с гофрированной структурой;  
3 – шплинт; 4 – крепежный элемент; 5 – прошивные клещи

Рисунок 2.11 – Универсальная теплоизоляционная конструкция для изоляции трубопроводов

**Устройство теплоизоляции в зимних условиях.** Теплоизоляцию зимой выполняют в условиях, исключающих увлажнение изолируемой поверхности и теплоизоляционного материала, производство работ при дожде или снегопаде должно быть исключено. Теплоизоляцию наносят на поверхность, очищенную от снега и наледи, хорошо подготовленную и покрытую гидроизоляцией. Мастичную и литую теплоизоляцию наносят только на отогретую поверхность, выполняют в тепляках при температуре не ниже  $5^{\circ}\text{C}$ . Для устройства обволакивающей и штучной гидроизоляции требуется наличие поверхности с положительной температурой и отсутствие осадков. Не рекомендуется производить работы при температурах ниже  $-20^{\circ}\text{C}$ .

## 2.7. Контроль качества теплоизоляционных работ

Одним из основных назначений тепловой изоляции является сокращение тепловых потерь и тем самым обеспечение экономии расходования топлива. Тепловые потери зависят от качества монтажа теплоизоляции на кон-

струкции, т.е. от того, насколько тщательно и технически грамотно она выполнена. К излишним теплотерям приводят в первую очередь нарушения технических условий монтажа теплоизоляции.

В минераловатных и других волокнистых строительных материалах на величину тепловых потерь влияет плотность укладки материалов. При слабом уплотнении материала в период эксплуатации происходит его усадка и расход топлива в этом случае может значительно возрасти. Но и излишнее уплотнение материала в процессе производства работ или при неправильном хранении его на складе также увеличивает его теплопроводность.

Повышение качества выполнения изоляционных работ может привести к значительной экономии топлива. Для этого уже при проектировании должны предусматриваться индустриальные материалы с высокими теплотехническими характеристиками и прогрессивные способы выполнения работ. Необходимо также обеспечить своевременную и качественную готовность поверхностей под монтаж изоляции. Важно создать безопасные условия для проведения работ, позволяющие рабочим сосредоточиться на качестве монтажа теплоизоляции.

Первостепенное влияние на качество смонтированной изоляции оказывают технические показатели используемых материалов. Поэтому необходимо проводить систематическую контрольную проверку изоляционных материалов и изделий, поступающих на строительную площадку, обеспечить их надлежащее складирование и защиту от воздействия окружающей среды.

На каждом рабочем участке должна быть отработана система контроля, обеспечивающая высокий уровень качества выполняемых работ:

- проверка качества теплоизоляционных и кровельных материалов, поставляемых заводами-изготовителями;
- соблюдение технологии монтажа основного теплоизоляционного и кровельного слоев;
- применение соответствующего инструмента и средств механизации;
- тщательная приемка объектов под изоляционные работы;
- высокая квалификация рабочих-изолировщиков;
- правильное хранение материалов на складах и в зоне работ;
- правильная транспортировка материалов (использование для транспортировки и хранения материалов только контейнеров);
- качество и надежность средств подмащивания.

### **3. УСТРОЙСТВО АНТИКОРРОЗИОННЫХ И ОТДЕЛОЧНЫХ ПОКРЫТИЙ**

#### **3.1. Конструкции и способы их защиты от коррозии**

Для первичной защиты строительных конструкций от коррозии используют коррозионно-стойкие для данной среды покрытия. При необходимости предусматривают вторичную защиту поверхности конструкции:

- лакокрасочными покрытиями;
- оклеечной изоляцией из листовых и пленочных материалов;
- облицовкой, футеровкой, применением изделий из керамики, шлако-ситалла, стекла, каменного литья, природного камня;
- штукатурными покрытиями на основе цемента, полимерных вяжущих, жидкого стекла, битума;
- уплотняющей пропиткой химически стойкими материалами.

По степени воздействия на строительные конструкции среды разделяются на неагрессивные, слабоагрессивные, среднеагрессивные и сильноагрессивные. По физическому состоянию среды подразделяют на газообразные, твердые и жидкие, а по характеру воздействия на материал конструкции – на химически и биологически активные.

Для *бетонных и железобетонных конструкций*, предназначенных для эксплуатации в агрессивной среде, при их проектировании коррозионную стойкость обеспечивают применением коррозионно-стойких составляющих, добавок, повышающих коррозионную стойкость самого бетона и его защитную способность для стальной арматуры. В изготовляемых конструкциях должны быть снижены проницаемость бетона, трещиностойкость, ширина расчетного раскрытия трещин и толщина защитного слоя бетона.

В случае недостаточной эффективности антикоррозийной защиты при изготовлении конструкций следует дополнительно предусмотреть их защиту:

- лакокрасочными покрытиями (аэрозолями) – при действии газообразных и твердых сред;
- лакокрасочными мастичными многослойными покрытиями – при действии жидких сред, при непосредственном контакте покрытия с твердой агрессивной средой;
- оклеечными покрытиями – при действии жидких сред, при расположении конструкции в грунте, в качестве непроницаемого слоя в облицовочных покрытиях;
- облицовочными покрытиями, в том числе из полимербетонов – при действии жидких сред, при расположении конструкции в грунте, в качестве защиты от механических повреждений оклеечного покрытия;
- уплотняющей пропиткой химически стойкими материалами – при действии жидких сред и грунта;
- гидрофобизацией – при периодическом увлажнении водой или атмосферными осадками, образовании конденсата, в качестве грунтового слоя под лакокрасочное покрытие.

Меры защиты железобетонных конструкций от коррозии назначаются в проекте производства работ с учетом вида и особенностей защищаемых конструкций, технологии их изготовления, возведения и условий эксплуатации.

Для *бетонных и железобетонных конструкций* зданий и сооружений с агрессивными средами необходимо предусматривать применение только следующих цементов: портландцемента, шлакопортландцемента, сульфатостойкого, глиноземистого и напрягающего цементов. Не допускается введе-



ние хлористых солей в состав бетона для железобетонных конструкций, а также в растворы для инъектирования каналов, замоноличивания швов и стыков конструкций.

Толщину защитного слоя бетона для плоскостных конструкций допускается применять равной 15 мм для слабоагрессивной и среднеагрессивной сред и равной 20 мм – для сильноагрессивной среды. Для аналогичных монолитных конструкций необходимая толщина защитного слоя повышается на 5 мм.

Закладные детали и соединительные элементы в стыках конструкций, подверженные воздействию жидкой среды, должны быть защищены металлическими или комбинированными покрытиями. На поверхностные закладные детали необходимо в обязательном порядке наносить лакокрасочные покрытия.

Толщина металлизационных покрытий и металлизационного слоя в комбинированных покрытиях должна быть для цинковых и алюминиевых покрытий не менее 120 мкм. Толщина цинковых покрытий, получаемых горячим цинкованием, должна быть не менее 50 мкм, а гальваническим способом – не менее 30 мкм.

Для защиты *деревянных конструкций* от коррозии, вызываемой воздействием биологических агентов, применяют антисептирование, консервирование, покрытие лакокрасочными материалами или поверхностную пропитку составами комплексного действия. Если конструкция окажется в химически агрессивной среде, то для защитного покрытия лакокрасочные материалы или пропитку составами комплексного действия.

В зависимости от степени агрессивного воздействия деревянные конструкции защищают водорастворимыми и трудновываемыми антисептиками или путем обработки поверхности антисептическими пастами. Защитные покрытия выполняют из влагостойких лакокрасочных материалов или влагобиозащитных пропиточных составов.

Для защитных покрытий древесины применимы лаки и эмали пентафталевые, перхлорвиниловые, эпоксидные, эпоксидно-фенольные и др. Антисептирование рекомендуется выполнять фтористым натрием, аммонием кремнефтористым, специально разработанными для антисептирования препаратами. При консервировании древесины лучшими препаратами признаны масло каменноугольное, антраценовое и сланцевое.

Для химической защиты деревянных конструкций разработаны химически стойкие, влагостойкие лакокрасочные материалы и химически стойкие влагостойкие пропиточные составы.

**Каменные и асбестоцементные конструкции.** Агрессивное воздействие на конструкции из этих материалов может быть газообразным, жидким. При засоленных грунтах и жидких агрессивных средах не разрешается применение конструкций из силикатного кирпича, а также строительных растворов с использованием глины и золы. При периодическом увлажнении агрессивной средой и замораживании кладки марку кирпича по морозостойкости следует принимать не ниже F50. При сильноагрессивной степени воздей-

ствия кислых сред следует применять для кладки кислотостойкие растворы на основе жидкого стекла или полимерных связующих.

Поверхности каменных и армокаменных конструкций от коррозии необходимо дополнительно защищать: по штукатурке – лакокрасочным покрытием, непосредственно по каменной кладке – многослойными мастичными материалами.

Асбестоцементные стеновые панели не должны соприкасаться с грунтом. Эти конструкции необходимо располагать на цоколе, имеющем гидроизоляционную прокладку, предохраняющую панели от капиллярного подсоса агрессивных грунтовых вод. Поверхность асбестоцементных конструкций следует защищать от агрессивного воздействия сред лакокрасочными покрытиями, такими же как и для бетонных конструкций.

**Металлические конструкции** должны покрываться антикоррозионными покрытиями при агрессивном воздействии сред – атмосферы воздуха, жидких органических и неорганических сред, грунтов.

Несущие *конструкции из алюминия* должны быть защищены от коррозии путем электрохимического анодирования (толщина слоя > 15 мкм). При эксплуатации конструкций в воде они должны быть дополнительно окрашены водостойкими лакокрасочными материалами.

Примыкание конструкций из алюминия к конструкциям из кирпича или бетона допускается только после полного твердения раствора или бетона независимо от степени агрессивного воздействия среды. Участки примыкания должны быть защищены лакокрасочными покрытиями. Обетонирование конструкций из алюминия не допускается. Примыкание окрашенных конструкций из алюминия к деревянным допускается при условии пропитки последних креозотом.

Для защиты стальных и алюминиевых конструкций от коррозии применяют лакокрасочные материалы (грунтовки, краски, эмали, лаки), разбитые в зависимости от степени агрессивного воздействия среды на четыре группы:

I – пентафталевые, глифталевые, эпоксиэфирные, алкидно-стирольные, масляные, масляно-битумные, алкидно-уретановые, нитроцеллюлозные;

II – фенолформальдегидные, хлоркаучуковые, перхлорвиниловые, поливинилбутиральные, полиакриловые, акрил силиконовые, полиэфирсиликоновые, сланцевиниловые;

III – эпоксидные, кремнийорганические, перхлорвиниловые, сланцевиниловые, полистирольные, полиуретановые, фенолформальдегидные;

IV – перхлорвиниловые и эпоксидные.

Горячее цинкование и алюминирование методом погружения в расплав необходимо предусматривать для защиты от коррозии стальных конструкций с болтовыми соединениями, а также болтов, гаек и шайб. Газотермическое напыление цинка и алюминия необходимо предусматривать для защиты стальных конструкций со сварными, болтовыми и заклепочными соединениями. Электрохимическая защита является обязательной для стальных конструкций, погружаемых в грунт или в неорганические жидкие среды, внут-

ренных поверхностей днищ резервуаров для нефти и нефтепродуктов.

Химическое оксидирование с последующим окрашиванием или электрохимическое анодирование поверхности должно предусматриваться для защиты от коррозии конструкций из алюминия.. Участки конструкций, на которых нарушена целостность защитной анодной или лакокрасочной пленки в процессе сварки, клепки и других процессов, выполняемых при монтаже, после предварительной зачистки должны быть защищены лакокрасочными покрытиями с применением протекторной грунтовки.

### 3.2. Технология основных антикоррозионных покрытий

Для предупреждения коррозии зданий и сооружений применяют разные способы защиты, в том числе металлизацию, окраску лакокрасочными составами, гуммирование и гидрофобизацию.

**Металлизацию** применяют для защиты металлических и закладных деталей железобетонных конструкций. Используют цинковую или алюминиевую проволоку, толщина слоя наносимого защитного покрытия 0,2...0,5 мм.

**Окраску лакокрасочными составами** используют для защиты от коррозии металлических конструкций. Применяют масляные краски, лаки, эмали на основе синтетических смол, битумные мастики и растворы. Защитное покрытие состоит из грунтовки и покровных слоев, количество которых зависит от назначения покрытия, свойств защищаемого материала, технологических условий процесса нанесения и эксплуатации покрытия.

Грунтовку наносят на очищенную и сухую поверхность, она не должна иметь на окрашиваемой поверхности пропусков, подтеков и других дефектов, поэтому она наносится тонкими слоями (желательно не менее двух). На подготовленное грунтовкой основание наносят основные слои окраски. Количество слоев определяют в зависимости от назначения покрытия, технологического процесса нанесения, свойств защищаемого материала и условий эксплуатации покрытия. Нанесение покрытия несколькими слоями сводит к минимуму проникновение агрессивной среды через возможные поры одного и даже двух слоев. Покрытие одним слоем большой толщины приводит, как правило, к появлению трещин, нарушению сплошности покрытия и плохой прилипаемости (адгезии) к основанию. При многослойном нанесении покрытия каждый последующий слой наносят после полного высыхания и отверждения предыдущего.

Окраску производят механизированным и ручным способами. При механизированном способе используют пневматические или механические распылители. При окраске малых форм, конструкций решетчатой структуры, в труднодоступных местах во избежание больших потерь лакокрасочных материалов более предпочтительна ручная окраска.

**Гуммирование** – нанесение на поверхность сырой резины с последующей вулканизацией. На очищенную от грязи и пыли и обезвоженную поверхность наносят тонкий слой резинового клея, на который накладывают листовую или рулонную сырую резину и подвергают температурной обработке –

вулканизации. В результате образуется сплошное защитное покрытие толщиной, зависящей от толщины сырой резины (2..5 мм). Допускается нанесение на поверхность нескольких слоев раствора сырой резины в бензине. Слои наносят через 40...60 мин после высыхания предыдущего, затем покрытие вулканизируют.

**Гидрофобизация** – покрытие поверхностей железобетонных и каменных конструкций водными растворами кремнийорганических соединений. На поверхности, покрытой составом, образуется защитная водонепроницаемая пленка, препятствующая проникновению воды и коррозии материалов. Нанесение растворов осуществляют кистями, валиками, краскопультами, другими средствами малой механизации. Покрытие служит 3...5 лет, его необходимо периодически обновлять.

Антикоррозионное покрытие выполняют при положительных температурах. При необходимости работ при отрицательных температурах необходим отогрев основания, применение подогретых составов, тепловая защита выполненных покрытий.

При выборе и устройстве антикоррозионных покрытий следует руководствоваться требованиями СНиП 3.04.03-85. Защита строительных конструкций и сооружений от коррозии, СНиП 2.03.11-85. Защита строительных конструкций от коррозии.

### 3.3. Основные виды отделочных покрытий и их определения

Устройство отделочных покрытий – завершающий этап возведения зданий и сооружений. Их назначение – придать сооружению законченный вид, отвечающий гигиеническим и эстетическим требованиям, функциональному назначению помещений.

Выполненные отделочные покрытия должны быть достаточно долговечными, предохранять строительные конструкции от воздействий окружающей среды, обеспечивать нормальные условия эксплуатации и отвечать эстетическим требованиям, заложенным в проект. Применяемые отделочные материалы должны быть технологичными для производства работ, экономичными, обеспечивающими минимальные затраты труда при устройстве, эксплуатации и при ремонтных работах.

По технологическим признакам отделка зданий включает остекление, оштукатуривание, облицовку поверхностей, устройство подвесных потолков, отделку поверхностей малярными составами, рулонными и листовыми материалами, устройство покрытия пола.

**Остекление** – заполнение в здании или сооружении проемов, оставленных для пропускания света. Остекление может быть наружным (заполнение оконных проемов, входных и балконных дверей, витрин магазинов и других элементов зданий гражданского назначения, световые фонари гражданских и промышленных зданий) и внутренним (светопрозрачные перегородки и двери, витражи, фрамуги и т.п.).

**Оштукатуривание** – покрытие наружных и внутренних конструкций

зданий и сооружений защитным слоем, который в зависимости от применяемых материалов может выполнять самые разнообразные функции.

**Облицовка поверхностей** – придание поверхностям большей архитектурной и эстетической выразительности за счет нанесения на них облицовочных материалов и изделий.

**Устройство подвесных потолков** – создание дополнительного потолка для обеспечения требуемых эстетических и акустических характеристик помещения.

**Окраска малярными составами** – нанесение на вертикальные и горизонтальные поверхности зданий и помещений лакокрасочных покрытий (после тщательной предварительной подготовки основания под это покрытие), придающих поверхностям внешнюю выразительность, значительно улучшающих защитные свойства конструкций.

**Покрытие поверхностей рулонными материалами** – наклеивание на стены и потолки обоев и синтетических пленок для придания помещениям эстетической выразительности и нарядности.

**Устройство покрытий полов** – выполнение покрытий из разнообразных конструкционных материалов (по соответствующему основанию), которые в течение длительного времени должны воспринимать эксплуатационные нагрузки от передвижения людей, перемещения грузов, передвижения автомобилей в паркинге, значительные статические нагрузки и т.п.

Отделочные покрытия характеризуются значительными трудоемкостью, многодельностью, и как следствие (включая технологические перерывы на сушку промежуточных слоев), продолжительностью производства работ. Прогресс технологии отделки помещений базируется на создании новых прогрессивных материалов, значительном сокращении мокрых процессов, требующих длительной сушки, широком применении механизмов и средств малой механизации для сокращения трудоемкости отделочных работ.

### **3.4. Технология процессов остекления.**

#### **Основные положения и материалы для стекольных работ**

Надлежащее естественное освещение должно быть организовано в помещениях с постоянным пребыванием людей, в том числе в жилых, общественных и производственных зданиях. Естественное освещение бывает боковым, верхним и комбинированным. Боковое освещение осуществляют через световые проемы в наружных стенах, верхнее и комбинированное – через фонари, световые проемы в конструкциях покрытия, в том числе стеклянные крыши. Освещенность помещений регламентируется нормами, нарушение которых может привести к перегреву помещений в летний период и переохлаждению их в зимний период, недостатку ежедневного солнечного освещения – инсоляции.

Стекольные работы, независимо от времени года, выполняют до начала внутренних отделочных работ. Это необходимо для защиты помещений от увлажнения атмосферными осадками и создания нормальных условий рабо-



ТЫ ОТДЕЛОЧНИКОВ.

**Материалы для стекольных работ.** Остекление световых проемов может выполняться одинарным, двойным и тройным; оно может быть из оконного стекла, стеклопакетов, стеклоблоков и т.п. Размеры проемов и количество слоев остекления зависят от габаритов помещений, климатических условий, вида и конструктивного решения стенового ограждения. Ошибки в проектировании и производстве работ приводят к промерзанию и загниванию деревянных окон и коррозированию металлических переплетов.

Оконные блоки изготовляют деревянными, деревометаллическими, пластмассовыми, металлическими, металлопластиковыми и комбинированными. В современных зданиях, возводимых на индустриальной основе, оконные проемы заполняют стеклопакетами.

Остекление оконных переплетов, фрамуг, форточек жилых зданий осуществляют листовым стеклом толщиной 2...6 мм, для остекления дверей используют прозрачное и узорчатое стекло толщиной до 7 мм. Витрины в общественных зданиях, витражи, светопрозрачные перегородки заполняют стеклами специального изготовления – большеразмерным полированным или неполированным стеклом толщиной 6,5... 12 мм.

Для остекления фонарей и других аналогичных конструкций, а также в теплицах и оранжереях, которые могут противостоять значительным ветровым и снеговым нагрузкам, используют листовое армированное стекло толщиной 5...5,5 мм или трехслойную комбинацию – два слоя стекла и пленка из триплекса между ними.

**Оконное стекло обыкновенное** предназначено для заполнения световых проемов зданий и сооружений различного назначения. Стекло должно быть бесцветным или иметь цвет, заданный архитектурным обликом возводимого здания, равномерной толщины, без пузырей, инородных включений, волнистости.

**Витринное стекло**, полированное и неполированное, применяется для устройства витрин в магазинах, витражей и в ограждающих конструкциях выставочных залов, павильонов, кинотеатров, клубов, вокзалов и т.д.

**Стекло листовое узорчатое** предназначено для заполнения световых проемов с целью снижения солнечной радиации, для декоративного остекления перегородок и дверей. Стекло может быть бесцветным и цветным, иметь на одной или на обеих сторонах рельефный рисунок.

**Армированное листовое стекло** выпускается бесцветным и цветным, наружная поверхность может быть гладкой или узорчатой. Стекло армируется сварной сеткой из стальной проволоки с защитным алюминиевым покрытием с ячейками 12,5 и 25 мм; сетка должна располагаться по всему листу стекла и не менее 1,5 мм от его поверхностей. Стекла этого типа применяют для установки в фонари промышленных зданий и ограждения лифтов и балконов в жилых и общественных зданиях.

Армированное листовое стекло – закаленное стекло для внутренней и наружной отделки стен и перегородок. При изготовлении плоские листы покрывают с одной стороны эмалевой краской, при последующей термообра-

ботке стекло упрочняется, а краска диффузируется и закрепляется на его поверхности.

**Теплопоглощающее стекло** нашло применение для остекления холодильных установок. Стекло хорошо поглощает инфракрасное излучение, поэтому широко применяется в помещениях, где пониженная температура вызвана технологией производства.

**Энергосберегающее стекло**, имеющее пониженную теплопроводность, используют в жилых и офисных зданиях.

**Стеклоблоки** представляют собой герметичное изделие, полученное в результате сварки двух коробок-полублоков. Стеклоблоки – самонесущие пустотелые элементы, соединяемые на растворе, могут быть использованы для вертикальных световых проемов, звуко- и теплоизоляции, наружных и внутренних светопропускающих ограждений. Ограждения из стеклоблоков применяют при устройстве световых проемов в наружных стенах, на лестничных клетках, в санузлах, в спортзалах, бассейнах и т.п. Блоки бывают цветные и неокрашенные, последние могут иметь голубоватый, желтоватый или зеленоватый оттенок.

**Стеклопакеты** нашли широкое распространение в последние годы. Это два или три стекла, соединенные между собой в жесткую и замкнутую конструкцию, между ними образуется замкнутая камера с прослойкой осушенного воздуха или инертного газа. В зависимости от конструкции стеклопакеты подразделяют на одно- и двухкамерные. Наружное стекло может нести несколько дополнительных функций, поэтому оно бывает полированным, матовым, армированным и т.п. В однокамерных стеклопакетах расстояние между стеклами составляет 6... 16 мм, в двухкамерных – 6... 12 мм. Рамы для стеклопакетов изготавливают из древесины твердых пород, пластика, алюминия или комбинации перечисленных материалов.

Данный вид остекления применяют главным образом для заполнения оконных проемов гражданских зданий. Стеклопакеты могут быть предназначены для остекления балконных дверей, витрин, зенитных фонарей различных по назначению зданий. Применение стеклопакетов позволяет значительно снизить теплопотери и звукопроводность; исключается запотеваемость.

**Профильное стекло**, называемое «стеклопрофилитом», изготавливают открытого и замкнутого профиля и используют для устройства прозрачных ограждений без переплетов. Этот вид стекла светопрозрачен и создает в помещении рассеянное мягкое освещение. В сечении стекло может быть в виде швеллера, ребристым и коробчатым. Стеклопрофилит выпускают бесцветным и цветным, армированным и неармированным, с гладкой, рифленой и узорчатой поверхностью. Стекло должно быть обязательно отождено.

Стекло на строительных площадках должно храниться в закрытых помещениях или под навесом в деревянных контейнерах.

Все оконные блоки поступают на строительную площадку застекленными на деревообрабатывающих комбинатах. Это позволяет сократить объем работ на стройке до минимума, уменьшить трудоемкость и улучшить качество остекления. Для стекольных работ, выполняемых на строительной пло-

щадке, стекло доставляют в контейнерах, централизованно раскroенным по размерам остекляемых проемов. Заготовку стекол и приготовление замазок и других заполнителей и комплектующих следует производить в мастерских, стекло должно поставляться на объект комплектно с уплотнителем, герметиками, а также установочными и крепежными материалами. Оконное стекло используют обычно в жилищном строительстве, остальные типы стекла – в общественных, административных и промышленных зданиях.

### ***Основные процессы при остеклении***

*Нарезка стекла.* При необходимости нарезают стекло стеклорезами алмазными или из твердосплавного металла; для точного раскроя и нарезки используют шаблоны и специальные линейки. В мастерских нарезку осуществляют при помощи электростеклорезов, в которых электрический ток нагревает тонкую нихромовую проволоку и от одностороннего нагрева стекло лопается по ровной намеченной линии. Разметку и резку стекла осуществляют по картам раскроя, обеспечивающим наименьшее количество отходов.

Раскрой и резку стекла производят на специально оборудованных столах, при этом необходимо иметь в виду, что размер стекла должен быть на 4...6 мм меньше расстояния между фальцами, приблизительно по 2...3 мм с каждой стороны. Это требуется для того, чтобы стекло легко можно было вставить в оконный переплет, кроме того, при разбухании древесины переплета стекло не обжималось и не лопалось.

*Крепление стекла в переплетах.* В оконных переплетах крепят стекла различными замазками, прокладками из резины, деревянными и металлическими штапиками, шпильками, пружинами и штырями.

Стекольные работы выполняют с применением переносных столиков, столиков-подмостей, лестниц-стремянков. Для облегчения кантования, переноски и установки в раму стекол применяют одно-, двух- и трехтарельчатые вакуум-присосы. Одно- и двухтарельчатые вакуум-присосы предназначены для извлечения листового стекла из тары, укладки его на стол для резки, а также для переноски к месту установки. Трехтарельчатые вакуум-присосы позволяют захватывать, поднимать, переносить и устанавливать крупногабаритные стекла и стеклоконструкции при остеклении витрин и витражей.

Остекление фонарей и переплетов промышленных зданий выполняют с подвесных лесов или самоходных самоподъемных подмостей. Витринное стекло устанавливают при помощи блоков, лебедок и автокранов, при остеклении многоэтажных зданий применяют телескопические вышки. Для подъема стекол используют подъемники и траверсы с пневмоприсосками.

## **4. ПРОИЗВОДСТВО ШТУКАТУРНЫХ РАБОТ**

### **4.1. Конструктивные элементы, виды и классификация штукатурок**

Штукатурка конструкций зданий и сооружений предназначена для защиты от вредного влияния атмосферных, механических и химических воз-

действий, для уменьшения звуко- и теплопроводности конструкций, для декоративного оформления наружных и внутренних поверхностей. Штукатурка предохраняет конструкцию от сырости, выветривания, повышает санитарно-гигиенические условия помещений, повышает огнестойкость конструкций. Штукатуркой называют нанесенный в пластичном состоянии на отделяемую поверхность слой раствора, выровненный, уплотненный и впоследствии затвердевший.

**Классификация штукатурок.** Штукатурки подразделяют по следующим трем направлениям:

**по виду вяжущих** – цементная, известковая, цементно-известковая, известково-гипсовая, известково-глиняная;

**по сложности выполнения** – простая (для отделки вспомогательных и складских помещений), улучшенная (для отделки жилых помещений, торговых залов, учебных заведений) и высококачественная (отделка музеев, театров, административных и офисных зданий и помещений);

**по назначению** – обычная, декоративная и специальная (для дополнительной защиты от внешних неблагоприятных факторов).

## 4.2. Материалы для штукатурных работ

Для получения качественной штукатурки, имеющей определенную фактуру и свойства (звукоизоляция, теплоизоляция, влагостойкость), применяют различные материалы: вяжущие, заполнители, воду, добавки.

**Вяжущие** – порошкообразные вещества, после затворения водой переходят со временем из тестообразного в камневидное состояние. Вяжущее, твердеющее и набирающее прочность только на воздухе, называют вяжущим воздушного твердения. Вяжущее, сохраняющее и повышающее свою прочность на воздухе, но еще лучше в воде или во влажных условиях, называют вяжущим гидравлического твердения.

Основные вяжущие, применяемые для штукатурных работ: цементы (портландцемент, пуццолановый, шлакопортландцемент, расширяющийся, гидрофобный, кислотостойкий, цветные и другие специальные цементы), строительный гипс, известь строительная (негашеная молотая, известковое тесто и известь гидратная), глина.

**Заполнители** – составная часть растворов, к которым относятся песок, шлак, щебень, другие материалы.

Применяют песок горный, речной, морской, озерный и карьерный с размерами зерен от 0,3 до 5 мм. Недопустимо содержание в песке глинистых частиц более 5%. Плотность песка составляет 1,5... 1,7 т/м<sup>3</sup>. Для штукатурных работ лучшим считается песок остроугольной формы средней и мелкой (но не пылеватой) крупности. Допускается применять гравий природный, недробленный, окатанной формы и щебень природный, дробленный, рваной остроугольной формы, с зернами размером 2,5...20 мм. Рассмотренные заполнители относятся к тяжелым с плотностью более 1000 кг/м<sup>3</sup>.



Легкие заполнители для штукатурных растворов имеют плотность менее  $1000 \text{ кг/м}^3$ . Шлак – куски рваной формы, продукт сжигания каменного угля. Для получения шлакового песка шлак размалывают на мельницах и просеивают. Применяют такие пески плотностью  $0,7...0,9 \text{ т/м}^3$  как звуко- и теплоизоляционный материал при оштукатуривании перегородок и наружных фасадов. Пемза – пористая вулканическая порода плотностью до  $0,6 \text{ т/м}^3$ . Древесный уголь добавляют в штукатурный раствор для уменьшения массы штукатурки.

*Декоративные заполнители применяют* в штукатурках для придания им блеска и более выразительного внешнего вида. Они применимы, когда штукатурка является завершающим слоем отделки поверхности. К таким заполнителям относятся слюда, антрацит, кварц, битое стекло, каменная крошка. Слюда и битое стекло крупностью  $1...6 \text{ мм}$  добавляют в небольшом количестве в растворы для придания поверхностям кристаллического блеска.

Каменная крошка различных цветов получается в результате дробления мрамора, гранита, известняка, других каменных пород. В строительные растворы добавляется каменная крошка с зернами крупностью  $0,3...5 \text{ мм}$ . При заглаживании и шлифовке схватившегося раствора поверхность приобретает блеск и кажущуюся фактуру естественного материала.

*Добавки* можно разбить на три основные группы. *Минеральные и органические добавки* – золы, шлаки, пемза, трепел, диатомиты, пуццолана, обожженная глина. При смешивании в тонкоизмельченном состоянии с воздушной известью и при затворении водой они образуют тесто, способное после твердения на воздухе твердеть и под водой.

*Химические добавки* придают цементным растворам водонепроницаемость и другие защитные свойства. К таким добавкам относится растворимое (жидкое) стекло. Это тяжелая густая жидкость буровато-желтого цвета, которую растворяют в воде в пропорции  $1:6$ . Этим раствором затворяют приготовленную сухую смесь. При затвердевании жидкое стекло образует на поверхности штукатурки водонепроницаемую и огнеупорную пленку. Такой штукатурный раствор применяют для оштукатуривания сырых мест.

*Пластифицирующие добавки* – лигносульфонаты технические (ЛСТ), мылонафт, древесный пек и целый ряд других добавок, приведенных в ГОСТ24211-2003 «Добавки для бетонов и растворов». Они повышают пластичность растворов, удобоукладываемость, морозостойкость, позволяют уменьшить расход цемента. В цементных растворах в качестве пластификаторов используют также глину и известь. Применяют морозостойкие добавки для наружных работ.

*Штукатурные растворы* применяют для внутренней и наружной отделки зданий. При затвердевании растворы превращаются в твердую камневидную массу.

*Качество раствора* подразумевает обеспечение нескольких важных его характеристик. Свежеприготовленный раствор должен быть удобоукладываемым, иметь хорошую подвижность, пластичность, водоудерживающую



способность, хорошую адгезию (прилипаемость) к основанию; раствор на поверхности должен быстро твердеть, иметь нужную густоту, не давать большой усадки и не растрескиваться при высыхании.

**Удобоукладываемость** – способность раствора легко наноситься и распределяться на поверхности, хорошо заполняя при этом все неровности. Такие свойства присущи жирным пластичным растворам – глиняным, известковым и смешанным, и они практически отсутствуют в жестких цементных растворах.

**Подвижность** – способность раствора при нанесении на поверхность растекаться по ней без приложения особых силовых воздействий.

**Пластичность** – свойство раствора принимать и сохранять форму, приданную ему с помощью рабочего инструмента.

**Водоудерживающая способность** – способность нанесенного на пористое основание раствора медленно отдавать ему свою влагу.

Для получения растворов хорошего качества необходимо правильно рассчитать его состав. Жидкие растворы применяют для нанесения обрызга, полужидкие – для накрывки, полугустые – для грунта. Для толстых штукатурных наметов, выполняемых по сетке, применяют густые растворные смеси. С увеличением в растворе вяжущего повышается его пластичность и удобоукладываемость, с добавлением воды происходит переход от густых растворов к жидким. Растворы применяют простые (глиняные, известковые и цементные) и смешанные.

**Глиняный раствор** используют для сухих внутренних помещений. Недостаток раствора – малая прочность, легко размывается водой. Целесообразно сверху устраивать покрытие из известкового или известково-гипсового раствора. В последние годы простые глиняные растворы практически не применяются.

Состав глиняного раствора для жирной глины – на 1 ч. глины приходится 4...5 масс. ч. песка; для средней глины – соответственно 3...4 ч. песка, для тощих глин соотношение уменьшается – на 1 ч. глины приходится 2...3 ч. песка. При жирной глине желательно применять растворы смешанные, например, на 1 ч. глины берется 0,3 ч. известки и 5 ч. песка; при использовании цемента – на 1 ч. глины: 0,15 ч. цемента: 4 ч. песка.

**Известковый раствор** используют для оштукатуривания внутренних и наружных поверхностей по кирпичу, бетону и дереву. Наиболее долговечно служит штукатурка в сухих помещениях. Основные составы (известковое тесто и песок) – от 1: 1 до 1:4. Растворы с избытком известки растрескиваются, а с избытком песка не растрескиваются, но имеют пониженную прочность. Простые известковые растворы изготавливают с прочностными характеристиками по маркам от 4 до 10.

**Цементный раствор** состоит из цемента, песка и воды. Его используют для поверхностей, подверженных воздействию влаги. Возможная пропорция составов от 1: 1 до 1: 6, наиболее пластичный и часто применяемый состав раствора 1:3. Для приготовления штукатурки в основном применяют портландцемент, для выполнения водонепроницаемой штукатурки – пуццо-

лановый цемент, реже цементы на базе полимеров.

**Сложные растворы** – известково-гипсовый, цементно-известковый. Известково-гипсовый раствор применим для внутренних работ, на 1 ч. гипса принимают 3 ч. извести.

**Цементно-известковый раствор**, в котором для большей пластичности используют известковое тесто. В составе раствора компоненты можно менять в значительных пределах от 1:1:6 до 1:3:15.

**Растворы на негашеной молотой извести**, в которых на 1 ч. извести приходится 0,5 ч. цемента и 4 ч. песка, перед нанесением на поверхность предварительно выдерживают в течение 30...40 мин.

Вид применяемого штукатурного раствора зависит от назначения помещения и материала отделываемой поверхности. Бетонные поверхности оштукатуривают сложными растворами из цемента, извести и песка примерно состава 1: 1: 8, подвижностью раствора с осадкой стандартного конуса 7...9 см. Кирпичные поверхности оштукатуривают известково-песчаными растворами состава 1:3 и подвижностью 9...12 см. При оштукатуривании деревянных и гипсобетонных поверхностей используют известково-гипсопесчаные растворы, для оштукатуривания поверхностей помещений с повышенной влажностью (подвалы, бани, санузлы) применяют цементно-песчаные растворы повышенных марок с гидравлическими добавками.

Все виды растворов, их составы и свойства, назначение и особенности применения приведены в ГОСТ 28013-98 Растворы строительные. Общие технические условия и ГОСТ 5802-86 (с попр. 1989) Растворы строительные. Методы испытаний.

Находят широкое применение сухие смеси, которые поставляются расфасованными во влагонепроницаемую упаковку, на которую наносится информация о смеси, ее наименование и марка, прочностные характеристики готового продукта, рецепт и инструкция по приготовлению, дата изготовления и срок хранения до реализации.

**Штукатурные сухие смеси** изготавливают на основе цемента, извести, гипса или их смесей. Крупность заполнителя может колебаться в пределах от 0,5 до 1,2 мм. Марка прочности раствора М25...М450. Смеси предназначены для оштукатуривания и отделки наружных и внутренних поверхностей стен. Приготавливают универсальные смеси, которые применяют для бетонных, кирпичных, пенобетонных и других поверхностей. Существует много вариантов смесей для специфического применения.

**Декоративные сухие растворные смеси** применяют для окончательной отделки различных поверхностей. Сухие смеси используют при замоноличивании стыков конструкций для получения высокой прочности в короткие сроки. Нашли применение *выравнивающие смеси* при необходимости получения гладкой вертикальной поверхности для покраски или приклеивания обоев, при этом смеси могут быть универсальными, или только пригодными для сухих и влажных помещений.

**Самовыравнивающие смеси для пола** позволяют выровнять и укрепить

пить основание. Их можно использовать для устройства стяжки пола, под укладку пола из керамических и бетонных плиток, ковровых покрытий, паркета. Существуют варианты сухих смесей для устройства износостойких покрытий. При смесях на синтетических смолах и при нанесении раствора с помощью растворонасосов можно получать значительные площади бесшовных наливных покрытий. Данная технология широко используется при оштукатуривании стен.

**Теплоизоляционные сухие смеси** применяют для улучшения тепло- и звукоизоляции. В качестве заполнителя используют перлитовый, керамзитовый пески, другие виды легких заполнителей. Такие смеси подходят для наружных и внутренних работ, плотность таких смесей составляет 400...650 кг/м<sup>3</sup>.

**Гидроизоляционные смеси** для изоляции подземных частей зданий, подвалов и цокольных этажей приготавливают на специальных и расширяющихся цементах, в состав входят гидрофобные добавки и микрозаполнители.

**Сухие смеси для ремонта и восстановления поверхностей** – это высокоадгезионные растворы на цементно-песчаной основе или модифицированные смеси. Для ремонта влажных поверхностей и при наличии высолов применяют специальные составы. В зависимости от состояния укрепляемой поверхности возможно использование последовательно трех растворов и слоев: гидроизоляционного, покровного и отделочного на тонкодисперсных меловых, гипсовых смесях или с применением белого или цветного цемента.

### 4.3. Основные слои штукатурного намета

Штукатурное покрытие обычно состоит из трех слоев – обрызга, грунта и накрывки. Это обусловлено тем, что нанесение штукатурного раствора сразу на всю толщину слоя не допускается, так как пластичный раствор будет стекать с поверхности, не схватываясь с ней.

**Обрызг** – первый (нижний), наносимый непосредственно на оштукатуриваемую поверхность, слой из наиболее пластичного раствора с осадкой стандартного конуса 8...14 см при механизированном нанесении и 11...12 см – при нанесении вручную (содержание воды до 60% от объема вяжущего). Толщину слоя обрызга по каменным и бетонным стенам принимают 4...5 мм, по деревянным поверхностям – 7...9 мм. Перед нанесением обрызга каменные и бетонные поверхности смачивают водой. Обрызг обычно не разравнивают и оставляют поверхность шероховатой, его основное назначение плотно схватиться с оштукатуриваемой плоскостью за счет заполнения всех ее неровностей, пор, пустот и быть способным воспринимать и нести нагрузку от последующих слоев штукатурки. Если сравнивать назначение обрызга с другими отделочными процессами, то он играет роль грунта для последующих отделочных слоев.

**Грунт** – второй слой намета, предназначенный для выравнивания штукатурной поверхности, создания основной толщины штукатурного намета;

грунт наносят обычно в несколько слоев после начала твердения раствора в слое обрызга. Раствор применяют с осадкой конуса 7...8 см (содержание воды 30...40% от объема вяжущего), каждый последующий слой грунта наносят после схватывания и побеления предыдущего.

Толщина слоя не должна превышать 5 мм при цементных растворах и 7 мм – при известковых.

**Накрывка** – третий, отделочный слой штукатурки, наносимый в один прием при толщине не более 2 мм; назначение слоя – подготовка отделяемой поверхности под окраску, придание штукатурке ровной и гладкой поверхности. Раствор для этого слоя готовят на мелком песке с осадкой конуса 9...12 см и содержания воды в пределах 50% от объема вяжущего. Накрывку наносят после затвердения грунта до состояния, когда легкое надавливание оставляет на нем вмятину.

Суммарная толщина штукатурки должна быть в пределах: простой – 12 мм, улучшенной – 15 мм и высококачественной – 20 мм.

#### 4.4. Виды обыкновенной штукатурки

По точности и качеству выполнения штукатурка подразделяется на три вида: простая (под сокол), улучшенная (под правило) и высококачественная (по маякам). Для производства штукатурных работ применяют ручной инструмент, приведенный на рисунке 4.1.

**Простая штукатурка** состоит из обрызга и 1...2 слоев грунта, накрывочный слой отсутствует. Нанесение и выравнивание раствора вручную производят при помощи штукатурной лопатки и сокола.

Для разравнивания и затирки раствора применяют терки, полутерки, правила различной длины. Разглаживанием и затиркой получают относительно ровную и гладкую поверхность.

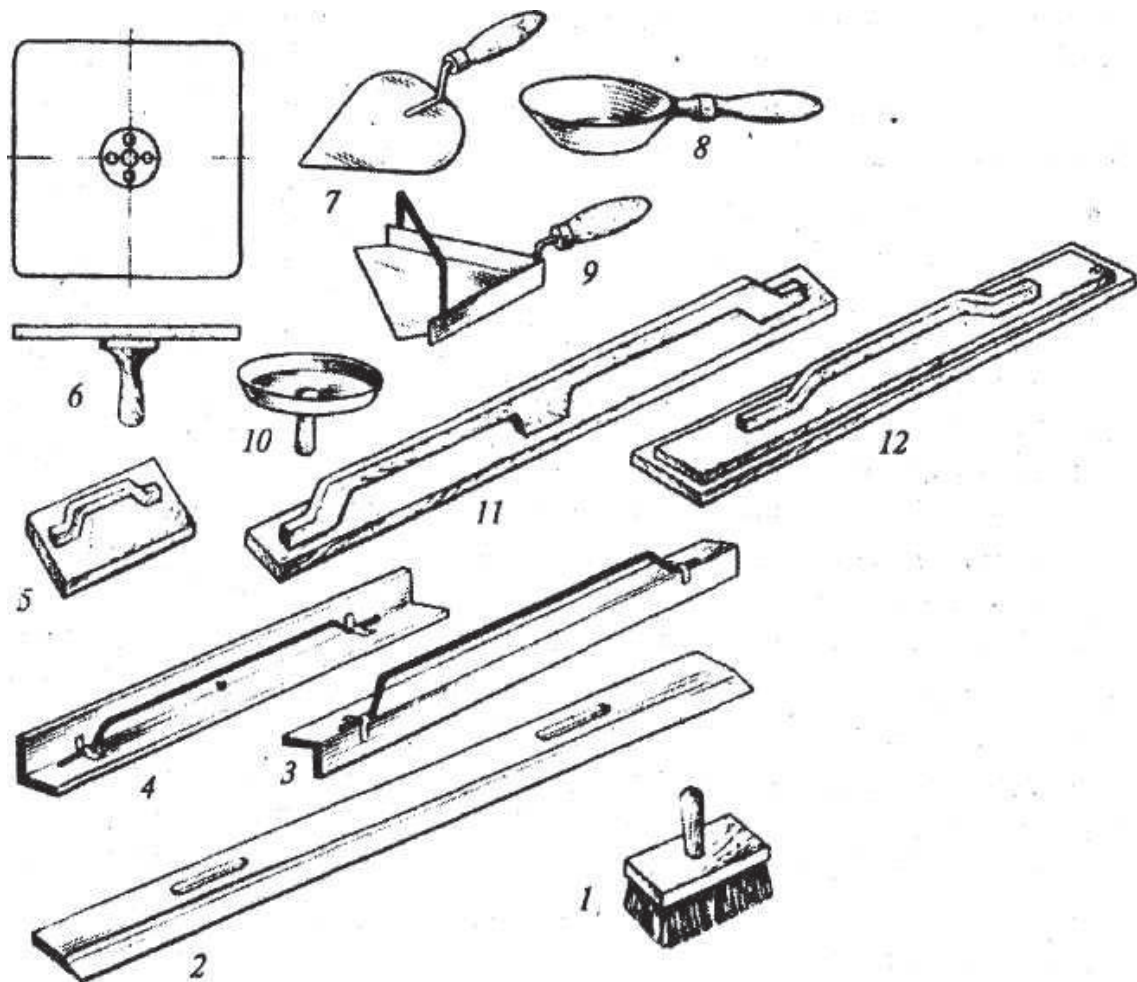
Применяют простую штукатурку при отделке подсобных помещений, подвалов, складов.

Общая толщина простой штукатурки не превышает 12 мм, при наложении на поверхность мерной линейки допускается иметь на длине 2 м не более двух зазоров до 5 мм каждый.

**Улучшенную штукатурку** выполняют с нанесением слоя обрызга, одного или нескольких слоев грунта с разравниванием и накрывочного слоя с затиркой. Выравнивание поверхности выполняют более качественно правилом или с помощью полутерка.

Общая толщина улучшенной штукатурки до 15 мм, допустимо на участке стены в 2 м иметь не более двух зазоров до 3 мм.





1 – кисть-макловица; 2 – правило; 3 – усеночное правило; 4 – лузговое правило;  
 5 – терка; 6 – штукатурный сокол; 7 – штукатурная лопатка; 8 – штукатурный ковш;  
 9 – совок с качающейся ручкой; 10 – тарельчатый сокол; 11 – полутерок; 12 – гладилка

Рисунок 4.1 – Ручной инструмент для штукатурных работ

**Высококачественную штукатурку** выполняют обязательно по маякам, в ее состав входят нанесение одного слоя обрызга, одного или нескольких слоев грунта с разравниванием, а также накрывочного слоя с разравниванием и затиркой.

Выравнивание грунта осуществляют правилом по маякам, затирку накрывочного слоя выполняют деревянной или войлочной теркой.

Средняя общая толщина высококачественной штукатурки может достигать 20 мм, на длине 2 м можно иметь не более двух зазоров до 2 мм. Затирку поверхности осуществляют только известково-песчаным или цементно-песчаным раствором.

#### 4.5. Подготовка поверхностей к оштукатуриванию

Одним из главных требований к наносимому штукатурному покрытию является его прочное сцепление с основной поверхностью (из деревянных изделий, каменных, металлических, бетонных и др.). Сложный процесс



оштукатуривания состоит из ряда последовательно выполняемых простых операций:

- подготовка поверхностей к оштукатуриванию (насечка, обивка сеткой или дранкой);
- провешивание и установка маяков;
- нанесение штукатурного раствора (обрызга и грунта);
- разравнивание слоев намета;
- вытягивание тяг и разделка углов и откосов;
- нанесение накрывочного слоя и затирка поверхностей.

Основание под штукатурку должно прочно сцепляться с штукатурным раствором. Поверхности, подлежащие оштукатуриванию, очищают от пыли, грязи, жировых и битумных пятен. Недостаточно шероховатые поверхности обрабатывают насечкой или пескоструйным аппаратом. Отличительные особенности подготовки поверхностей к оштукатуриванию в зависимости от материала конструкций следующие.

**Бетонные поверхности:** срубка наплывов, выступающей арматуры, заделка раковин и отверстий. Очистка поверхностей стальными щетками и насечка – нанесение на поверхности штрихов, углублений глубиной 3...5 мм по 1000...1200 шт. на 1 м<sup>2</sup> с помощью скarpели, зубатки, топора, электрической щетки, отбойного молотка, пескоструйного аппарата. В ряде случаев поверхность обтягивают металлической сеткой. Подготовку завершают смачиванием поверхности водой.

**Кирпичные поверхности:** для стен, выложенных в пустошовку – очистка щетками, срубка выступающих мест, насечка. Если кладка выложена заподлицо, то дополнительно вырубает швы на глубину не менее 1 см. Дополнительно необходимо очистить поверхность стен стальными щетками или пескоструйным аппаратом, затирочными машинками, старую кирпичную кладку кроме этого насекают. Для лучшего сцепления со штукатуркой шлакобетонных поверхностей в них просверливают отверстия, в которые устанавливают пробки, вбивают гвозди и устраивают проволочное оплетение.

**Металлические поверхности** – очистка от ржавчины и приварка металлической сетки. К металлическим конструкциям предварительно приваривают отдельные стержни, крупную металлическую сетку для крепления тонкой металлической сетки, присоединение которой к этому каркасу целесообразно выполнять на скрутках.

**Деревянные поверхности** – набивка драни, чаще этот процесс выполняют по изоляционным рулонным материалам – толю или пергамину. Для уменьшения звуко- и теплопроводности деревянные поверхности перед набивкой драни закрывают рогожей, войлоком и другими материалами.

Дрань нижнего ряда простильная (неровная, тонкая, изогнутая) шириной 15...20 мм и не тоньше 3 мм. Ее прибивают к стене под углом 45° к поверхности пола с расстоянием между дранками 4...5 см. Основной или верхний ряд – выходная дрань ровная, гладкая той же ширины и толщиной 4...5 мм. Нарастивание драниц между собой осуществляют с зазором 2...3 мм. В

настоящее время вместо отдельных дранец поверхности деревянных конструкций перед оштукатуриванием обивают готовыми драночными щитами. Максимальная толщина оштукатуренных вертикальных поверхностей 4...5 см, а горизонтальных и наклонных – 3...6 см. При необходимости иметь большую толщину штукатурного покрытия вместо дранец применяют рейки толщиной 5...7 мм. Можно на стену набивать гвозди, располагая их в шахматном порядке на расстоянии до 10 см один от другого, еще лучше прибивать металлическую сетку.

Выступающие архитектурные детали, места сопряжения деревянных частей здания с каменными, бетонными и металлическими конструкциями, а также другие поверхности в случае необходимости нанесения на них штукатурки слоем более 20 мм покрывают металлической сеткой «Рабица» с ячейками размером 10x10 мм. Стыки разнородных конструкций целесообразно затягивать металлической сеткой, чтобы на штукатурке не появлялись трещины, так как на разнородных поверхностях штукатурный раствор высыхает в разные сроки.

**Провешивание и установка марок.** Для того чтобы наносимая штукатурка была строго вертикальной или горизонтальной, поверхности предварительно провешивают и выравнивают по маркам и маякам .

Толщину штукатурного покрытия намечают путем провешивания поверхности. Сначала провешивают стены и потолки по шнурам, натягивая их через каждые 1,5 м. Затем по углам провешенной поверхности устанавливают марки – опорные площадки из небольших лепешек гипсового раствора, верхняя поверхность которых определяет провесную линию. Предварительно, в процессе провешивания стены, если имеется такая возможность, забивают по углам и в центре гвозди таким образом, чтобы находилась на уровне верха толщины штукатурного намета. По шляпкам гвоздей правило точно не установишь, поэтому устраивают гипсовые марки размером 5x5 см.

**Установка маяков.** Маяки обычно устанавливают для выполнения высококачественной штукатурки. Маяки бывают из известкового раствора, гипсовые и инвентарные. По готовым маркам накладывают деревянную рейку (правило), под которую подбивают гипсовый раствор. После схватывания раствора рейки снимают, а полученные под ними гипсовые полосы служат маяками, определяющими провешенную поверхность.

Инвентарные металлические маяки устраивают из уголковой стали, а деревянные – из бруса. Крепление металлических маяков осуществляют при помощи штырей, забиваемых в стену, а деревянных – при помощи гвоздей.

#### 4.6. Оштукатуривание поверхностей

Нанесение раствора на поверхность вручную. Подачу раствора к месту производства работ и нанесение его на подготовленную поверхность осуществляют ручным или механизированным способом с помощью растворонасосов. В зданиях, где штукатурные работы ведут поэтажно, применяют тупиковую схему подачи раствора, а при ведении работ одновременно на не-

скольких или на всех этажах здания – кольцевую.

Поверхности перед началом оштукатуривания смачивают водой для предотвращения сползания раствора и растрескивания слоя обрызга. Все последующие слои штукатурного намета наносят после начального затвердевания и побеления ранее нанесенного слоя. Все слои грунта обязательно разравнивают и уплотняют. При оштукатуривании значительных площадей может быть использована комплексная механизация, которая включает механизированное приготовление раствора, подачу его к рабочим местам, нанесение и затирку слоев раствора.

Механизированное нанесение раствора. Для механизированного оштукатуривания поверхностей нашли применение штукатурные агрегаты, которые выпускаются двух типов. Агрегаты первого типа работают только с привозным готовым раствором, в механизмах второго типа в технологическую цепь включен циклический растворосмеситель для приготовления раствора непосредственно на объекте или для переработки готового товарного раствора. Применяются также штукатурные механизмы на базе винтовых насосов, снабженные смесителями непрерывного действия, работающими на сухих смесях.

Штукатурный агрегат работает следующим образом. Доставленный готовый раствор выгружают на вибросито. В результате вибрации процеженный раствор поступает в приемный бункер, откуда по всасывающему рукаву попадает в рабочую камеру растворонасоса. Под напором давления в насосе раствор подается к форсунке и наносится на обрабатываемую поверхность. Принцип работы растворонасосов основан на периодическом изменении объема их рабочей камеры, увеличивающегося при всасывании раствора из приемного бункера и уменьшающегося при воздействии на смесь поршня (вытеснителя), выталкивающего раствор в напорную магистраль. По способу воздействия на перекачиваемый раствор различают диафрагменные, поршневые и винтовые растворонасосы.

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. Нанесение раствора обычно выполняет звено из двух человек, первый наносит раствор на верхние участки стен, а второй, соответственно, на нижние.

В пневматической форсунке распыление раствора осуществляется струей воздуха под давлением 0,05...0,1 МПа, благодаря чему мелкие частицы раствора наносятся на поверхность с большой скоростью. Оптимальная форма и размер факела распыления варьируются путем перемещения воздушной трубки относительно наконечника, что позволяет получать уширение и сужение факела. Пневматические форсунки имеют сменные наконечники с отверстиями разных диаметров, что обеспечивает возможность нанесения растворов разной подвижности на обрабатываемые поверхности. Недостатком данной технологии является потребность в компрессоре, наличие большого количества шлангов, потери давления воздуха в сети, все это усложняет и удорожает работы.

Применение бескомпрессорных (механических) форсунок, в которых подача раствора к форсункам осуществляется растворонасосом, значительно упрощает и удешевляет процесс оштукатуривания. Растворонасос позволяет поддерживать давление в сети в тех же пределах  $0,05...0,1$  МПа. Обычно для подачи раствора на этажи в многоэтажных зданиях применяют растворонасосы с подачей  $3...6$  м<sup>3</sup>/ч. В стесненных условиях раствор наносят вручную. Для нанесения раствора применяют *сокол* – устройство для переноса к месту нанесения раствора и кельма для срезания раствора с сокола и нанесения его на отделываемую поверхность. Для разравнивания раствора применяют полутерки, правила, терки, терки-шаблоны и др.

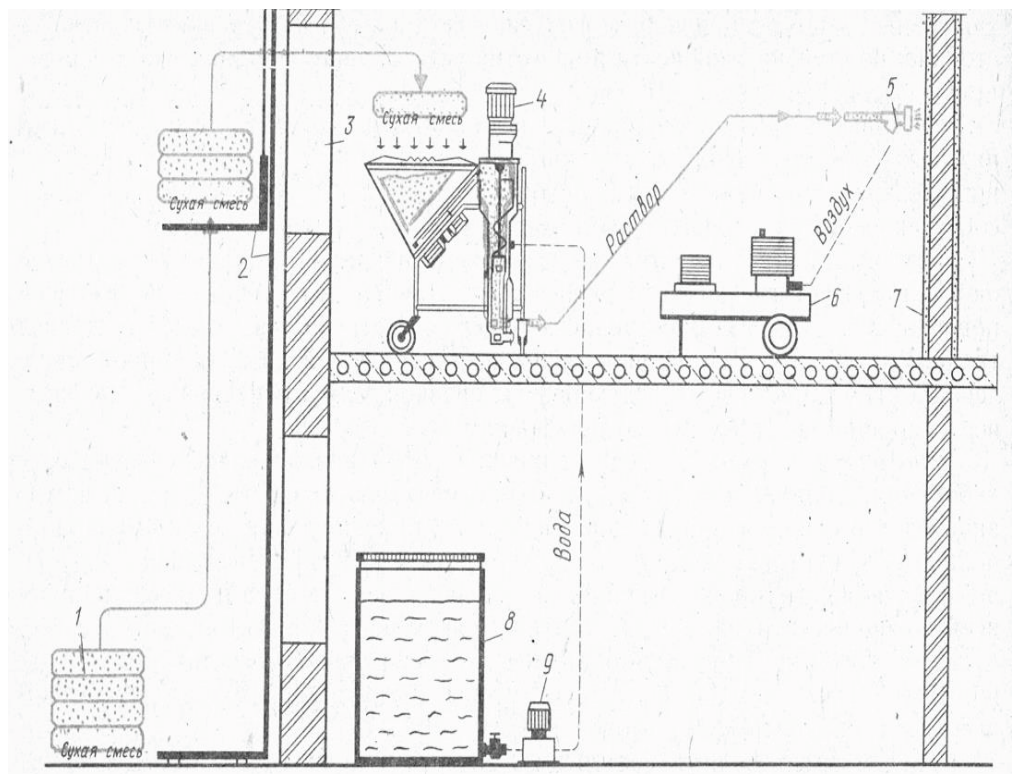


Рисунок 4.2 – Технологическая схема производства штукатурных работ с использованием сухих смесей:

1- приобъектный склад сухих смесей; 2—подъемник; 3—оконный проем; 4—машина для переработки сухих смесей; 5—форсунка; 6—компрессор; 7—штукатурное покрытие; 8—емкость для воды; 9—водяной насос

**Разравнивание слоев намета.** Разравнивание производят деревянным полутерком, который протягивают в горизонтальном положении снизу вверх, нажимая и придавливая раствор. Затем поворачивают полутерок в вертикальное положение и производят разравнивание в поперечном направлении. Для получения правильного внутреннего угла, так называемой лузги применяют лузговые угловые полутерки, а для вытягивания наружных углов (заусенков) – усеночные полутерки. Имеются специальные шаблоны для оштукатуривания проемов.





Рисунок 4.3 – Производство штукатурных работ

**Затирка поверхностей.** Затирку и заглаживание накрывочного слоя осуществляют при помощи затирочных инструментов, приводимых во вращательное движение сжатым воздухом или электрическим током. Затирку поверхностей вручную производят деревянными или стальными дисковыми терками, резиновыми полутерками и металлическими гладилками. Для очень, тщательной затирки используют терки, подбитые плотным войлоком или фетром.

Затирку накрывочного слоя выполняют вручную или механизированным способом обычно через сутки после нанесения этого слоя. Затирку вручную производят войлочными или капроновыми щетками, металлическими гладилками; механизированная затирка осуществляется пневматическими или электрическими машинками со сменными лопастями или дисками из разных материалов – пенопласта, дерева, текстолита, стали, алюминия. В процессе затирки поверхность необходимо смачивать водой.

#### 4.7. Требования к качеству штукатурки. Основные дефекты.

Качественно выполненная штукатурка не должна иметь трещин, бугорков, раковин, дутиков, грубой шероховатой поверхности. Проверку оштукатуренных поверхностей осуществляют при помощи правила или шаблона, для криволинейных поверхностей – при помощи лекал.

**Дутики** – небольшие бугорки на поверхности штукатурки. Они легко



осыпаются, оставляя белое или желтоватое пятно. Образуются дутики от применения известкового раствора, в котором не погасились мелкие частицы. Такое гашение может продолжаться длительное время. Дутики счищают, на это место заново наносят штукатурный раствор.

**Трещины** могут появляться на штукатурке от применения жирных, плохо перемешанных растворов, от быстрого высыхания штукатурки, нанесения за один прием толстых слоев намета и даже растворов тонкими слоями на еще не схватившийся предшествующий слой. Для исключения трещин необходимо применять хорошо перемешанные растворы. Штукатурку нужно оберегать от чрезвычайно быстрого высыхания, в сухую и жаркую погоду ее необходимо укрывать или часто поливать водой.

**Отлупы и вспучивания штукатурки** могут происходить от оштукатуривания сырых поверхностей или постоянного увлажнения оштукатуренных поверхностей. Это характерно для известковых и известково-гипсовых штукатурок. Исправляют дефект снятием некачественного участка, просушиванием основания и нанесением на поверхность цементного раствора, раствора с добавлением жидкого стекла.

**Отслаивание штукатурки** может происходить при сухом основании. Отслоение может быть результатом нанесения известкового раствора на бетонное основание или более прочного раствора на слой менее прочного, который в результате отстает от основания.

**Виды штукатурок** ниже представлены виды декоративных штукатурок.



Рисунок 4.4 – Структурная штукатурка

Структурная декоративная штукатурка поступает в продажу в виде готовой строительной смеси с вкраплениями более крупных частиц. При нане-

сени на стену кельмой, эти частицы оставляют неровный след. Наиболее распространенным видом является так называемая поверхность «короед», имитирующая кору дерева, подпорченного насекомыми.



Рисунок 4.5 – Фактурная штукатурка

Более современной ее разновидностью является система покрытий Графито (или тонкослойный печатный бетон), которая придает любой поверхности вид керамогранита, дерева, муаровой шелковой ткани, бархата или даже натуральной кожи.

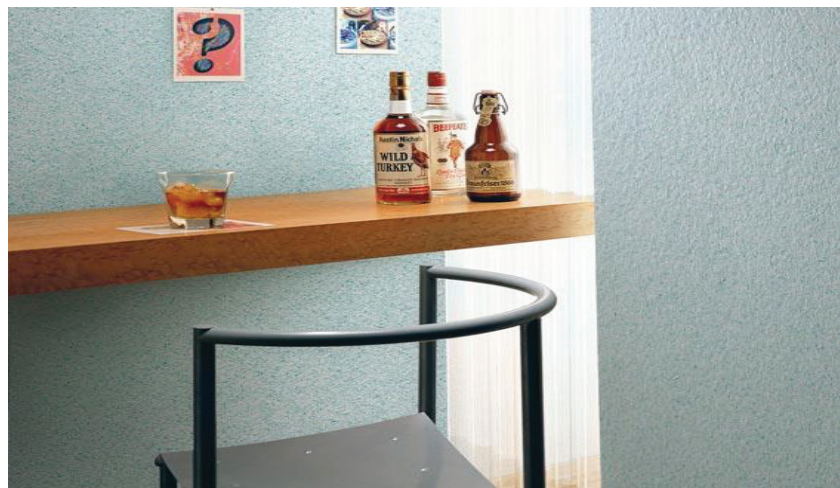


Рисунок 4.6 – Флоковая штукатурка

Иначе называется еще «шелковой» штукатуркой. Состоит из натуральной целлюлозы с добавлением шелкового волокна, минеральных красителей и наполнителей. Помимо высокохудожественного эффекта отличается практичностью: хорошо звукоизолирует помещение и помогает сохранять в нем тепло.





Рисунок 4.7 – Венецианская штукатурка

Венецианская декоративная штукатурка, является вершиной искусства росписи стен. Напоминая внешне дорогой мрамор, этот вид отделки способен передать прожилки натурального камня. Особое восковое покрытие придает стенам глубину и оптическую иллюзию освещенности изнутри.



Рисунок 4.8 – Штукатурка на основе мраморной крошки

Очень прочное структурное покрытие, изготавливается с применением гранитного или мраморного гранулята. В качестве дополнительных добавок могут использоваться частицы кварца или специальные добавки, придающие эффект «золотого» мерцания.

## Сухая штукатурка Технология облицовки стен гипсокартоном (KNAUF, RIGIPS и др.)

Монтаж стен должен производиться до устройства чистых полов, когда все "мокрые" процессы закончены и выполнены разводки, электро- и сантехнических систем. В зависимости от поверхности стен комплекты монтируются путем крепления ГКЛ к каркасу (из металлических профилей, деревянных брусьев или гипсокартонных реек) с помощью шурупов или приклеиваются непосредственно к стене с помощью гипсового клея. При облицовке ГКЛ стен и потолка, работы начинают с облицовки стен.

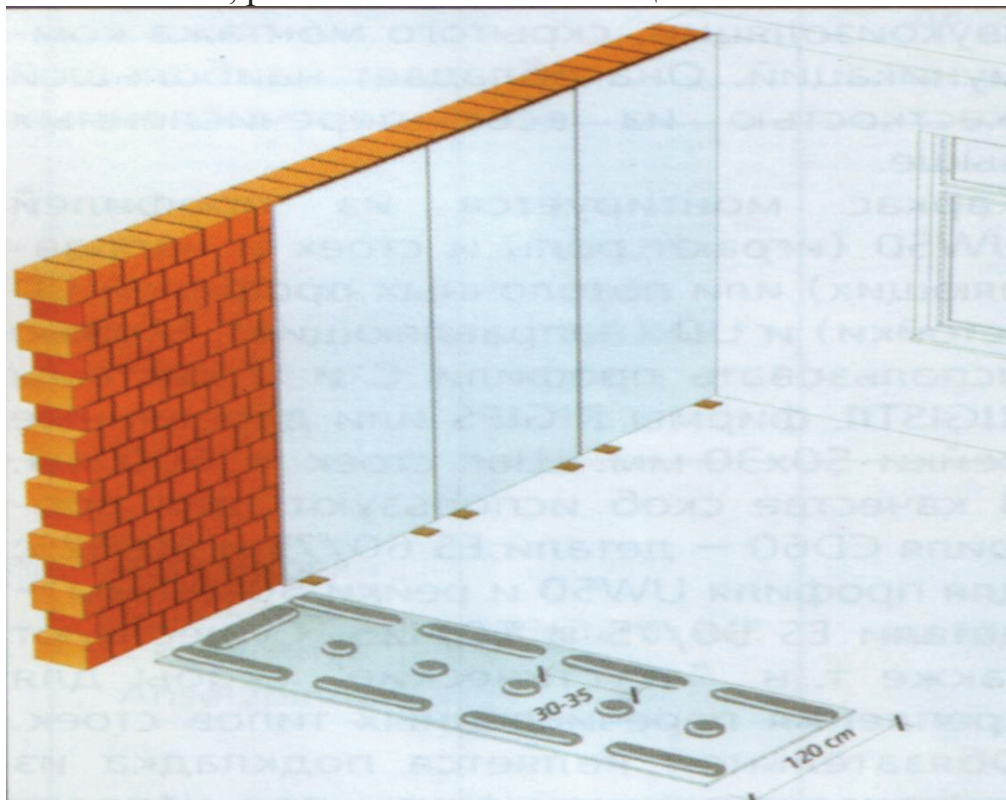


Рисунок 4.9 – Закрепление ГКЛ с помощью гипсового клея

1. Осуществить прирезку требуемого количества листов на нужную длину, учитывая зазоры: между ГКЛ и полом- 10мм; между ГКЛ и потолком – 5 мм.
2. Заготовить подкладки из дерева или гипсокартона для обеспечения зазора между полом и ГКЛ.
3. Произвести монтаж скрытой электропроводки.
4. Клей, приготовленный согласно инструкции нанести на тыльную сторону ГКЛ по краям и по центру.
5. В местах оконных и дверных проемов, умывальников, дымоходов и т.п. клей наносят на всю поверхность.
6. Приставить плиты к стене.
7. Постукивая по плитам резиновым молотком, используя правило, плотно стыковать плиты одну с другой, выравнивая по вертикали и горизонтали.



### Монтаж ГКЛ на каркас

В настоящее время все большее распространение получают наборы специальных металлических профилей. Каркас крепится к стене, полу и потолку.



1. На полу разметьте линии расположения направляющих профилей.



2. При помощи отвеса перенесите эти линии на потолок.



3. Разметьте линии расположения вертикальных стоечных профилей и места их крепления (с шагом 600 мм).





4. По размеченным точкам просверлите отверстия под дюбели.



5. После этого прикрепите стене прямые подвесы (стальные пластины) с помощью дюбелей и шурупов.



6. Наклейте резиновую ленту на "подшву" направляющих профилей.



7. Закрепив временно направляющие профили вдоль линии разметки на полу, сделайте в нем с помощью твердо-сплавного сверла отверстия под дюбели.



8. Прикрепите к полу направляющие профили с помощью дюбелей и шурупов.



9. Затем то же самое проделайте с потолочными профилями.



10. В направляющие профили на полу и потолке вставьте (поочередно) стоечные профили, проверяя вертикальность с помощью уровня.



11. Винтами-саморезами (или заклепками) соедините направляющие профили на потолке и полу со стойками.



12. К несущей конструкции из металлических профилей прикрепите самонарезающими шурупами листы гипсокартона так, чтобы стык находился посередине "подошвы" профиля. Шаг крепления - около 250 мм.



13. Укрепив все листы, начинайте заделку швов: прошпаклюйте, проклейте армирующей лентой и загрунтуйте. Стена готова к окончательной отделке обоями, покраске и т. п.

## **5. ТЕХНОЛОГИЯ ПРОИЗВОДСТВА МАЛЯРНЫХ РАБОТ**

### **5.1. Малярные работы. Общие сведения**

К малярным работам относят окраску различных деревянных, оштукатуренных, каменных, бетонных и металлических поверхностей. Сущность малярных работ – окраска цветными и бесцветными составами, при высыхании которых получается пленка. Она придает нарядный вид, предохраняет металлы от коррозии, деревянные конструкции от возгорания, все окрашиваемые элементы от химически агрессивных сред, улучшает санитарно-гигиенические условия эксплуатации помещений. Окраску также производят для декоративно-художественного оформления внутренних помещений и наружного вида зданий, она защищает от преждевременного износа, и увеличивает срок службы зданий и сооружений.

В технологической цепочке строительных работ малярные выполняют в последнюю очередь (после штукатурных и облицовочных), за исключением циклевки и натирки (лакировки) пола из паркета, настилки линолеума, установки электро- и санитарно-технической арматуры.

Различают следующие основные виды окраски – известковые, клеевые, казеиновые, масляные, эмалевые, эмульсионные и окраска лаками. Последний вид окраски применяют для окончательной отделки уже окрашенных поверхностей, и включает кроме лакировки еще и полировку, указанных поверхностей. Виды окрасок для каждого помещения устанавливают проектом, а сами малярные работы выполняют по образцам, утвержденным техническим надзором. Окрасочные составы и полуфабрикаты для малярных работ в виде концентратов, паст, брикетов и сухих смесей приготавливают механизированным способом на заводах или в заготовительных мастерских. На месте производства работ допускается только доведение составов до рабочей вяз-



кости, обеспечивающей покрытие поверхности без стекания составов и без заметных следов кисти.

До начала малярных работ производят остекление, монтируют и запускают отопительную систему. Внутреннюю отделку выполняют при температуре в помещении не ниже +10 °С и относительной влажности не более 70%.

## 5.2. Малярные составы и их свойства

Отделку помещений выполняют с применением большого количества различных составов, подразделяемых на окрасочные и вспомогательные.

**Окрасочные составы** должны обладать определенными свойствами, дающими им возможность выполнять роль отделочных, защитных и декоративных покрытий. К таким свойствам относятся свето-, атмосфере-, щелоче- и кислотостойкость, вязкость, красящая способность, прочность полученной пленки на растяжение, изгиб, адгезия и т.п. Основные характеристики красок, которые определяют их качество: срок службы, расход на 1 м<sup>2</sup> поверхности, внешний вид, экологичность и простота нанесения.

Малярные составы бывают *водные* и *неводные*. В состав любой краски входят пигмент, связующее, растворитель или разбавитель, наполнители.

**Пигменты** – сухие красящие вещества органического и минерального происхождения, нерастворимые в воде и растворителях. Пигменты могут быть природными и искусственными.

**Связующие** в водных растворах – костный клей, казеин, крахмал, известь, цемент, жидкое стекло, в неводных составах – олифа натуральная, олифа оксоль, синтетические вяжущие и эмульсии. Назначение связующих – сцепление частиц пигмента между собой и создание тонкой красящей пленки, прочно закрепляющейся на окрашиваемой поверхности.

**Олифа** – вещество, нашедшее очень широкое применение. Она получается на основе растительных масел (льняного, конопляного, подсолнечного), прошедших специальную обработку – окисление или длительный прогрев при высоких температурах. Олифа как связующее нужна для приготовления красок, шпатлевки, замазки, ею пропитывают древесину перед окрашиванием. Олифа оксоль представляет собой раствор оксидированного растительного масла и сиккатива в растворителе – бензине. Благодаря оксидированию олифа оксоль более активна как связующее, быстрее сохнет, а значит и слой покрытия на ее основе имеет те же свойства, но образованное покрытие обладает повышенной хрупкостью и меньшей долговечностью.

**Разбавители и растворители** служат для создания необходимой вязкости красочного состава, разбавления загустевших и густотертых красок.

**Наполнители** добавляют в окрасочные составы для улучшения их сцепляемости с основанием, повышения прочности, огнестойкости и т.п. Для этой цели используют молотые тальк, асбест, слюду, трепел, каолин, песок различной крупности.

Для улучшения технологических и эксплуатационных качеств красок



служат эмульгаторы, гидрофобизаторы, пластификаторы, сиккативы, антисептики и др. К вспомогательным составам относят грунтовки, шпатлевки, подмазки, шлифовальные материалы.

**Грунтовка** – малярный состав, содержащий пигмент и связующее. Это более жидкие малярные составы, служащие для уменьшения пористости окрашиваемых поверхностей и улучшения их адгезионных способностей.

К водным грунтовкам относят составы купоросные, квасцовые и силикатные. Масляные грунтовки – олифа, жидко разбавленный олифой масляный колер, масляно-эмульсионный состав и др.

Синтетические составы – перхлорвиниловый, поливинилацетатный, стирол-бутадиеновый, которые приготавливают путем разведения водой соответствующих красок. Шпатлевки и подмазочные пасты готовят на тех же связующих, что и окрасочные составы, но с большим количеством наполнителя, в результате чего они имеют пастообразную консистенцию. Назначению шпатлевок – выравнивание загрунтованных поверхностей, подмазочных паст – заделка отдельных небольших неровностей, трещин, повреждений поверхности.

### 5.3. Подготовка поверхностей под окраску

Окраска поверхностей состоит из ряда последовательно выполняемых операций, которые можно разделить на подготовку под окраску и непосредственную окраску. Операции подготовки основания под окраску включают: очистку и выравнивание поверхности основания, огрунтовку поверхности (проолифку), шпатлевку, шлифовку и вторую огрунтовку.

Поверхность, подлежащая окраске, должна быть просушена, очищена от пыли и грязи, брызг раствора, жировых пятен, коррозии и тщательно выровнена. Шероховатые поверхности штукатурки заглаживают, мелкие трещины расшивают и заделывают раствором на глубину не менее 2 мм. Оштукатуренные поверхности после их высыхания сглаживают пемзой или деревянным бруском, металлические поверхности очищают от ржавчины металлическими щетками или пескоструйным аппаратом

Влажность оштукатуренной или бетонной поверхности перед окраской не должна превышать 8%, деревянных поверхностей – 12%, более влажные поверхности можно окрашивать, но только известковыми, цементными и силикатными красками. Окраску по ранее окрашенным поверхностям производят только после тщательной очистки от старой поврежденной краски и шпатлевки. Перед окраской поверхности грунтуют, шпатлюют и шлифуют.

В зависимости от качества готовности поверхности под окраску подразделяют на четыре группы:

- 1) бетонные и гипсобетонные, не требующие шпатлевки;
- 2) облицованные древесноволокнистыми плитами, заделка трещин и шпатлевка на которых производится примерно на 15% площади;
- 3) оштукатуренные, заделка трещин и шпатлевка на которых занимает примерно 35% площади;
- 4) поверхности, на всей площади которых необходимо выполнить задел-

ку трещин и шпатлевку.

**Очистку поверхности** от пыли производят сжатым воздухом или щетками. Загрязнения, жирные и смоляные пятна удаляют ветошью, стальными шпателями, применяют разнообразные растворители. От ржавчины металлические поверхности очищают шпателями, щетками, скребками, пневмо- и электрошлифовальными машинками. При больших площадях очищаемых поверхностей целесообразно использовать пескоструйные аппараты.

**Огрунтовку** (нанесение подготовительного слоя) – предварительную окраску жидкими окрасочными составами – выполняют с целью пропитки поверхности, которая обеспечит прочное сцепление с ней последующих окрасочных слоев и придаст поверхности однородность. Грунтовки под клеевую окраску делают на основе купороса (на 10 л воды принимают 0,3 кг медного купороса, 0,25 кг плиточного клея и 0,3 кг хозяйственного мыла), применяют грунт известковый, мыловар, квасцовый и др. Под известковую и казеиновую окраску делают известковую грунтовку, под масляную окраску поверхность покрывают олифой.

При подготовке поверхности под окраску водными составами огрунтовку выполняют несколько раз – перед частичной подмазкой отдельных мест, перед нанесением каждого слоя шпатлевки и перед окраской, что обеспечивает закрепление и выравнивание основания. Грунт наносят на поверхность валиками и кистями, механизированное распыление – с помощью малярных удочек и распылителей.

Подготовку поверхности под малярную окраску осуществляют вручную посредством проолифливания основания кистями или валиками. В олифу добавляют небольшое количество пигмента (5... 10%) или готовую краску для огрунтовки поверхности разбавляют олифой в пропорции от 1:8 до 1:10. Наличие пигмента в огрунтовочном составе позволяет в процессе работ находить возможные пропуски на поверхности и сразу же их огрунтовывать. Применяют олифу оксоль, которая при благоприятных условиях высыхает за сутки. Нанесение на еще непросохшее основание шпатлевки или окрасочного состава приводит к образованию пузырей и шелушению покрытия. Для огрунтовки в последнее время начинают широко применять водомасляную грунтовку вместо олифы.

**Подмазка** – заполнение шпатлевочными составами явных неровностей на обрабатываемой поверхности: щелей в деревянных конструкциях, трещин в штукатурке, поврежденных мест на бетонных поверхностях.

**Шпатлевание** поверхности – нанесение шпатлевочного состава на огрунтованную поверхность равномерным слоем в 1...3 мм. В зависимости от связующего шпатлевочные пасты делают клеевые, масляные, масляно-клеевые и лаковые. Для нанесения паст на поверхность при ручном способе применяют деревянные, металлические и резиновые шпатели различных размеров и конструкций. При механизированном способе нашли распространение воздушные распылители и механизированные шпатели, состав наносится на поверхность под давлением. В зависимости от предъявляемых к окраске требований поверхность шпатлюют один или несколько раз с про-

межуточным шлифованием и ошкуриванием. Паста для подмазки должна быть густой, для шпатлевки – средней консистенции.

**Шлифование** – сглаживание поверхности и устранение на ней всех неровностей осуществляют после каждой подмазки и шпатлевки пемзой или шлифовальной шкуркой вручную, пневмо- или электрошлифовальными машинами.

Малярные составы и полуфабрикаты готовят в специальных цехах и в передвижных малярных станциях, в состав которых входят краско-терки, смесители, измельчители, клееварки, вибросита.

## 5.4. Окраска поверхностей

В зависимости от назначения зданий устанавливают категорию окрасочных работ. Существуют три вида окраски с точки зрения качества: простая, улучшенная и высококачественная. Разница между ними определяется тем, насколько качественно подготавливается поверхность стены или потолка для окраски, а также качеством приготовления и нанесения на поверхность красящих составов. Категорию отделки назначают в зависимости от требований, предъявляемых к отделке. Все красящие составы наносят на поверхность тонким и ровным слоем так, чтобы не было видно следов кисти и вся поверхность была окрашена равномерно без подтеков.

### 5.4.1. Категории окраски

**Простую окраску** применяют при отделке поверхностей подсобных и временных строений, складских и прочих второстепенных сооружений.

**Улучшенную окраску** используют при отделке жилых, общественных, учебных и бытовых помещений с постоянным пребыванием людей.

**Высококачественную окраску** применяют при отделке театров, клубов, вокзалов, дворцов культуры и подобных им зданий общественного назначения.

Чем выше требования к качеству отделки зданий, тем больше операций приходится выполнять при подготовке поверхностей под окраску.

Окраску подразделяют на **внутреннюю и наружную**. К наружной окраске предъявляют более высокие требования с точки зрения атмосферо- и морозостойкости окрашенных фасадов, ограждающих конструкций лоджий и балконов.

Окрашиваемую поверхность можно получать гладкой и шероховатой, последняя называется окраской «под шагреню» и применима при окраске потолков, стен лестничных клеток и фасадов зданий.

В зависимости от интенсивности блеска окрашиваемые поверхности подразделяют на глянцевые и матовые.

При декоративно-художественной отделке поверхности стен можно окрашивать под ценные породы дерева или дорогие ткани.

### 5.4.2. Окраска поверхностей водными составами

Водные составы включают известковые, клеевые, силикатные и казеиновые краски.

**Известковые составы** применяют при окраске фасадов по штукатурке и камню, бетонных поверхностей, а также оштукатуренных помещений с повышенной влажностью – для санитарных узлов и подвалов, но только без постоянного пребывания людей.

Водный состав для окраски потолков называют побелкой. В состав побелки входят мел просеянный (150 г), синька (6 г), клей столярный (15 г) и вода (5 л). Составляющие материалы тщательно перемешивают, в полученный раствор вводят столярный клей жидкой консистенции.

Синька (ультрамарин) необходима для придания покрытию необходимой белизны (голубизны) и нейтрализации желтизны, исходящей от мела.

**Клеевые составы** нашли применение для внутренних окрасок по оштукатуренным или покрытым листами сухой штукатурки поверхностям.

**Силикатная окраска** применима по штукатурке, бетону, кирпичу и деревянным поверхностям. Силикатные составы представляют собой смесь щелочеустойчивых минеральных пигментов и жидкого калиевого растворимого стекла с водой; они обладают хорошими огнезащитными свойствами, мало загрязняются и хорошо моются водой с мылом.

Кроме этого силикатные неорганические краски предназначены для окраски старых поверхностей по бетону, известковой и известково-цементной штукатурке, кладки из силикатного кирпича. Она хорошо ложится на поверхности, ранее окрашенные известковой, известково-цементной, цементной и силикатной краской.

**Известково-цементная краска** готовится на смеси белого цемента и гашеной извести. В ее состав входят наполнитель и пигменты. Неорганическая основа вяжущих позволяет окрасочному слою хорошо пропускать выделяющуюся внутри здания влагу.

Она предназначена не только для окраски внутренних и наружных поверхностей зданий, но и для защиты и окраски новых и старых поверхностей кладки из глиняного кирпича и известково-цементной штукатурки.

**Казеиновую окраску** используют для фасадов и внутренних сухих оштукатуренных и кирпичных поверхностей. Окраска подобна клеевой, но адгезия выше, а отслаиваемость намного ниже, чем у клеевых составов.

### 5.4.3. Окраска поверхностей масляными составами

Неводные составы включают лаковые, эмалевые и масляные составы.

**Краска** – суспензия тонкомолотого пигмента с наполнителем в олифе, лаке, эмульсии, латексе. При высыхании происходит испарение летучих компонентов и образование пленочного покрытия. К строительным неводным краскам относят масляные и эмалевые. **Масляные краски** выпускают густотертыми (пастообразными) и жидкими (готовыми к применению). **Эмалевые**



**краски** готовят из пигментов, перетертых с различными лаками.

**Лак** – раствор вещества, способного после испарения растворителя образовывать на поверхности прозрачное однородное покрытие. Лаки придают поверхностям декоративный вид и одновременно образуют прочное защитное покрытие.

Большинство выпускаемых лаков бесцветны, но применяют также лаки с красящими пигментами и черные (на основе нефтяных битумов и каменноугольных дегтей).

**Эмаль** – суспензия пигмента в лаке, образующая после высыхания непрозрачную, твердую, защитную, декоративную пленку с определенной фактурой.

Эмали подразделяют на масляные, алкидные, эпоксидные и др. Эпоксидные эмали наиболее часто применяют для окраски металлических поверхностей.

Масляную окраску применяют в жилых, общественных зданиях, магазинах, кафе, столовых.

Приготовление составов производят смешиванием пигментов с олифой, для ускорения высыхания в наносимое покрытие добавляют сиккативы (но только не для верхнего слоя).

Для приготовления масляных красок применяют густотертые белые или цветные пигменты, растворенные на натуральной олифе или на олифе оксоль. Масляные составы позволяют создавать не только декоративную отделку поверхностей, но и предохранять их от увлажнения или коррозии.

#### 5.4.4. Окраска поверхностей синтетическими составами

Синтетические малярные составы готовят на смолах (перхлорвиниловой, кремнийорганической и др.). Затворенные на них краски могут быть водными и на растворителях.

**Водные синтетические краски** используют для внутренней отделки зданий и сооружений, а краски на органических растворителях – для наружной отделки. Перхлорвиниловая смола, растворенная в органических растворителях с добавлением пигментов и наполнителей, нашла широкое применение при производстве отделочных наружных работ в зимних условиях.

**Водно-дисперсионная краска** представляет собой водный раствор полимеров, пигмент, наполнители на основе мела, каолина, кремнезема, талька и слюды. Для придания краскам специальных свойств в них добавляют эмульгаторы, диспергаторы (размельчители) и другие химические вещества. В отличие от клеевых составов водно-дисперсионные краски устойчивы к мытью и протирке их водой.

**Поливинилацетатные водно-дисперсионные краски** готовят на поливинилацетатной эмульсии и пигменте с добавлением стабилизатора и пластификаторов. Краски предназначены для внутренней отделки зданий по штукатурке, асбестоцементным листам, бетону, дереву, гипсовым и гипсолитовым поверхностям. По металлу окрасочные составы можно наносить после

предварительной о грунтовки поверхности масляным или лаковым составом. Быстрое высыхание краски определяется временем испарения из нее воды, которая составляет в краске приблизительно 40%.

#### 5.4.5 Отделка фасадов

Отделка фасадов включает разнообразные поверхности, свойства этих поверхностей имеют решающее значение при выборе краски. Также необходимо учитывать жесткие условия эксплуатации, воздействие солей, перепад температур от +40 °С до – 40 °С. С особой осторожностью необходимо относиться к окраске зданий старой постройки, в которых множество неоднократно нанесенных слоев краски препятствует доступу влаги к слою штукатурки. В результате влага остается между слоем штукатурки и пленкой краски, что приводит одновременно к ослаблению штукатурки и ухудшению свойств пленки краски: отслоению или образованию трещин на морозе зимой. Поэтому необходимо полностью удалить старую краску перед новой окраской поверхностей и использовать системы, открытые для проникновения водяных паров.

Для неорганической основы (необработанной, ранее окрашенной силикатными или цементными красками) наилучшим выбором является применение силикатной краски, которая к тому же является наиболее со временной и эффективной для покрытия фасадов. Сразу после нанесения краски на поверхность начинается химическая реакция, краска глубоко проникает в минеральную основу, при этом несколько изменяя цвет камня. После высыхания краски на поверхности не образуется пленки, что обеспечивает отличные результаты по проницаемости водяных паров. Силикатные краски можно наносить на неотделанные бетонные поверхности, поверхности с известковым (меловым) покрытием, не допускается на покрытия масляные, алкидные и латексные. При необходимости предварительного выравнивания поверхности применяют силикатную грунтовку.

Для органической основы может быть рекомендована эмульсионная силиконовая краска, которая относительно открыта в процессе эксплуатации для диффузии. Составным элементом таких акрилово-латексных красок является силоксан, который, являясь связующим краски, значительно улучшает ее характеристики по проницаемости покрытия для водяных паров, усиливает стойкость покрытия к воздействию воды и грязи. Краска обладает односторонней влагопроницаемостью, позволяет зданию «дышать», предохраняет поверхность от разрушения. Грунтовка для обработки новых поверхностей также должна быть на основе силоксана.

Нередко на поверхности бетона происходит выделение солей. Соли выносятся вместе с влагой и проявляются на поверхности бетона в виде белых пятен или налета после окраски. Наличие солей свидетельствует о движении влаги и налет может образоваться вновь, если причины этого явления не будут устранены. Это движение влаги также может привести к отслоению краски. Кроме этого проникновение влаги в бетон приводит к образованию

трещин из-за замерзания и расширения воды в зимнее время и появлению пятен ржавчины на арматурной стали. Для таких конструкций рекомендуются специальные фасадные краски на акриловой основе.

Перед окраской кирпичных стен необходимо оценить влажность фасада, особенно в зоне оконных переплетов.

Важно проверить швы кладки, а при необходимости отдельные швы зачистить и отремонтировать для предотвращения проникновения влаги. Краска должна быть высокостойкой по отношению к щелочам.

Для кирпичных стен можно рекомендовать фасадную силикатную краску или краску на основе силоксана.

Для деревянных фасадов в состав краски должны входить компоненты для защиты древесины от плесени, синевы и грибка. Грунтовкой с такими же компонентами конструкции должны быть обязательно обработаны.

Для отделочного слоя нужно применять фасадную акрилово-латексную краску, изготовленную специально для деревянных и металлических поверхностей.

Тщательная подготовка фасадов, их грунтовка и окраска могут обеспечить эксплуатацию фасада в течение 7... 10 лет.

#### 5.4.6 Нанесение окрасочных составов

Для нанесения окрасочных составов используют кисти различных размеров и форм, валики с меховым или поролоновым чехлом, ручные и электрокраскопульты с удочками, компрессорные окрасочные агрегаты с пистолетами-распылителями.

Краскопульты можно распылять только невязкие водные красочные составы.

Компрессорные окрасочные агрегаты применяют для нанесения красочных составов любой консистенции и вязкости.

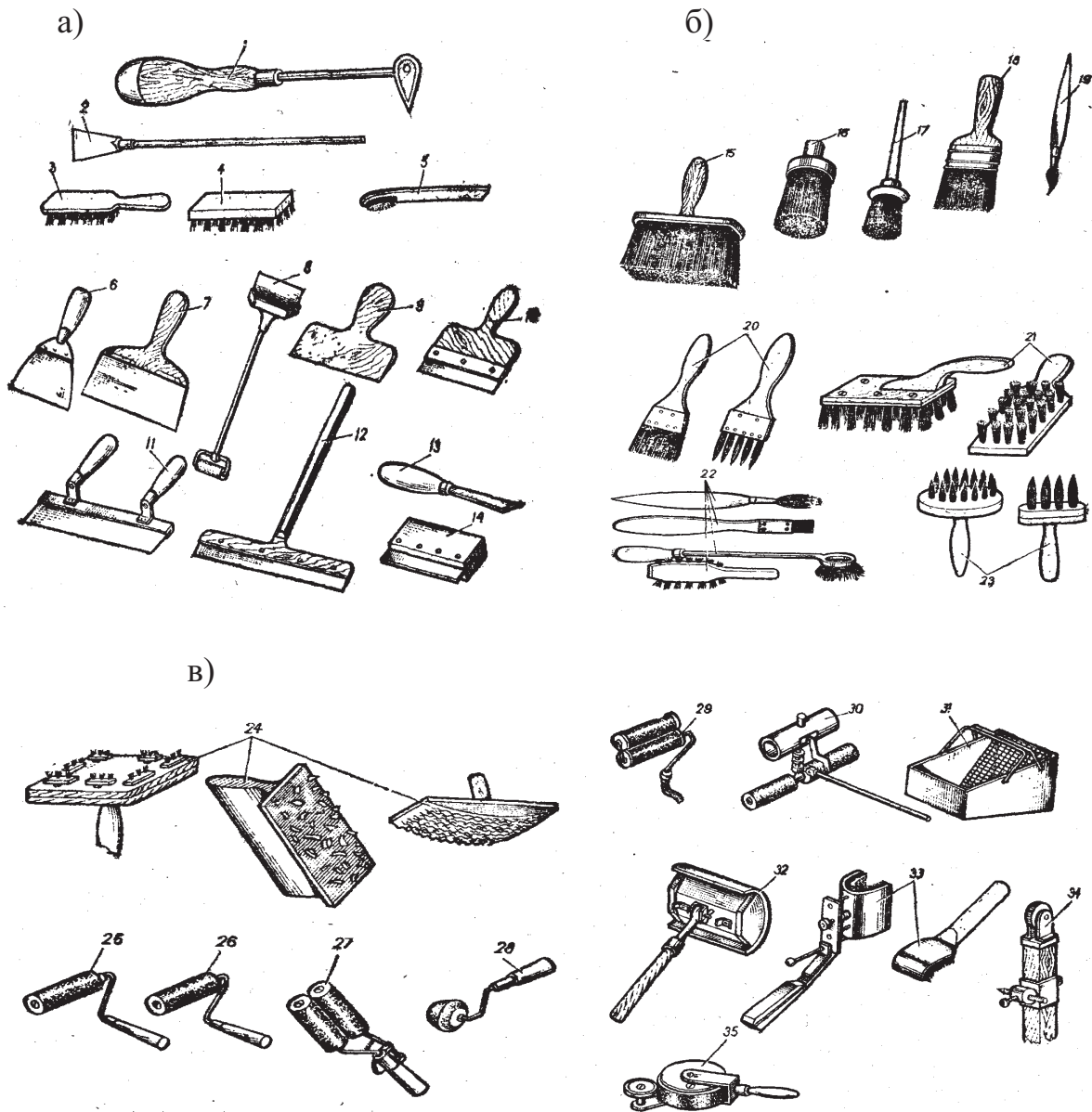
**Ручной инструмент** (рисунок 5.1). Кисти применяют для окраски при небольших объемах работ и в труднодоступных местах, в частности для окраски рам. В этом случае полезно пользоваться куском картона для защиты стекла от загрязнения краской.

Применение валиков повышает производительность труда и способствует более высокому качеству работ. Валики могут быть с короткими и длинными ручками, последние используют при окраске помещений без подмостей.

Окраску отдельных деталей, в том числе сложного очертания (столлярные изделия, радиаторы) производят различными профильными кистями и валиками. Качество сцепления краски с основанием будет выше, если каждый слой наносить в три приема. Это в большей степени касается дверей, подоконников, откосов.

Краску наносят на отдельный участок окрашиваемой поверхности и растирают. При втором приеме краску заглаживают на поверхности горизонтальными движениями ручника или флейца, третий прием заключается в

продольном (вдоль волокон) втирании краски в окрашиваемую поверхность.



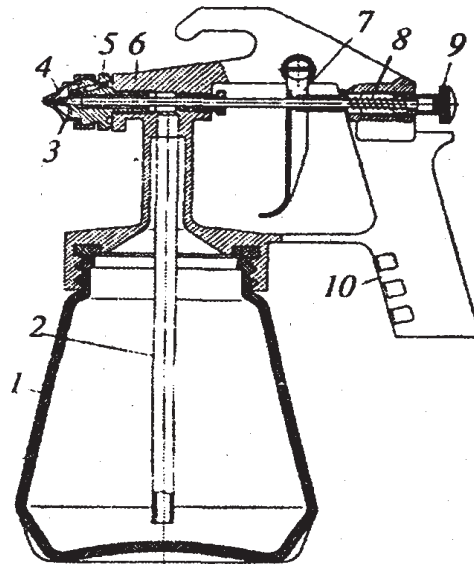
а – скребки и шпатели; б – кисти и щетки; в – валики и торцовки

Рисунок 5.1 – Ручные инструменты для малярных работ

**Краскораспылители и краскопульты.** На больших площадях водные окрасочные составы целесообразно наносить с помощью краскораспылителей (рисунок 5.2) и краскопульттов.

Краскораспылитель включает съемный бачок с нижним креплением, в который заходит трубка для подачи краски. Сжатый воздух поступает одновременно в бачок и распылительную головку. При нажатии курка краска под давлением поступает из бачка к распылительной головке, в которой сжатый воздух увлекает и распыляет красочный состав.





- 1 – съемный бачок; 2 – трубка для подачи краски; 3 – распылительная головка;  
 4 – игла; 5 – коническое отверстие сопла; 6 – корпус наконечника; 7 – курок;  
 8 – пружина; 9 – регулятор иглы; 10 – рукоятка

Рисунок 5.2 – Пневматический ручной краскораспылитель

Принцип работы краскопульты: под действием сжатого воздуха краска по резиновому шлангу поступает в удочку и при выходе из нее раздробляется, благодаря чему равномерно распыляется на окрашиваемой поверхности.

Нанесение составов практически любой вязкости осуществляют компрессорными окрасочными установками. Основой установки является красконагнетательный бачок – герметично закрытый сосуд с малярным составом, в котором за счет подачи в него сжатого воздуха создается повышенное давление. Если бачок с пистолетом-распылителем объединены, то созданного давления достаточно и для распыления малярного состава. В более стационарных установках сжатый воздух от компрессора подают по первому шлангу в красконагнетательный бачок с краской, под действием давления воздуха краска начинает поступать к пистолету-распылителю, куда по второму шлангу поступает воздух от компрессора. За счет этих двух давлений малярный состав распыляется и в таком виде наносится на поверхность. Струю краски направляют перпендикулярно поверхности с расстояния 0,2...0,3 м. Работу с краскопультом необходимо доверять квалифицированному рабочему, так как повышение давления краски при выходе из сопла приводит к перерасходу окрасочного состава и туманообразованию в зоне работ; уменьшение давления снижает качество работ, приводит к снижению производительности и перерасходу краски.

Нашел распространение метод безвоздушного нанесения синтетических красок, суть которого состоит в том, что малярный состав подают под высоким давлением (4...6 МПа) к соплу, где он приобретает скорость выше критической при данной вязкости. В результате полученные покрытия рав-

номерны по толщине и характеризуются высокой адгезией и хорошим блеском. Все шире начинают применять *турбокомпрессорные установки* (воздушные турбины), которые представляют собой многоступенчатые (2-, 3- и 4-ступенчатые) окрасочные агрегаты с электрическим приводом. Малое давление и большой объем воздуха, подаваемого для распыления лакокрасочного материала, позволяют уменьшить туманообразование, повысить коэффициент переноса краски.

Краскопульты имеют набор сменных сопел диаметром от 0,5 до 4,3 мм. Такая гамма сменных сопел делает данные установки универсальными в нанесении многих типов лакокрасочных материалов – от разбавленных лаков по дереву до высоковязких фактурных составов для фасадов.

Применение удлинительных насадок позволяет осуществлять окрашивание в труднодоступных местах: полузакрытых и закрытых полостях, пространствах за батареями отопления и т.д.

*Установки безвоздушного распыления* с электрическим приводом применимы для окраски малых площадей при отделке потолков, стен, окраске пола в основном внутри помещений. Установки имеют большой коэффициент переноса лакокрасочного материала, четкую форму окрасочного пятна, большую производительность. Отличительной особенностью безвоздушного распыления является отсутствие туманообразования. Получаемые покрытия имеют более плотное строение и у них отсутствуют поры и пузырьки воздуха.

Установки безвоздушного распыления выпускают и с бензиновым приводом. Они наиболее удобны при автономной работе, для выполнения изоляционных работ на крышах, в подвалах зданий и на протяженных коммуникациях. На этих установках предусмотрено одновременное подключение от 3 до 6 краскопультов.

В холодное время года и для более равномерного нанесения изоляционных покрытий и с целью интенсификации процесса их нанесения на установки безвоздушного распыления монтируют электрические подогреватели материала, которые способны поддерживать температуру наносимого окрасочного состава в диапазоне 40...70 °С. Такие подогреватели позволяют работать с высоковязкими мастиками и компаундами (полимерными композициями) даже при низких положительных температурах.

Синтетические краски в электростатическом поле высокого напряжения можно наносить *методом электроокраски*. Метод основан на свойствах частиц малярного состава с отрицательным зарядом притягиваться и оседать на заземленной конструкции, имеющей положительный заряд. Метод используют для отделки железобетонных, металлических и деревянных строительных изделий и деталей.

Окрасочные составы всех видов надо наносить только тонким слоем. Если сквозь красочный слой просвечивает подложка или предыдущий окрасочный слой, то необходимо нанести еще один слой покрытия до получения заданной тональности покрытия.

## 6. ОБОЙНЫЕ РАБОТЫ

### 6.1. Виды применяемых обоев

К оклейке помещения обоями можно приступать после завершения в нем всех покрасок водными и масляными составами. Поверхности под окраску должны быть ровными и сухими. По сырым и недостаточно просохшим поверхностям наклеивать обои нельзя, так они будут отклеиваться, на них появятся пятна и плесень. Наклеивать обои непосредственно по деревянной поверхности не рекомендуется, так как высыхая, древесина порвет обои. Такие поверхности перед оклейкой нужно обтянуть миткалем или серпянкой, смоченными в клейстере.

Для систематизации разновидностей обоев введена их условная классификация, включающая вид поверхности, водостойкость, плотность и декор.

**По виду поверхности:** обои гладкие, с рельефным рисунком или с глубоко выдавленным рисунком.

**По водостойкости:** обыкновенные (не выдерживающие мокрой протирки), водостойкие (влажная протирка без моющих средств) и обои моющиеся (допускают применение моющих средств).

**По плотности:** легкие с плотностью до 100 г/м<sup>2</sup>, тяжелые (плотность до 150 г/м<sup>2</sup>) и многослойные тканевые (плотность свыше 150 г/м<sup>2</sup>).

**По декору:** обои гладкие одноцветные с абстрактным рисунком или без него, обои с повторяющимся рисунком, требующие подгонки полос при наклейке и обои с неповторяющимся рисунком, требующим особой подгонки полос.

Оклейку стен обоями обычно выполняют после всех остальных малярных работ, за исключением последней окраски столярных изделий. Одна из главных отличительных особенностей обоев – материал, из которого они изготовлены. Нашли применение бумажные, в том числе двухслойные обои, виниловые с покрытием из твердого и вспененного винила, шелкография, велюровые, текстильные, стеклообои и жидкие обои. Велюровые и текстильные обои самые красивые, но и самые дорогие, кроме этого они легко царапаются, впитывают запахи и мыть их нельзя, поэтому их применяют редко.

Обои гладкие, блестящие, светлые и с мелкой фактурой требуют тщательного выполнения основания, так как все имеющиеся неровности проступят после наклейки обоев. Рельефные обои позволяют скрывать небольшие неровности стен и потолков.

**Бумажные обои** изготавливают в настоящее время несколькими методами. До сих пор сохранился метод *высокой печати* – на бумагу наносят грунт и краску. Такие обои быстро пачкаются, краска стирается и выцветает. При методе *глубокой печати* на бумагу наносят краску на спирту в несколько слоев, за счет которых на обоях получается многоцветный рисунок; такие обои могут прослужить более 5 лет. Бумажные обои хороши в жилых помещениях с низкой влажностью. Мыть бумажные обои нельзя, бумага хорошо и устойчиво впитывает запахи, особенно запах табака.

Более долговечны обои, выполненные по методу *дубликсной печати*. Обои изготавливают из двух слоев бумаги, на верхний слой наносят тиснение. Благодаря такой технологии после наклеивания обоев на стену тиснение остается заметным, не разглаживается как на однослойных обоях, рисунок на них наносится специальной светостойкой краской, поэтому они не боятся солнечных лучей. Внешний слой в таких обоях часто покрывают тонким слоем латекса, это делает обои водостойкими, их можно протирать влажной тряпкой, но при мытье щеткой можно поцарапать или разорвать верхнее покрытие.

Бумажные обои бывают обыкновенные и влагостойкие, последние с поливинилацетатным или кремнийорганическим покрытием при эксплуатации допускается протирать влажной тряпкой. Обыкновенные обои применяют при оклейке стен жилых комнат и помещений подобного типа. Влагостойкие обои используют для оклейки стен коридоров и холлов жилых квартир, а также стен культурно-бытовых и общественных зданий. Для наклейки обоев применяют различные синтетические клеи типа бустилата, которые приготавливают централизованно и доставляют на стройплощадки в герметизированной таре.

*Велюровые обои* по внешнему виду напоминают бархатную ткань. Они состоят из двух слоев: нижний слой бумажный, верхний – с очень коротким синтетическим ворсом. Обои прочные, в процессе эксплуатации их можно мыть щеткой.

*Виниловые обои* имеют несколько разновидностей. Они могут быть изготовлены из вспененного винила и быть пористыми, при изготовлении из твердого винила они становятся плотными. Все виды виниловых обоев экологически чистые, разнообразие видов со специфическим применением базируется на количестве примененного винила. При небольшом количестве винила (до 20%) обои можно только протирать влажной тряпкой, при возрастании в составе винила – мыть даже щеткой.

*Обычные виниловые обои* с нанесенным и закрепленным рисунком имеют пористую структуру и хорошо пропускают воздух. *Рифленые обои* – в них на бумажную основу нанесен вспененный винил. Обои хорошо скрывают неровности поверхности. Недостаток – их нельзя мыть щеткой.

*Обои под окраску* – специфичный вид обоев с волокнистой основой, на которую наносят вспененный винил. За счет пористой структуры обои при наклеивании не деформируются, под ними не образуются пузырьки воздуха. Эти обои плотные, прочные, практически не рвутся, их основное назначение – выровнять или визуально загладить, скрыть неровности стены. Это модный способ отделки стен, перекрашивание таких обоев допустимо до 15 раз.

*Обои из твердого винила* имеют высокую прочность, в них большое содержание винила (50...60%), их можно мыть тряпкой и щеткой. Они плохо пропускают воздух, не впитывают влагу, запахи, их можно применять в помещениях с любым уровнем влажности при наклейке на водостойком клее. Оптимальное применение – ванны, кухни и коридоры.

*Шелкография* – твердый винил на бумажной основе. Такие обои



внешне очень похожи на шелковую ткань. Такой эффект достигается за счет мелкого тиснения. Обои можно мыть щеткой с применением моющих средств, пятна на поверхности могут быть выведены с помощью растворителя.

*Стеклообои* (стекловолокнистые обои) – плотный материал. Его основу составляет стекловолокнистая нить, которую изготавливают из природного экологически чистого сырья: кварцевого песка, соды и извести. Стеклообои пожаробезопасны, наклеивают их на поверхность специальными клеями (на бустилате или клее ПВА). Сверху стеклообои покрывают за 2...3 раза краской (масляной или вододисперсионной), причем они выдерживают до 25 перекрашиваний. Покрытие получают прочное, с высокими гидроизоляционными свойствами, при качественном нанесении на поверхность срок службы может составить 15...20 лет. Стеклообои применимы для оклейки стен в ванной комнате, коридоре и на кухне.

*Жидкие обои* – это декоративная штукатурка, сухая смесь из клея и твердых наполнителей, чаще всего натурального целлюлозного волокна. Смесь размешивают в воде по заданной пропорции и затем полученный состав шпателем или обычным валиком наносят на поверхности. Наносить состав желательно в два слоя, получается шероховатая поверхность от белого до темнофиолетового цвета.

Жидкие обои – вид окончательной отделки стен, их можно наносить на любую поверхность – бетонную, оштукатуренную, из гипсокартона или гипсолитовых плит. Предварительно поверхность должна быть очищена – удалены все наплывы, грязь, пятна, остатки краски, бумаги, обоев; поверхность должна быть сухой и чистой. Непосредственно перед нанесением декоративной штукатурки поверхность необходимо покрыть слоем масляной краски для того, чтобы не выступали пятна олифы, ржавчины или плесени. Необходимо учитывать, что стену от угла до угла нужно покрывать материалом из одного замеса, иначе стена может иметь пятнистую окраску.

Достоинство жидких обоев – не требуют тщательного выравнивания стен под оклейку, как под бумажные обои. Сохнут жидкие обои не менее двух суток. Наносить жидкие обои на поверхность необходимо широким шпателем. Цветовая гамма жидких обоев ограничена – они белые или бежевые с черными вкраплениями, но выпускают разнообразные цветные добавки для расширения палитры цветов. Чем больше красителя будет добавлено, тем насыщеннее будет цвет.

Жидкие обои после окончательного высыхания можно покрыть бесцветным лаком в один или два слоя. После такой обработки обои становятся водостойкими и их можно использовать в ванных комнатах, имеют высокие прочностные и изоляционные свойства, срок эксплуатации 10...15 лет.

## 6.2. Технология наклейки бумажных обоев

**Оклеивание обоями** стен. Подготовку стен к оклейке обоями осуществляют после окраски потолков и первой окраски столярных изделий. По-

верхности очищают стеклянной шкуркой от набелов и возможных загрязнений. Шероховатые поверхности тщательно сглаживают, частично или сплошь шпатлюют а затем оклеивают газетами или другой бумажной макулатурой. Предварительно поверхности желательнее закрепить клеевым мыловаром или жидким клеем для лучшего соединения бумаги и обоев с поверхностью стены. Макулатурой не оклеивают стены, облицованные листами гипсовой штукатурки, гипсобетонные перегородки, железобетонные стеновые панели и другие типы и виды стен заводского изготовления с гладкой и ровной поверхностью. На подготовленное основание жесткой кистью с короткой щетиной наносят слой клея. Пока прогрунтованная таким образом поверхность просыхает, готовят обои. Обои для отдельного помещения подбирают по оттенкам, нарезают полотнища по высоте помещений, чтобы кромки обоев при стыковании на стене создавали общий рисунок. Обои наклеивают по направлению света, т.е. от окна к двери, в зависимости от направления наклейки обрезают кромки с одной или другой стороны. Стык обоев осуществляют над дверью и над окном, где он не бросается в глаза.

При оклейке обоями деревянных поверхностей их первоначально необходимо обить влажной тканью, которая при высыхании натягивается. Такая поверхность является оптимальной для наклеивания обоев, так как натянутая ткань будет гасить возможные деформации от попеременного высыхания и набухания древесины. Свежее оштукатуренную поверхность оклеивать обоями нельзя, имеющаяся в штукатурке щелочная фаза быстро выступит на поверхности обоев в виде пятен. Оклеенные поверхности в процессе работ и до полного высыхания должны предохраняться от воздействия солнечных лучей и сквозняков.

**Оклеивание обоями потолков.** Начинать оклейку помещения обоями нужно с потолков. В технологии отделки обоями стен и потолка есть много общего, но оклеивать потолок сложнее, работа требует больших физических затрат. Для наклейки обоев могут быть использованы современные синтетические обойные клеи, «Бустилат» или клей ПВА. Рекомендуется для работ применять обои светлых тонов с малозаметным рисунком, не требующим подбора полотнищ.

Чтобы не было пробелов, наносить клей на потолок и примыкающие стены нужно валиком. Наклеивать обои рекомендуется полосами от окна к противоположной стене. Каждое полотнище должно иметь длину потолка плюс напуски до 10 см с каждой стороны на примыкающие стены. В этом случае на наружной (с окном) и противоположной ей стене предварительно нужно приклеить обрезки обоев шириной 10... 15 см, из них 10 см на стене, остальное – на примыкающем участке потолка. После этого со стремянки приклеивают первое полотнище, расположенное вдоль окон. Первоначально полотнище прижимают в верхней части одной стены, наводят на потолок, разравнивают по всей длине вдоль окна по всей ширине помещения, заглаживают угол противоположной стены, остаток полотнища разравнивают на стене. Следующее полотнище наклеивают внахлестку на необрезанную кромку ранее приклеенного по аналогичной технологии.

## 7. ТЕХНОЛОГИЯ УСТРОЙСТВА ПОКРЫТИЙ ПОЛОВ

### 7.1. Конструктивные элементы и виды полов

**Полы** – это конструктивные элементы здания или сооружения, предназначенные для восприятия эксплуатационных нагрузок и, в общем виде состоят из следующих частей несущих самостоятельные функции.

**Покрытие** – верхний элемент пола, непосредственно подвергающийся эксплуатационным воздействиям.

В качестве покрытия применяют паркет и другие материалы на основе древесины, линолеум, пластмассовые и керамические плитки, синтетические ворсовые ковры и др.

**Прослойка** – промежуточный слой, связывающий покрытие с нижележащими элементами пола или перекрытием. Для этой цели используют цементно-песчаные растворы, битумные мастики, синтетические клеи и др.

**Стяжка или сборное основание** – слой для подготовки жесткого основания под покрытие, если нижележащие слои из нежестких или пористых материалов.

**Подстилающий слой** – служит для равномерной передачи нагрузки на основание и обычно состоит из шлака, гравия, щебня, бетона и асфальтобетона. При устройстве пола по грунту этот слой распределяет нагрузку на нижележащее основание.

**Теплоизоляция** – слой из теплоизоляционных материалов (шлака, керамзита и др.), уменьшающий теплопроводность пола.

**Звукоизоляция** – слой или прокладка, уменьшающие передачу шума через перекрытие.

**Гидроизоляция** – слой, препятствующий доступу воды и других жидкостей к вышележащим конструкциям пола.

Полы должны выдерживать длительный срок эксплуатации, конструктивно быть теплыми, нескользкими, гладкими, бесшумными при ходьбе и не выделять пыль.

Название пола обычно соответствует наименованию его покрытия.

Полы дощатые, паркетные, из линолеума и поливинилхлоридных плиток обычно устраивают в помещениях с легким и сухим режимом эксплуатации – в жилых квартирах, палатах больниц, кабинетах административных зданий, школьных классах и других подобных помещениях

Выбор конструктивного решения пола следует осуществлять исходя из технико-экономической целесообразности принятого решения в конкретных условиях строительства с учетом обеспечения:

- надежности и долговечности принятой конструкции;
- экономного расходования цемента, металла, дерева и других строительных материалов;
- наиболее полного использования физико-механических свойств примененных материалов;
- минимума трудозатрат на устройство и эксплуатацию;

- максимальной механизации процесса устройства;
- широкого использования местных строительных материалов и отходов промышленного производства;
- отсутствия влияния вредных факторов примененных в конструкции пола материалов;
- оптимальных гигиенических условий для людей;
- пожаро-, и взрывобезопасности.

Тип пола для промышленных зданий принимают в зависимости от характера и интенсивности эксплуатационных воздействий.

Устройство покрытия пола является завершающим этапом в подготовке здания к сдаче в эксплуатацию.

Его выполняют только после окончания всех строительных, отделочных работ, работ по монтажу технологического оборудования, при которых возможно повреждение, увлажнение и загрязнение пола.

## 7.2. Устройство монолитных полов

Бетонные, мозаичные и цементно-песчаные покрытия пола применяют в вестибюлях общественных и административных зданий, в торговых залах магазинов и предприятий общественного питания, в отдельных помещениях промышленных предприятий.

В качестве материалов для устройства такого типа покрытий применяют портландцемент высоких марок, речной песок, щебень горных пород мрамора, кварцита, диабазы и др. Для светлых покрытий используют белый и разбеленный цемент, для цветных покрытий – с добавками пигментов.

**Монолитные бетонные полы** выполняют однослойными толщиной 25...50 мм, **мозаичные** и **цементно-песчаные** – двухслойными, первый подстилающий слой – 25...30 мм, основной покровный слой – 15...20 мм.

Непосредственно перед устройством покрытия поверхность основания очищают, обильно увлажняют и грунтуют цементным молоком. Для лучшего сцепления основание из сборных железобетонных плит покрытия, цементно-песчаных стяжек и подстилающих слоев предварительно очищают от имеющейся на их поверхности цементной пленки механическими стальными щетками. Бетон и раствор укладывают в покрытие полосами шириной до 3,5 м, ограниченными маячными рейками. Уплотнение смеси осуществляют виброрейками или площадочными вибраторами. Поверхность покрытия заглаживают металлическими гладилками, этот процесс должен быть завершен до начала схватывания бетона и раствора. Поверхности бетонных и мозаичных покрытий шлифуют шлифовальными машинами при наборе покрытиями прочности, исключаяющей выкрашивание крупного наполнителя с поверхности. Цементно-песчаное покрытие обычно заглаживают с железнением.

Поверхность свежешелюженного пола покрывают влажными опилками слоем 2...3 см и поддерживают их влажность в течение 5...7 суток. Плинтусы в помещениях с бетонными, мозаичными и цементно-песчаными полами вы-

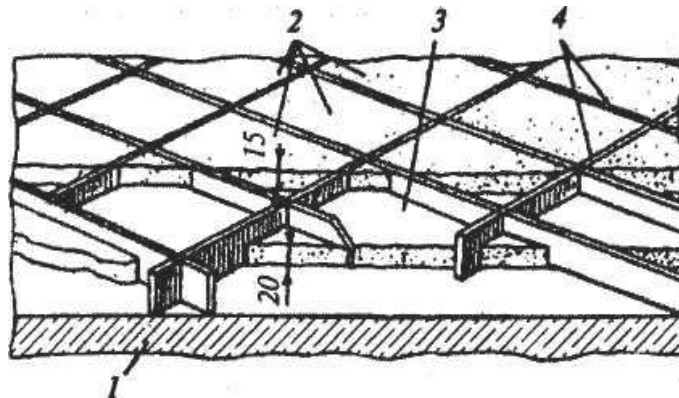


тягивают шаблоном из того же раствора, что и верхнее покрытие.

**Устройство покрытий по грунтовому основанию.** Первоначально на грунт укладывают щебень, укатывают катком и проливают жидким раствором, получая «тощий» бетон. Затем укладывают бетонную смесь в подстилающий слой толщиной 10...12 см полосами шириной 3...4 м. Полосы ограничивают маячными досками, бетонирование ведут через полосу, промежутки заполняют бетонной смесью через сутки.

Существует два решения устройства гидроизоляционного слоя, зависящих от гидростатического напора воды. В первом случае, при незначительном гидростатическом напоре или при его отсутствии по бетонному основанию устраивают холодную грунтовку из битума, разведенного в растворителе, при втором – гидроизоляцию из рулонных материалов. Верхнее защитное и несущее покрытие выполняют в виде цементной стяжки или слоя асфальтобетона.

**Устройство мозаичных покрытий** производят в той же последовательности, что и цементно-песчаных. В качестве вяжущих материалов для таких покрытий иногда применяют декоративные, цветные сорта цемента. Особенностью и сложностью мозаичных покрытий является необходимость применения специальных жилок из цветного металла или другого материала. Жилки уменьшают возможность образования трещин и повышают декоративность поверхности (рисунок 7.1). При устройстве мозаичного многоцветного покрытия с жилками маячные и распределительные рейки не укладывают. Жилки вырезают шириной, равной толщине покрытия. Уплотнение мозаичного покрытия производят с большой осторожностью, чтобы не нарушить рисунка. После окончательного твердения раствора покрытие шлифуют до обнажения зерен наполнителя, а царапины и поры шпатлюют цементными пастами.



1 – подстилающее основание; 2 – мозаичное покрытие; 3 – жилки; 4 – стяжка

Рисунок 7.1 – Мозаичное покрытие пола с прожилками

Зданиям и сооружениям промышленного назначения, исходя из специфики производства, зачастую требуются особые конструкции монолитного пола. При устройстве *щелочестойких* бетонных и цементно-песчаных покрытий в качестве вяжущих применяют портландцемент и шлакопортландце-

мент, в качестве обязательной добавки используют трехкальцевый алюминат в количестве до 5% от массы цемента. Для взрывоопасных производств необходимы *безыскровые* бетонные и цементно-песчаные покрытия. В качестве наполнителей для таких покрытий используют крупный и мелкий наполнитель, приготовленный из известняка, мрамора и других каменных материалов, не образующих искр при ударе об них различных предметов.

Для изготовления *кислотостойкого пола* нашли применение жидкое стекло и кремнефтористый натрий. Наполнители, песок и щебень используют только с высокой кислотостойкостью, в частности щебень из диабазы, гранита и подобных естественных материалов. В покрытиях из *жароупорного* бетона заполнители (песок и щебень) готовят путем измельчения шамотных и магнезитовых материалов с высокой огнестойкостью.

**Металлоцементные покрытия** применяют в производствах, где предусмотрено движение по цеху транспорта на гусеничном ходу или тележек на металлических колесах. Для таких покрытий состава 1:1 (цемент: стальная стружка) готовят смесь обычно на стружке из легированной стали, которая легче поддается дроблению. Покрытие должно быть двухслойным. Нижний слой из цементно-песчаного раствора состава 1:2 (цемент: песок) укладывают толщиной 15...20 мм, уплотняют и разравнивают, но не заглаживают. До начала схватывания цемента на эту прослойку наносят слой металлоцементной стяжки, который уплотняют и заглаживают.

**Асфальтобетонные покрытия** используют в производствах, где имеется постоянное движение людей и транспорта (на резиновых шинах), кроме того, покрытие должно быть изолировано от влажного основания. Покрытие выполняют на горячей смеси, состоящей из битума, песка и минеральных наполнителей. Хорошо перемешанную смесь при температуре 160... 180°C укладывают полосами шириной 1,5...2 м по маячным рейкам с разравниванием и уплотнением виброкатками.

**Ксилолитовые покрытия** нашли применение в тех производствах, где требуются теплые, непылящие и безыскровые полы. Смесь для устройства ксилолитового пола готовят из каустического магнезита и древесных опилок на водном растворе хлористого магния. Раствор ксилолита укладывают в покрытие в два слоя, для подкрашивания в нужный цвет в раствор для верхнего слоя добавляют пигмент. Древесные опилки заготавливают только из хвойных пород дерева, крупность опилок для подстилающего слоя до 5 мм, для основного – не более 2,5 мм. Смесь для ксилолитовых покрытий готовят в зоне производства работ, так как она активна в пределах 1...2 ч. Смесь укладывают полосами до 2 м по рейкам с разравниванием и уплотнением. К укладке верхнего слоя необходимо приступать сразу после затвердевания нижнего с обязательным заглаживанием поверхности металлическими гладилками. Готовую поверхность шлифуют, сверху наносят защитный слой из мастики.

**Полимерцементобетонные покрытия** используют в помещениях с повышенными требованиями по чистоте и беспыльности помещения, но с учетом интенсивного движения людей и автокаров. Смесь для такого покры-

тия готовят на комплексном вяжущем – портландцементе и пластифицированной поливинилацетатной дисперсии. Основание покрытия грунтуют водным раствором поливинилацетатной дисперсии состава 1:6. Укладывают готовую смесь полосами с обязательным уплотнением виброрейками, по окончании уплотнения производят выравнивание и заглаживание металлическими гладилками. Через 2...3 ч после укладки полимерцементобетонное покрытие укрывают мешковиной или опилками и увлажняют в течение первых 3 сут. твердения. Окончательную шлифовку покрытия производят шлифовальными машинами, когда уже набрана прочность, при которой не будет из покрытия выкрашиваться заполнитель. Сверху готовое покрытие натирают мастиками.

### 7.3. Устройство покрытий из штучных и плиточных материалов

Покрытия из штучных материалов имеют очень широкую номенклатуру, их применяют для устройства полов в вестибюлях общественных зданий, в магазинах и других подобных помещениях и зданиях с интенсивным движением людей и практически постоянным влажным режимом эксплуатации.

Основные свойства, которыми должны обладать любые полы из штучных и плиточных материалов – прочность и долговечность лицевого покрытия, зависят прежде всего от качества выполнения подготовительных работ. В зависимости от условий эксплуатации и назначения полов к подготовительным относят следующие строительные процессы – выполнение грунтовых оснований, подстилающих слоев, стяжек выравнивающего слоя, гидроизоляции, тепло- и звукоизоляционного слоев.

Плиточные покрытия пола выполняют по жесткому основанию (стяжке или бетонной подготовке) или непосредственно по плитам перекрытия. Если пол по проекту должен иметь уклон, то с таким уклоном подготавливается основание, но не рекомендуется устраивать уклон за счет изменения уклона прослойки.

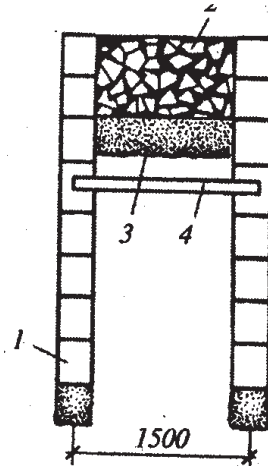
*Покрытия из природного камня* чаще всего устраивают в вестибюлях гостиниц и общественных зданий, фойе театров и кинотеатров. Для таких покрытий применяют прямоугольные плиты из мрамора, а также их отходы с гладкой наружной поверхностью, получаемые при распиловке и раскросе мраморных камней, которые называют брекчийей.

Цельные мраморные плиты укладывают по основанию из цементно-песчаного раствора. Первоначально по углам помещения раскладывают плиты и определяют толщину подстилающего слоя раствора, далее рядами настилают мраморные плиты. Из брекчии укладывают полы картами размером от 1×1 до 3×3 м двумя основными приемами.

В первом случае укладывают маячные ряды из камней правильной формы по осям проектируемой карты, после достаточного сцепления камней с цементно-песчаным основанием полость карты заполняют раствором, в который втапливают отдельные камни с подбором мраморного боя по цвету и

рисунку. Свежеуложенные брекчии выравнивают в карте правилом.

**Полы из брекчии** (рисунок 7.2). При отсутствии камней правильной формы разметку основания осуществляют с помощью досок или реек, которыми фиксируют размеры каждой карты. На растворе в карты укладывают брекчии, которые также выравнивают по уровню правилом.



- 1 – маячные ряды из камней правильной формы; 2 – каменный бой;  
3 – цементная стяжка; 4 – правило

Рисунок 7.2 – Устройство монолитных полов из брекчии:

При наборе достаточной прочности раскладки вынимают, пазы заполняют раствором или специальными раскладками. Карты с самого начала можно размечать готовыми раскладками, фактура и материал которых оговорены в проекте.

Раскладки станут составной частью готового покрытия из брекчии. Нашли применение готовые плиты заводского изготовления из брекчии размером  $0,5 \times 0,5$  м и плиты, изготовленные по заданным размерам.

Выполненные из брекчии полы выдерживают 3...7 суток, затем их шлифуют мозаично-шлифовальной машиной. Сначала выравнивают покрытие, снимая возможные неровности высотой 1...2 мм при шлифовке насухо, далее шлифуют и полируют поверхность с подачей на поверхность пола воды. Отшлифованные полы промывают теплой водой с добавлением каустической соды.

При устройстве *плиточного покрытия* пола облицовочные материалы укладывают на растворах и мастиках и от этого зависят требования к качеству подготовки оснований под полы.

При прослойке из раствора просветы между поверхностью подготовки и контрольной рейкой допускаются не более 10 мм. При необходимости срубают выступы и заполняют выбоины раствором. Лицевую поверхность плит перекрытия, стяжек и бетонной подготовки целесообразно очистить от цементной пленки механическими стальными щетками, бетонную поверхность надсечь на глубину 3...5 мм. Непосредственно перед укладкой плиточного покрытия подготовленное основание необходимо прогрунтовать цементным

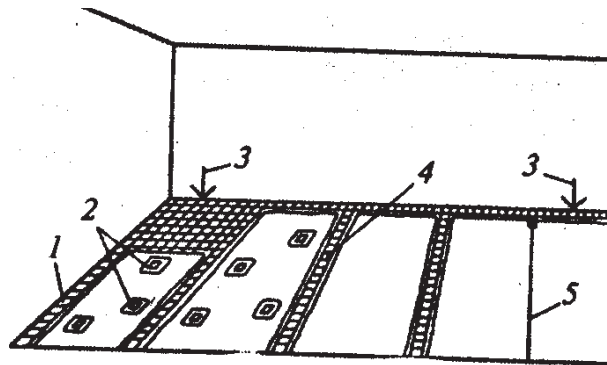


молоком. При укладке покрытия поверхность основания должна быть влажной, но без скопления в отдельных местах воды или цементного молока.

Плиточные покрытия на прослойке из мастики устраивают по стяжке, которую подготавливают и проверяют особенно тщательно. Просветы между поверхностью не должны превышать 2 мм при подготовке стяжки под покрытие из поливинилхлоридных плиток и линолеума и 4 мм – при покрытии из других видов плиток. Повреждения стяжки и западающие неровности более 15 мм заделывают цементно-песчаным раствором, предварительно вырубая дефектные участки и очищая поверхность. Перед наклейкой покрытия основание смачивают цементным молоком.

Нередко приходится устраивать сплошной выравнивающий слой толщиной менее 15 мм. Цементно-песчаный раствор для этих целей не подходит, так как такой тонкий слой быстро теряет влагу и в итоге не набирает необходимой прочности, разрушается и отслаивается. В таких случаях используют полимерцементный раствор, обладающий достаточной водоудерживающей способностью. Основание под такое покрытие очищают от мусора и предварительно грунтуют пластифицированной эмульсией ПВА. Основание в виде выравнивающей полимерцементной стяжки обычно устраивают под покрытия из линолеума, поливинилхлоридных плиток и ворсовых ковров.

**Покрyтия из керамических плиток** (рисунок 7.3) устраивают в помещениях с интенсивным движением людей и влажным режимом эксплуатации. К помещениям с систематическим или периодическим увлажнением пола водой и интенсивным движением людей относят вестибюли, гардеробные, туалеты, душевые, ваннeе комнаты и др.



- 1 – фризовой маячный ряд; 2 – промежуточные вспомогательные маяки;  
3 – реперный маяк на стене; 4 – маячные ряды; 5 – шнур-причалка для укладки маячного ряда плиток

Рисунок 7.3 – Устройство покрытий из керамических плиток

Основание под плиточный пол предварительно очищают от грязи и пыли, обильно смачивают водой. Керамические плитки могут быть одноцветными, с симметричным рисунком, рисунок может быть абстрактным. Размеры керамических плиток 100×100; 150×150; 200×200 и 250×250 мм, в

соответствии с размером в плане меняют и толщину изделий. Плитки, предварительно отсортированные по размерам и смоченные водой, укладывают на стяжку из цементно-песчаного раствора и на стяжку из специальных составов, специально выпускаемых для настилки плиточного пола.

После подготовки основания размечают всю плоскость под укладываемый пол, размечают и устанавливают плитки-маяки. Маячные плитки бывают реперные, укладываемые у стены, с которой начнется укладка рядов плиток, фризové, настилаемые по линии фриза. В помещениях большой площади и при расстояниях между маяками более 2 м укладывают промежуточные вспомогательные маяки. Сначала укладывают ряд плитки на слой цементно-песчаного раствора толщиной 10...15 мм вдоль стены, противоположной выходу из помещения, затем два ряда вдоль обеих перпендикулярных ей стен, после этого настилают внутреннее заполнение. Работы должны быть организованы таким образом, чтобы рабочим не приходилось становиться на свежеложенные плитки. Швы между плитками размером до 200 мм не должны превышать 2 мм, для плиток больших размеров – не более 3 мм.

После окончания настилки покрытия плитами по всей площади рабочего участка (2...4 ряда параллельных плиток) их при необходимости осаживают для выравнивания. Для этого на поверхность укладывают уровень или деревянный брусок длиной 1...2 м и с его помощью ударами молотка осаживают плитки по всей длине до проектного уровня с одновременным выравниванием поверхности пола.

В настоящее время на отечественном рынке имеется широкий ассортимент напольной и настенной керамической плитки, в том числе *плитки из керамогранита*. Такую плитку разнообразной цветовой гаммы выпускают с разной поверхностью (полированной, шлифованной, под натуральный камень) для внутренних и внешних отделочных работ. Напольная плитка отличается прочностью и низкой пористостью, обеспечивающей немаркость и высокую морозостойкость. Существует плитка, повторяющая структуру паркета из ценных пород дерева и нешлифованная плитка под мрамор.

Для производственных помещений производится особо *прочная техническая* плитка размерами от 15×15 до 60×90 см) с ребристой поверхностью для обеспечения противоскольжения. Для медицинских учреждений находят применение антистатический керамогранит, плитки, поглощающие рентгеновские лучи, специальная шероховатая и нескользкая плитка для отделки поверхности бассейнов.

При необходимости создания уклона пола на перекрытиях под гидроизоляционным слоем предусматривают устройство стяжки из бетона класса не ниже В15 с соответствующим уклоном ее поверхности. Наименьшая толщина этой стяжки в местах примыкания к сточным трапам при ее укладке непосредственно по плите перекрытия должна быть 20 мм, а при укладке по тепло- или звукоизоляционному слою – 40 мм

*Мелкогабаритные мозаичные керамические плитки* выпускают размером 23×23 и 23×48 при толщине 6...7 мм. Специфика плиток в том, что в

заводских условиях плитки наклеивают лицевой стороной на квадратные листы плотной бумаги-карты. Настилку таких готовых карт ведут на цементно-песчаном растворе с толщиной слоя 15 мм. После подготовки основания и разметки натягивают шнуры-причалки по линии швов между картами. Последовательность укладки – от дальней стены к двери, карты раскладывают бумагой вверх, ударами молотка по деревянному бруску осаживают с целью выравнивания и обеспечения заполнения раствором швов между плитками. Между картами устраивают швы шириной 2 мм. После настилки карт поверхность пола укрывают влажными опилками и выдерживают. Через 2...3 суток бумагу смывают теплой водой, очищают поверхность плиток жесткими щетками, швы между плитками и заполняют жидким цементно-песчаным раствором, после схватывания которого поверхность пола протирают мокрыми опилками.

Иногда в плиточных полах больших помещений через некоторое время после начала эксплуатации появляются трещины в виде поперечных линий. Причиной такого дефекта может быть настилка покрытий без устройства деформационных швов под температурными швами или же неправильное примыкание к ним. Иногда плитка отслаивается от подготовки вместе с раствором; это может быть связано с сотрясениями и деформациями самой конструкции основания. Для предотвращения или уменьшения такого дефекта плитку на растворе укладывают на песчаную подушку из влажного песка толщиной 4...5 мм с добавлением на его поверхность небольшого количества цемента (1...2%). Такой слой песка значительно снижает влияние деформаций перекрытия на плиточный пол, кроме этого влажный песок предупреждает вытягивание железобетонным перекрытием воды из цементно-песчаного раствора, на котором укладывают плитку.

Причиной отслоения плиток может быть применение жирных растворов, растворов, которые уже начали схватываться, укладки пыльных, грязных и плиток с жировыми и смоляными пятнами.

Плиточные полы, уложенные по бетонной подготовке на грунте, могут разрушаться от осадки и вспучивания грунта. Осадка может быть следствием наличия насыпного грунта, процесс уплотнения которого еще не закончился. Вспучиваться бетонная подготовка может от намокания и пучения подстилающих грунтов и основания. Целостность плиточного покрытия может быть нарушена при укладке раствора на сухую неувлажненную бетонную подготовку. Сухой бетон быстро впитывает влагу из тонкого слоя раствора, из-за чего раствор прослойки оказывается обезвоженным, не приобретает при твердении достаточной прочности, что приводит к отслоению плиточного покрытия.

Под действием солнечных лучей раствор цементно-песчаной прослойки свеженастеленного пола сильно ослабляется, если его не поддерживать во влажном состоянии. Прочность пола на кислотостойких растворах с применением жидкого стекла наоборот заметно снижается, если после укладки покрытие не выдерживают в сухих условиях и не предохраняют от попадания в него воды, растворов кислот.

Для выявления зоны необходимого ремонта прежде всего определяют отставшие плитки простукиванием всей площади пола. Затем разбирают места, подлежащие ремонту, но только в том случае, если это можно сделать без повреждения плиток. При необходимости дефектные места разламывают, т.е. сбивают плитки вместе с раствором. Сначала на куски разбивают первую плитку, затем снимают примыкающие плитки зубилом или скarpелью для возможности их повторного применения. Затем зубилом или другим инструментом, электрическим или пневматическим, вырубает и удаляют цементную прослойку до поверхности основания, которую выравнивают бетонной смесью или раствором. При необходимости восстанавливают нарушенную гидроизоляцию, далее на ремонтируемом участке заново выкладывают плиточное покрытие.

#### **7.4. Сухой способ устройства основания под напольные покрытия**

В последнее время освоен выпуск в заводских условиях листовых элементов основания пола ровного, прочного, с идеальными стыками, готового к укладке всех видов (включая бесосновный) напольных покрытий.

До начала устройства основания пола все работы, связанные с возможным увлажнением или загрязнением пола, должны быть закончены. Температура воздуха при производстве работ должна быть не ниже 8°C, а относительная влажность воздуха не более 60%.

Устройство сборных оснований пола начинается с укладки на очищенное основание разделительного слоя из полиэтиленовой пленки или другого материала (для деревянных перекрытий из парафинированной или гофрированной бумаги, толь или пергамин) с нахлесткой соседних полотнищ не менее 200 мм. Разделительный слой выполняет функцию паро- и гидроизоляции. По периметру помещения крепят кромочную ленту толщиной 10 мм из минеральной ваты или пенополистирола для ограничения передачи шумов и создания компенсационного шва.

В зависимости от требуемых параметров пола далее устраивают *подстилающий пол из пластифицированного пенополистирола*, сухую засыпку или комбинацию этих материалов. Такой слой повышает звуко- и теплоизоляционные характеристики конструкции пола, а также служит для выравнивания поверхности перекрытия и пропуска коммуникаций.

Устройство основания под подстилающий слой пола может производиться по выравнивающему слою (для сухой засыпки) или по регулируемым лагам.

Вопрос правильного выбора *сухой засыпки* очень важен для обеспечения качественного основания. Могут применяться керамзитовый гравий, щебень из доменного шлака, шлаковая пемза, щебень и песок перлитовый вспученный, засыпки из кварцевого песка. Минимальная толщина засыпки 20 мм при условии только выравнивания основания. Для обеспечения нормальной звукоизоляции достаточно засыпки слоем 40 мм, максимальная толщина вы-



равнивающего слоя может достигать 100...150 мм. Укладка и выравнивание слоя из сухой засыпки производится рейкой по выровненным с помощью уровня профилям, начиная от стены, противоположной входу.

*Сборное основание на изолируемом слое из пенобетонных плит* устраивают как по сухой засыпке. Отличие состоит в требовании выровнять шпатлевкой поверхность несущего основания при наличии в нем неровностей. При укладке пенополистирола необходимо исключить образование зазоров между плитами, проложенные в утеплителе трубы коммуникаций целесообразно обернуть минеральной ватой,

Для технологии устройства ровных, теплых, прочных, недорогих, сухих сборных оснований, поверхность которых пригодна под любые современные напольные покрытия, удачно подходят гипсоволокнистые листы (ГВЛ). Гипсоволокнистый лист обладает высокими прочностными, влаго- и пожарозащитными характеристиками. Он представляет собой прессованную смесь гипса и распушенной целлюлозной макулатуры, поэтому является экологически чистым, химически нейтральным, радиационно безопасным. Поверхность обычных листов ГВЛ прогрунтована в заводских условиях, а влагостойкие листы (ГВЛВ) имеют двухстороннюю водоотталкивающую пропитку, которая также исключает необходимость нанесения поверхностной грунтовки. Обычные гипсоволокнистые листы используют в жилых, гражданских и промышленных зданиях с сухим и нормальным температурно-влажностным режимом, а влагостойкие листы могут применяться в помещениях с повышенной влажностью (в ванных комнатах, санузлах и кухнях жилых зданий).

Укладка таких оснований предполагает полный отказ от трудоемких мокрых процессов, связанных с ручным трудом при устройстве цементной стяжки и наливного пола. Исключается необходимость сушки, последующего штрабления под коммуникационные каналы, финишная нивелировка или шлифование, а также грунтовка под поверхностные покрытия. Отдельные листы ГВЛ крепятся между собой клеевыми составами или специальными шурупами с самозенкирующейся потайной головкой. Данный тип основания под полы без «мокрых процессов» обеспечивает возможность, сразу приступить к укладке напольного покрытия.

Гипсоволокнистые листы обладают более высокими показателями прочности на сжатие и твердости, чем гипсокартонные листы. Они технологичны в работе, легко режутся, пилятся, строгаются, обладают хорошей гвоздимостью.

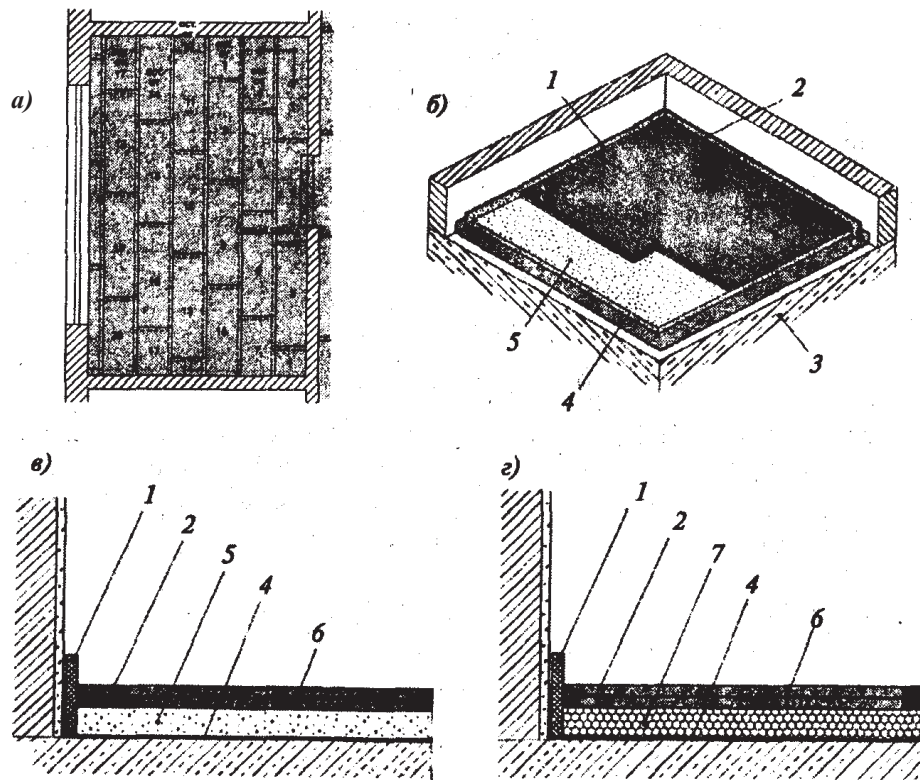
Коммуникации в системах сухих оснований пола укрывают выравнивающим слоем засыпки.

В случае применения регулируемых лаг сначала их тщательно выверяют по уровню, осуществляют сухую засыпку утеплителя, укладывают гипсоволокнистые листы одним слоем и прочно соединяют с лагами.

Непосредственную укладку конструкции сборной стяжки можно выдвинуть как из отдельных листов, так и из элементов сборного пола. Последовательность укладки листов при спланированной засыпке начинают от

дверного проема вглубь помещения, при основании с лагами – от стены, противоположной дверному проему. Листы укладывают с плотным соединением в стыках. При использовании отдельных листов для обеспечения их жесткого соединения на первый лист наносят слой клея ПВА. Второй гипсоволокнистый лист укладывают на нижний, обеспечивая перевязку швов. Швы между листами шпательюют, листы по высоте крепят самонарезающимися шурупами.

Элементы сборного основания под полы представляют собой два типа гипсоволокнистых листа размером 1000x500x10 мм, соединенных между собой в заводских условиях посредством клея со смещением на 50 мм относительно друг друга (рисунок 7.4). Масса такого элемента составляет 18 кг, что позволяет осуществлять их укладку одним рабочим.



а – порядок укладки основания из гипсоволокнистых листов; б – схема конструктивного решения основания; в – сборное основание пола на сухой засыпке; г – то же, на пенополистироле;  
1 – лента кромочная; 2 – элемент пола; 3 – перекрытие; 4 – пленка полиэтиленовая; 5 – сухая засыпка; 6 – клей и шуруп для гипсоволокнистых листов; 7 – пенополистирол

Рисунок 7.4 – Сборное основание под полы из двух слоев гипсоволокнистых листов

Разновидностью рассмотренных выше решений являются комбинированные сборные панели, включающие теплоизоляционный слой из пенополистирола с покрытием из двухслойного гипсоволокнистого элемента. Данные панели применимы в зданиях с сухим, нормальным и мокрым влажностным режимами. Комбинированная панель включает два гипсо-

волоконистых листа толщиной 10 мм, смещенных относительно друг друга на 50 мм и склеенных между собой. Снизу к листам приклеен изолирующий слой пенополистирола толщиной 20...30 см (возможно изготовление панелей с другой толщиной слоя), обладающий высокой биологической устойчивостью, низкой гигроскопичностью, незначительной массой и относительно высокой прочностью. Основанием под комбинированные панели является полиэтиленовая пленка и слой сухой засыпки. Укладка готовых щитов предполагает последовательное перемещение в квартире из дальней комнаты в коридор, из него в последующие помещения, что позволяет не нарушать разровненный слой засыпки.

Для получения поверхности, готовой к укладке напольного покрытия, необходимо зачистить стыки гипсоволокнистых листов, зашпаклевать швы и углубления.

Достоинства сухих сборных оснований из гипсоволокнистых листов следующие:

- конструктивно и технологически общедоступны;
- предпочтительны при устройстве оснований в холодное время года, так как исключают устройство мокрых стяжек и потерь времени на их сушку;
- обеспечивают устройство оснований под полы при любых типах несущих конструкций перекрытий;
- допускают устройство оснований под полы на начальном этапе отделочных работ с завершением устройства чистых полов в заключительный период отделки здания;
- обеспечивают возможность предварительной прокладки в них коммуникационных сетей с доступом к ним в процессе эксплуатации;
- отвечают требованиям пожарозащиты, звуко- и теплоизоляции;
- способствуют поддержанию нормального температурно-влажностного режима в помещении.

Конструкции сборных оснований с использованием ГВЛ применяют для любого типа современных чистовых покрытий – линолеума, паркета, керамической плитки и др.

## **7.5. Устройство покрытий из поливинилхлоридных плиток**

*Поливинилхлоридные и кумароновые плитки* применяют для устройства покрытий полов в кухнях и коридорах жилых зданий, в коридорах, фойе и помещениях административных и учебных зданий. Покрытия из поливинилхлоридных и кумароновых плиток укладывают в помещениях, где особенно часто происходит загрязнение и увлажнение пола за счет активного движения и попадания влаги с улицы или соседних помещений. Плитки обладают высокой прочностью и износоустойчивостью, незначительным водопоглощением, яркостью и разнообразием расцветки, легкостью ремонта и замены.

Плитки поливинилхлоридные выпускают двух типов: квадратные и

трапециевидные, они имеют толщину 1,5; 2 и 2,5 мм, квадратные плитки имеют размер 300x300 мм. Плитки бывают одно- и многоцветные, с гладкой и тисненой лицевой поверхностью. Одноцветные плитки должны иметь равномерную цветоустойчивую окраску по всей площади, это требование распространяется на всю выпускаемую партию. Кроме этого на лицевой поверхности плиток не должно быть наплывов, вмятин, царапин, раковин, бугорков и т.п.

При устройстве пола из синтетических плиток температура воздуха в помещении должна быть не ниже 15°C, а влажность 60%. Плитки наклеивают на основание из древесноволокнистых плит, по гладким железобетонным перекрытиям, тщательно выровненным цементно-песчаным стяжкам.

Для лучшего сцепления плиток с выравнивающим основанием применяют грунтовку из одной части битума и 2...3 частей бензина или керосина, которую наносят на основание за 18...30 ч до наклеивания плиток. При наклейке пола применяют мастики КН-2, КН-3, битумно-синтетическую и мастику «Перминид», бустилат или битумную мастику.

Устройство покрытий из синтетических плиток производят в следующем технологическом порядке:

- очистка и выравнивание поверхности основания;
- огрунтовывание основания;
- сортировка плиток по размерам и отбор их по цвету;
- разметка и разбивка по шнуру осей пола помещения;
- предварительная раскладка плиток по заданному рисунку вдоль осей с подгонкой их в местах примыкания к стенам, перегородкам и т.д.;
- подогрев плиток (при необходимости);
- нанесение мастики толщиной 0,8... 1,0 мм на плитку с разравниванием ее зубчатым шпателем;
- укладка плиток на мастику с уплотнением торцов;
- установка плинтусов;
- очистка плиток и мест с выступившей мастикой растворителем;
- покрытие пола слоем опилок.

Подогревать плитки необходимо только в зимнее время при температуре в помещении ниже 10°C или при их укладке на быстротвердеющей мастике. Стяжку очищают металлическим скребком, пыль удаляют пылесосом. Впадины и неровности на стяжке устраняют подмазкой полимерным составом с помощью шпателя. Основания небольших помещений грунтуют маховой кистью, для больших площадей используют удочки-распылители, мастика подается из нагнетательного бачка сжатым воздухом. Плитки необходимо заранее принести в помещение и выдержать, чтобы они приобрели комнатную температуру.

Работы по устройству покрытий из плиток начинают с разбивки осей. На подготовленное основание мелом наносят продольную и поперечную оси помещения. От точки пересечения осей раскладывают насухо два взаимно перпендикулярных ряда плиток. Если целое число плиток не укладывается



точно по длине и ширине помещения, разбивочные оси смещают так, чтобы при укладке плитки пришлось подрезать у одной, или у двух взаимно перпендикулярных стен (рисунок 7.5).

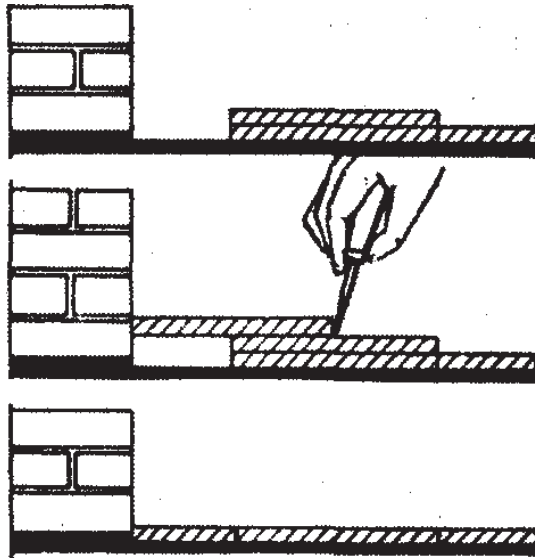


Рисунок 7.5 – Нанесение разбивочных осей

Перед наклейкой плитки сортируют по цвету, фактуре и оттенкам, а также по размерам. Нижележащий слой тщательно очищают от загрязнения и пыли и грунтуют в небольших помещениях валиком, при больших площадях – распылением. Приклейку плиток начинают от пересечения разбивочных осей, наклейку ведут в четырех, чаще в двух направлениях от разбивочных осей. Плитку прикладывают впритык к ранее уложенной, постепенно опуская прижимают к основанию и осаживают на мастике до необходимого уровня ударами резинового молотка.

Плитки наклеивают двумя способами: на себя и от себя. При укладке на себя рабочий по мере наклеивания плиток находится на огрунтованном основании, при укладке от себя рабочий перемещается и производит наклейку плиток с уже готового покрытия. При использовании жидкой мастики КН-2 ее из емкости разливают на основание, на площадь примерно 2...3 м<sup>2</sup> и разравнивают зубчатым шпателем. Затем аккуратно укладывают плитки, контролируя ровность укладки и подбор рисунка, а также соблюдая необходимые зазоры. При более густых мастиках их желательнее наносить непосредственно на плитку и разравнивать по всей плоскости.

После приклеивания плиток их покрывают сверху слоем опилок, по наклеенному полу запрещается ходить в течение трех суток.

Основные дефекты покрытий из плиток: отклеивание, коробление кромок, щели в стыках. Отклеивание плиток происходит потому, что они были наклеены на пыльное и влажное основание. При ремонте приподнимают плитку, очищают основание от старой мастики, грязи и пыли, если основание влажное, то его высушивают. Далее наносят мастику на основание или на плитку, и она приклеивается. При отслаивании кромок или углов место очи-

щают, в стык добавляют порцию свежей мастики, на плитку кладут плотную бумагу или картон, плитку придавливают грузом. Допускается до укладки груза разгладить плитку горячим утюгом.

Бракованную плитку необходимо заменить. Дефектную плитку снимают, очищают основание от старой мастики, подгоняют по месту новую плитку, приклеивают ее на мастику, плитку пригружают на несколько часов. При необходимости мастику можно подогреть, но только в горячей воде. В местах хранения мастики и при укладке пола пользоваться открытым огнем запрещается.

### **7.6. Устройство пола из рулонных материалов**

Покрытия из рулонных материалов выполняют в жилых и общественных зданиях. В качестве покрытия пола могут быть линолеум безосновный и на войлочной основе, синтетические ковровые покрытия.

Линолеум выпускают следующих видов: поливинилхлоридный, алкидный, резиновый, он может быть на теплоизоляционной подоснове и без нее. Кроме этого линолеум может быть однослойный и многослойный без подосновы, на тканевой подоснове. Выпускают линолеум в рулонах длиной 12 м, длина алкидного линолеума в рулоне может достигать до 30 м, ширина рулонов 1200...2000 мм, толщина в пределах 1,5...5,0 мм. Резиновый линолеум (релин) изготавливают из резиновых смесей на основе синтетических каучуков, для улучшения звукоизоляции нижний слой может быть из мелкопористой резины.

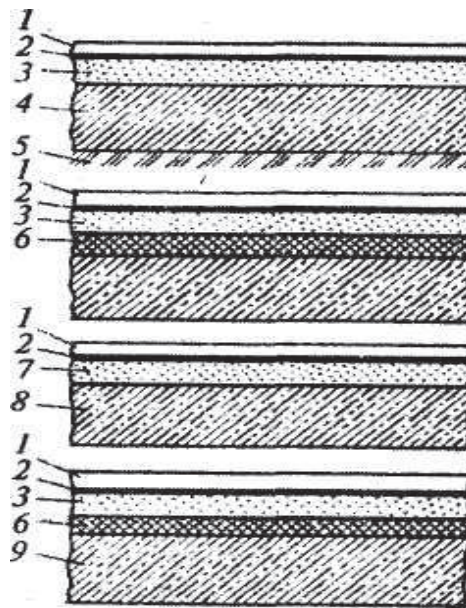
Полы из линолеума имеют специфику устройства в зависимости от применяемого линолеума – безосновного (холодного) или на войлочной основе (теплого). Важными характеристиками материала являются износостойкость и химическая стойкость. Так, поливинилхлоридный линолеум применяют для покрытия самых разнообразных зданий, кроме помещений с интенсивным движением, для него нежелательны воздействия жира, масел и воды. Алкидный линолеум не рекомендуется применять в помещениях, подвергаемых воздействию кислот, щелочей и растворителей. Отдельные типы резинового линолеума (релина) рекомендуется использовать для покрытия в лабораториях и хирургических операционных.

Настилают линолеум по окончании всех строительных, санитарно-технических, электромонтажных и отделочных работ.

Бетонное основание или стяжка из цементно-песчаного раствора применимы при холодных полах из безосновного линолеума, под теплые полы дополнительно укладывают слой из древесно-волокнистых плит. Линолеум на войлочной основе можно укладывать непосредственно по ровной поверхности плит перекрытия. Поверхность подстилающего слоя должна быть выровнена. Линолеум наклеивают на мастиках, приготовленных только на водостойких вяжущих, эти составы должны обеспечивать легкое нанесение, хорошую клеящую способность и отсутствие вредных для здоровья летучих компонентов.

Для ликвидации волнистости, возникшей при хранении в рулоне, линолеум расстилают на подготовленное и очищенное основание за 1...2 сут. до наклейки, неровности линолеума выпрямляют пригрузкой. Полотнища линолеума рекомендуется укладывать перпендикулярно наружным стенам, по направлению к свету. Если линолеум настилают только в коридорах, а в комнатах предусмотрено другое покрытие, то стыки устраивают только в местах расположения дверных коробок.

Покрытия из бесосновного линолеума устраивают по цементно-песчаным стяжкам, основаниям из керамзитобетона, гипсоцементобетона, фибролита, по железобетонным плитам перекрытия (рисунок 7.6).



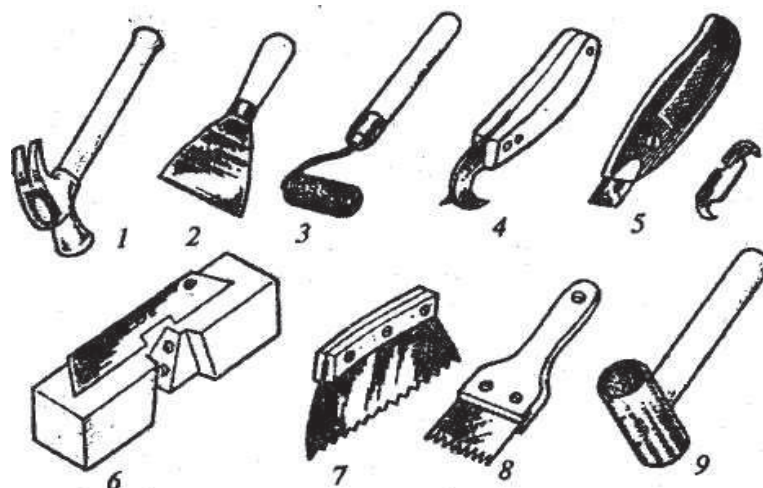
1 – покрытие; 2 – мастика; 3 – стяжка из легкого бетона или древесноволокнистых плит; 4 – бетонный подстилающий слой; 5 – грунтовое основание; 6 – тепло- и звукоизолирующий слой; 7 – цементно-песчаная стяжка; 8 – плита перекрытия с неровной поверхностью; 9 – то же, с ровной поверхностью

Рисунок 7.6 – Конструкции пола из линолеума

Чаще всего бесосновным линолеумом является *поливинилхлоридный*. Основание должно иметь влажность не выше 5%, быть гладким и ровным, не иметь видимых раковин и пор. Наклеивают линолеум к основанию водостойкими кумаронайристовыми клеями и на бустилате. Для улучшения сцепления мастики с подстилающим слоем необходимо предварительно огрунтовать основание. Для этой цели часто применяют грунтовку, приготовленную из одной части расплавленного и обезвоженного битума и 2...3 частей разбавителя – бензина или керосина. В остывший до температуры 80 °С битум вливают разбавитель и перемешивают до образования однородной смеси. Грунтовку носят на основание за 18...48 ч до наклеивания линолеума. Бесосновный линолеум за 40...60 мин до наклейки снова скатывают в рулон, поверхность основания грунтуют разбавленной мастикой. После просыхания

грунтовки на поверхность основания наносят мастику и в течение 10...15 мин выдерживают ее для частичного испарения летучих составляющих. Затем на тыльную сторону линолеума наносят равномерный слой мастики толщиной до 0,5 мм, выдерживают 10...15 мин и наклеивают полотнища линолеума с прикатыванием к основанию.

Инструмент, применяемый для укладки линолеума, приведен на (рисунок 7.7).



1 – молоток; 2 – шпатель стальной; 3 – валик линолеумный; 4 – нож линолеумный; 5 – то же, со сменными лезвиями; 6 – приспособление для прирезки кромок линолеума; 7 – шпатель зубчатый большой; 8 – то же, малый; 9 – резиновый молоток

Рисунок 7.7 – Инструмент для настилки линолеума

Полотнища наклеивают с напуском не менее 10 мм. Для получения плотного стыка обе кромки смежных полотнищ линолеума прирезают одновременно. После прирезки края полотнищ отгибают в стороны и на Основание под стыком наносят мастику, на которую наклеивают края полотнищ, затем стык прикатывают. Для облегчения прирезки стыков при нанесении мастики оставляют не промазанными полосы в местах стыков полотнищ шириной 6...8 см. Прирезку кромок обычно осуществляют через 2...3 сут. после наклейки линолеума; такой перерыв необходим для того, чтобы усадочные явления в материале завершились.

*Резиновый линолеум (релин)* приклеивают к основанию на мастиках КН-2 и КН-3. Очищенное основание по всей площади (не оставляя не промазанных полос) покрывают слоем клеящей мастики и выдерживают его. Резиновый линолеум целесообразно готовить к настилке в другом помещении, но предварительно нарезанным на куски требуемой длины. На тыльную сторону релина наносят слой мастики, по торцам шириной 5...6 см более толстым слоем, для лучшего стыкования соседних полос и большей прочности прилипания на торцевых участках. Слой мастики выдерживают для подсыхания 10... 15 мин, свертывают в рулон, приносят в помещение для настилки и подгоняют полотнища друг к другу. По огрунтованному основанию рекоменду-



ется предварительно расстелить прокладку (миткаль или серпянку), которую после подгонки полотнища по месту на основании, удаляют, а релин тщательно разглаживают и прикатывают к основанию.

*Линолеум на войлочной (теплозвукоизолирующей) основе* используют в квартирах, больницах, поликлиниках, детских садах и яслях. «Теплый» линолеум представляет собой двухслойный рулонный материал. Верхний, рабочий слой изготовлен на поливинилхлоридной основе, нижний является антисептированным войлоком, выполняющим тепло- и звукоизолирующие функции.

Существуют два способа настилки линолеума. При первом способе полотнища линолеума предварительно в заводских условиях сваривают по длине токами высокой частоты или с помощью горячего воздуха по заданным размерам нарезают необходимые полотнища полностью на помещение. Полученные ковры расстилают непосредственно по железобетонным плитам перекрытия с ровной поверхностью или по цементно-песчаным стяжкам, при необходимости пригружают для выравнивания. Через 1...2 сут. выровненные ковры, уложенные насухо, прирезают по контуру помещения с таким расчетом, чтобы зазор между краем ковра и стеной не превышал 5 мм. Для этого используют металлическую линейку и специальные линолеумные ножи. На окончательно уложенный сварной ковер сверху устанавливают деревянные галтели (разновидность плинтуса), которые плотно прижимают к линолеуму и закрепляют в стене.

При втором способе отдельные полотнища после распрямления приклеивают к основанию на клеях типа бустилат. Соединение полотнищ между собой такое же, как и у бесшовных линолеумов.

В местах дверных проемов и примыканий одних ковров к другим устраивают специальные прижимные пластмассовые порожки. Порожки устанавливают в четвертях дверных коробок, приклеивают к основанию на специальных клеях. Ширина порожков не должна превышать ширины дверных коробок. Прирезанные кромки линолеума заводят в полости порожка, а нижнюю кромку линолеума к нему приклеивают.

Наиболее часто встречаемые дефекты при настилке линолеума – образование пузырей, вздутий, волнистости, щелей, отставание кромок и др. Пузыри появляются в тех случаях, когда толщина мастики превышает 2 мм (медленно сохнет) или менее 0,5 мм (что недостаточно для качественного приклеивания). Вздутие может возникнуть в результате плохого прикатывания линолеума. Устраняют вздутие путем прокола его шилом для выпуска из полости воздуха. В проколотое место вспыскивают горячую мастику и линолеум тщательно разравнивают. Волнистость удаляют так же, как вздутие, допустимо дополнительное разглаживание линолеума и укладка на него пригруза.

Щели между смежными листами образуются вследствие того, что линолеум перед наклейкой не был выдержан в теплом помещении и дал усадку. Кромки могут отклеиваться по причине нанесения мастики на влажное или загрязненное основание. Для устранения этого дефекта основание очищают

от пыли и хорошо просушивают, наносят более водостойкую мастику и плотно прижимают кромки.

В отдельных случаях после настилки линолеума на его поверхности могут остаться нежелательные пятна. При сильном загрязнении линолеум можно промыть теплой и мыльной водой. Применять для этой цели соду нежелательно, от нее линолеум теряет блеск и выцветает. Грязные пятна, не снимаемые горячей водой, удаляют скипидаром или порошком мела. После натирки линолеума скипидарными мастиками с его поверхности исчезают матовые пятна.

*Покрывтия из синтетических ворсовых ковров* применяют для покрытия в жилых и общественных зданиях. В зависимости от технологии производства ковры делят на четыре группы: тканевые, ворсово-прошивные, клееные (нетканые) и войлочные (иглопробивные). Для образования ворсовых пучков применяют высокопрочные и водостойкие нити из синтетических, штапельных и жгутовых волокон: полиамидные, полипропиленовые, полиэфирные. С добавлением в нити вискозного волокна и шерстяной пряжи резко снижается электризуемость покрытий, покрытие из полиамидного волокна (капрон, нейлон, силон, перлон) имеет высокую износостойкость.

Ковры можно изготавливать из ворсовой ткани, склеенной с синтетической теплозвукоизоляционной подосновой. При наличии высокого ворса, способного выполнять функции тепло- и звукозащиты, ковры изготавливают без подосновы. Укладка ковров аналогична устройству рулонных покрытий на войлочной основе и может осуществляться тремя способами: свободной укладкой, натяжением и приклейкой. Основание под полы должно быть выровненным и сухим. Ковры раскатывают в помещении и прирезают по его периметру. Если нужно состыковать два полотнища, то при их соединении контролируют, чтобы наклон ворса в них, который создает оттеночность покрытия, был в одном направлении. После расстилки и соединения полотнищ покрытие оставляют на основании в незакрепленном состоянии на 3...5 дня для стабилизации размеров и завершения всех деформаций в ковре.

*Свободную укладку ковров* можно осуществлять по любому готовому основанию или готовому покрытию пола, если они обладают достаточной прочностью и сухостью. Преимущества способа свободной укладки – полы не портятся клеями и шпатлевками, покрытия можно легко снять для замены или химчистки. Недостатки способа – износ покрытия в местах интенсивной эксплуатации, сложность в передвижении мебели в помещении, затрудненность в очистке покрытия пылесосом.

*Способ натяжения ковров* состоит в том, что по периметру помещения закрепляют деревянные или металлические планки с острыми штифтами или крючьями. При расстилке ковер накалывают на эти штифты, и они удерживают ковер в напряженном состоянии. Натяжение ковров может быть применимо при достаточной прочности их подосновы или благодаря применению по периметру ковра специальной ленты, которая припрессовывается к ковру с тыльной стороны. Способ натяжения считается лучшим способом укладки ворсовых покрытий, обеспечивает самое высокое качество готового пола.

Данный способ редко применяют на практике, так как он наименее производителен и требует высокой квалификации рабочих.

*Способ приклейки ковров* по всей площади наиболее широко распространен. Ковры приклеивают к основанию на клеях типа бустилат, при высыхании клея по контуру помещения устанавливают галтели. Прирезанные по периметру помещения покрытия раскладывают для разравнивания до полного исчезновения волнистости, но не менее двух суток.

Для приклеивания полотнища осторожно скатывают в рулоны до середины помещения и на освободившееся основание наносят клей «Бустилат». Толщина слоя 0,6...0,7 мм, у кромок и по периметру толщина слоя должна быть до 1 мм, чтобы при наклейке он частично выходил за стык и обеспечивал лучшее крепление по контуру ковра.

После нанесения клея рулон раскатывают по этой клеевой прослойке сначала в одну сторону от центра, плотно прижимая рулон к основанию и удаляя чистой влажной ветошью выступивший клей. Далее приклеивают вторую половину коврового покрытия. Ходить по покрытию запрещено в течение трех суток после завершения наклейки.

*Бесшовные синтетические покрытия полов* устраивают в помещениях с интенсивным движением. Такие покрытия обладают высокой износостойкостью, химической стойкостью, непроницаемостью к большинству жидких веществ и беспыльностью.

Бесшовные покрытия устраивают после окончания в помещении всех строительных и отделочных работ, чтобы исключить разрушения, увлажнения и повреждения поверхности пола.

При устройстве бесшовных покрытий применяют мастики, состоящие из связующего вещества, пылевидного наполнителя и пигмента. В качестве связующего используют синтетические смолы – эпоксидные, полиэфирные, поливинилацетатную дисперсию.

Лучшим основанием для бесшовных покрытий является цементно-песчаная стяжка из раствора марки не ниже 150.

Выбоины, впадины, трещины и другие неровности очищают и огрунтовывают поливинилацетатной дисперсией и заделывают полимерцементным раствором. Если заделкой отдельных мест невозможно выровнять основание, то по поверхности цементно-песчаной стяжки наносят сплошной полимерцементный слой.

Основание огрунтовывают раствором связующего вещества. При механизированном нанесении мастичного покрытия на основание применяют установки непрерывного действия. Из нагнетательного бака под давлением 0,3...0,35 МПа мастика подается по резиновому шлангу к форсунке. По второму шлангу к форсунке подается воздух, регулируя подачу воздуха можно добиться равномерного факела мастики, ширина которого должна составлять 35...40 см при высоте от поверхности 60...70 см.

Для нанесения бесшовных покрытий могут быть использованы практически любые краскораспылители. Допускается наливать мастику на основание из специальных ведер и далее разравнивать ее зубчатой рейкой.

Покрытие пола толщиной 3...4 мм наносят за два приема. Первым слоем наносят жесткую мастику выравнивающего слоя толщиной 2...2,5 мм, вторым слоем – эластичную мастику лицевого слоя толщиной 1...1,5 мм.

Для получения более жесткой мастики нижнего слоя в нее добавляют при изготовлении большее количество пылевидного наполнителя. Для окончательной отделки покрытия через 2...3 суток после нанесения лицевого слоя, с целью повышения эксплуатационных качеств и придания повышенной водостойкости покрытие покрывают лаком в один или два слоя.

Готовый пол должен быть прочным, однотонным и ровным. Его поверхность не должна иметь трещин, вздутий, шероховатостей и других дефектов. Недопустимы щели между галтелями и полом или стенами. Ровность пола проверяют двухметровой рейкой, просветы не должны превышать 2 мм.

### 7.7. Устройство пола из древесины

К таким полам относят: дощатые, паркетные, паркетную доску, щитовой паркет, наборный мозаичный паркет, которые настилают в зданиях жилого и гражданского назначения. Для покрытий применяют высокопрочную древесину из сосны, ели, лиственницы, пихты, кедра, дуба, бука, березы и ольхи.

До начала работ по настилке покрытия на объекте должны быть выполнены:

- все общестроительные, санитарно-технические и электромонтажные работы за исключением установки санитарно-технических приборов и электротехнической арматуры;
- штукатурные работы и все операции по окраске водными и масляными составами, исключая последнюю;
- оклейка стен бумагой;
- настилка покрытий из керамической плитки.

Все процессы по устройству пола из дерева можно разбить на три цикла: – подготовка под полы или «черный пол», устройство чистого пола и доведение покрытия до товарного вида.

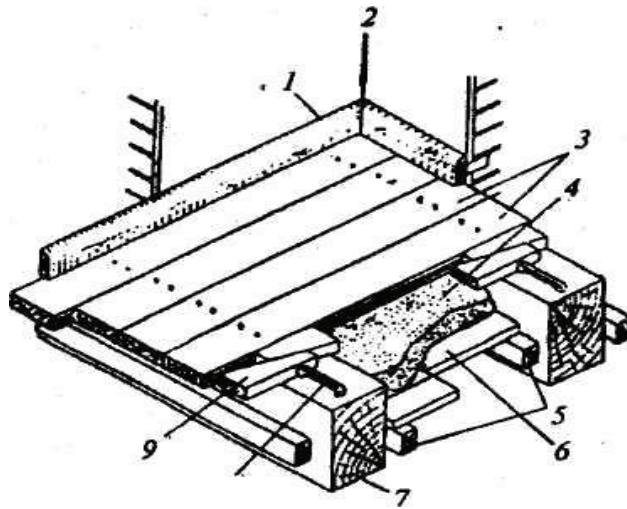
*Дощатые полы* состоят из покрытия, прослойки и основания. Покрытие или верхний элемент конструкции – основная часть пола, работающая на истирание в процессе эксплуатации. Различают одинарный и двойной настил из шпунтованных досок (рисунок 7.8).

Прослойка является промежуточным слоем, предназначенным для крепления покрытия к основанию, часто она выполняет функции звукоизолирующей прокладки. 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* – звукоизоляционный слой и лаги;
- при двухслойных дощатых полах* – сплошной настил нижнего слоя из необрезных досок толщиной 25 мм, антисептированных с двух сторон и



пришиваемых на гвоздях. Поверхность такого черного пола покрывают строительной бумагой.



- 1 – плинтус; 2 – оштукатуренная поверхность стены; 3 – половые доски;  
4 – засыпка; 5 – черепные бруски; 6 – накат (черный пол); 7 – балка;  
8 – скоба; 9 – клин

Рисунок 7.8 – Дощатый пол с одинарным настилом

Лаги представляют собой необстроганные 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.

Имеется специфика при укладке лаг по кирпичным столбикам. Первоначально проверяют их уровень и выравнивают отметки по этому уровню. По верху столбиков укладывают деревянные прокладки по двум слоям гидроизоляции. Далее по этим прокладкам устанавливают, выравнивают по уровню и временно расшивают лаги. Стыки лаг должны быть в плоскости кирпичных столбиков.

Повышение гидро- и звукоизоляции пола обеспечивают за счет укладки под лаги гидроизоляционных прокладок шириной 100...150 мм из толя, рубероида или пергамина и устройством звукоизоляционной засыпки (в полах по железобетонному основанию в пространство между лагами) из песка, шлака, керамзита и других пористых материалов. Засыпку выполняют по всей площади основания слоем не менее 20 мм без уплотнения.

Для дощатых покрытий применяют строганные доски, имеющие на боковых кромках гребни и пазы. Ширина досок находится в пределах 74...124

мм, толщина досок 29 мм для жилищного строительства. Все плоскости досок за исключением верхней, рабочей антисептированы. Влажность досок при укладке не должна быть более 12%.

При настилке шпунтованных досок первую укладывают пазом к стене, каждую последующую насаживают паз на гребень ударом молотка через прокладку и прибивают гвоздями к каждой лаге. Гвозди длиной 60...70 мм прибивают в доску наклонно с втапливанием шляпок добойником. Максимальное свешивание досок за лаги допустимо не более 100 мм, в противном случае нужно укладывать дополнительные лаги. Готовый пол сверху острагивают, толщина острожки не более 1,5...2 мм.

*Полы из древесноволокнистых плит* устраивают в жилых и административных зданиях. Покрытие из сверхтвердых плит СТ бесшумно при ходьбе, легко моется, устойчиво на истирание, имеет хороший внешний вид.

При устройстве пола на уплотненном и выровненном грунте укладывают последовательно следующие слои: гидроизоляцию, бетонную подготовку, теплоизоляционный слой и цементную стяжку. Стяжку после высыхания и набора требуемой прочности очищают от грязи, обеспыливают и покрывают битумной грунтовкой. Через двое суток на стяжку наносят горячую битумную мастику и укладывают слой твердых древесноволокнистых плит, на которые затем наклеивают сверхтвердые древесноволокнистые плиты в качестве покрытия пола.

По панелям перекрытий достаточно насыпать слой песка толщиной 50...60 мм в качестве звукоизоляции, сверху сделать цементно-песчаную стяжку, на которую настелить два слоя древесноволокнистых плит. Если в жилых зданиях применяют панели покрытия размером на комнату, то по ним достаточно наклеить слой мягких древесноволокнистых плит толщиной 12 мм, сверху слой твердых и в качестве покрытия слой сверхтвердых плит на горячей битумной мастике.

При малоэтажном строительстве *полы из сверхтвердых плит* СТ устраивают на деревянном основании. По кирпичным или бетонным столбикам укладывают лаги, по ним – сплошное основание из необрезных досок одинаковой толщины, на них сверху покрытие из плит СТ. Плиты в помещении предварительно прирезают по размерам. Для получения плотного соединения смежных плит их укладывают с нахлесткой в 5...10 мм и совместно обрезают по линии стыка дисковой электропилой. После подгонки всех плит в помещении их приклеивают к основанию на клеящих мастиках КН-2 и КН-3.

Клей или мастику на основание под плиты покрытия СТ наносят зубчатым шпателем, после чего заранее подогнанную по месту плиту укладывают и пригружают. После высыхания весь пол покрывают водостойкими красками или эмалями, а сверху – светлым лаком. Окрашивают пол за 2...3 раза, просушивая каждый ранее нанесенный слой.

*Полы из паркетных досок* обычно устраивают в жилых помещениях, где в процессе эксплуатации не наблюдается интенсивного износа покрытия пола. Конструктивное решение пола и технология его устройства аналогична полам с дощатым покрытием.

Паркетные доски состоят из реечного основания и лицевого покрытия из планок. Доски изготавливают длиной 1200...3000 мм с градацией 600 мм, шириной 137...200 мм, толщиной 15...18 и 23...27 мм при планках-рейках толщиной 4; 6 и 8 мм. Лицевую сторону планок при изготовлении шлифуют и покрывают лаком за 2...3 раза. Паркетная доска представляет собой основание, на которое с определенным рисунком наклеены паркетные планки в виде различных рисунков.

Для соединения досок между собой на их кромках и торцах имеются специальные пазы и гребни. Во избежание коробления в досках делают пропилы.

При устройстве паркетного пола на грунте на кирпичные или бетонные столбики кладут два слоя толя для гидроизоляции, затем деревянные антисептированные прокладки, на них лаги с шагом 400...500 мм, по которым будут настилаться паркетные доски.

Полы по междуэтажным перекрытиям настилают по лагам, втопленным в песчаный слой толщиной 20 мм или по сплошной звукоизоляционной прокладке. При необходимости лаги выравнивают, уплотняя слой песка под звукоизоляционными прокладками. Во избежание смещения

лаг до настилки паркетных досок выверенные лаги крепят гвоздями или досками, уложенными поперек лаг.

Паркетные доски укладывают перпендикулярно лагам по направлению света, а в коридорах – по направлению движения людей. Доски на лагах сплачивают между собой в паз и гребень первоначально с помощью сжимов, окончательно паркетную доску прибивают к каждой лаге гвоздями длиной 50...60 мм. Гвозди забивают наклонно в зоне паза паркетных досок, шляпки втопливают добойником. Стыки торцов досок должны быть только на лагах с обязательным креплением к этим лагам.

Настилку паркетных досок по лагам начинают от стены, противоположной дверному проему, и осуществляют последовательной укладкой досок по направлению к этому проему. Учитывая, что стены не всегда устраивают параллельными, первый ряд паркетных досок укладывают по предварительно натянутому шнуру на расстоянии 10...15 мм от этой стены. Каждую последующую доску насаживают на ранее уложенную ударом молотка по прокладке из обрезка бруска. Использование сжимов способствует лучшему сплачиванию досок и улучшению качества и целостности покрытия. В местах перехода из комнаты в комнату или в коридор укладывают целые паркетные доски, соединяя их между собой в шпунт или гребень. Обязательно в створе дверного проема укладывать широкую лагу, исключая зыбкость основания и пола в проходе.

При укладке паркетных досок по сплошному звукоизоляционному слою из древесноволокнистых плит основание очищают от мусора и пыли, затем раскладывают плиты насухо с промежутками 5...8 мм и прирезают их к выступающим частям помещения. Затем каждую плиту приподнимают, подливают под нее слой битумной мастики, опускают и прижимают к основанию. Поверхность наклеенных плит очищают и грунтуют. Паркетные доски

настилают по древесноволокнистым плитам также на битумной мастике, причем их укладывают прямыми рядами параллельно одной из продольных стен помещения. Зазор с этой стеной не должен превышать 10 мм. До укладки доски должны быть подобраны по породам, цвету и рисунку.

Покрытие из паркетных досок должно быть ровным, плотным и незыбким. Ровность пола проверяют рейкой, приложенной к покрытию в любом направлении, при этом зазор между рейкой и покрытием не должен быть более 2 мм. Зазоры между паркетными досками допускаются в пределах до 0,3 мм, между паркетной доской и стеной – до 10 мм. Паркетные доски поступают на строительную площадку покрытыми лаком, в циклевке полов нет необходимости.

Достоинства пола из паркетной доски:

- экономичность, за счет малой толщины слоя дерева ценной породы;
- нетребовательность к основе пола;
- большие размеры доски, а значит простота укладки;
- заводская лакировка, возможность ремонта и замены испорченных планок, при необходимости циклевка.

По конструктивному решению различают полы из штучного паркета, паркетных щитов и наборный мозаичный паркет.

*Полы из штучного паркета* выполняют из отдельных клепок (планок), имеющих на боковых и торцевых кромках паз или гребень. Паркетные клепки изготовляют толщиной 15 мм из древесины твердых пород (дуба и бука) и толщиной 18 мм – из древесины хвойных пород дерева. Ширина клепок 30...90 мм с градацией 5 мм. Влажность клепок перед укладкой не должна превышать 6... 10%.

Паркетные полы настилают после выполнения всех общестроительных, специальных и отделочных работ, связанных с возможным увлажнением и загрязнением покрытий.

Паркетные полы устраивают по лагам, уложенным на кирпичные или бетонные столбики (обычно на первом этаже), на междуэтажных железобетонных и деревянных перекрытиях.

Основанием под паркетный пол может быть сплошной дощатый настил при креплении клепок на гвоздях, цементно-песчаная или асфальтовая стяжка и соответственно крепление к основанию на мастике или резинобитумной эмульсии.

По сплошному дощатому настилу сверху необходимо укладывать строительный картон, древесноволокнистые или древесно-стружечные плиты для устранения возможного скрипа в паркетных клепках при ходьбе. При таком основании паркетные планки укладывают на прослойку из мастики или крепят гвоздями.

Для цементно-песчаных стяжек применяют раствор не ниже марки М150. Толщина стяжки зависит от основания, на котором устраивают эту стяжку. При укладке на песчаные и шлаковые засыпки толщина стяжки должна быть 40 мм, если стяжка является выравнивающим слоем поверх бетонной подготовки, то ее делают толщиной не менее 20 мм. Стяжку уклады-



вают полосами 2...2,5 м. Основание может быть выполнено из сборных плит заводского изготовления размером 500×500×35 мм; под штучный паркет основание часто делают из древесноволокнистых плит.

При настилке пола на мастике большое внимание уделяют ровности основания. Неровности можно выравнять гипсоцементным раствором с подсушиванием исправленных мест. Основание грунтуют битумной мастикой, которой дают высохнуть до отсутствия липкости. Настилают паркет на огрунтованное основание через 5...8 ч и осуществляют на холодных или горячих мастиках. На мастике настилают паркетные полы по цементно-песчаным стяжкам, по железобетонным перекрытиям.

Настилку пола из штучного паркета на холодной или горячей мастике производят в следующей технологической последовательности:

- очистка и выравнивание основания;
- грунтовка основания;
- разметка разбивочных осей;
- нанесение и разравнивание мастики зубчатым шпателем до толщины 1 мм;
- укладка паркетных клепок на мастике;
- подгонка и обрезка пристенных рядов;
- окончательная отделка поверхности пола, включая уборку помещения, шлифовка и циклевка пола после схватывания и высыхания мастики, установка плинтусов и натирка пола.

Полы из штучного паркета могут иметь разный рисунок, который зависит от порядка укладки планок, их размера, цвета, текстуры и т.д. В каждом помещении необходимо укладывать паркет из древесины одной породы, рисунка и размера клепок.

Штучный паркет укладывают в прямой ряд, в елку, с фризом и без него. Паркет в прямой ряд обычно настилают только в небольших помещениях и узких коридорах. Наиболее часто паркет укладывают в елку, когда паркетные планки соединяют между собой под углом 90°, причем торец одной планки упирается в край долевой кромки соседней клепки. Елку укладывают по линии помещения по направлению от окна к двери. При таком наборе покрытие хорошо смотрится, видна естественная текстура древесины. Предварительно необходимо сделать разбивку рядов для того, чтобы рациональней уложить паркет и сократить расходы при обрезке.

Для правильной укладки паркета по середине помещения по продольной оси натягивают шнур. При настилке пола с фризами ряды разбивают таким образом, чтобы между фризами по ширине помещения уложилось целое число планок. Можно расположить планки так, чтобы отрезанные с одной стороны концы планок заполнили недостающие планки с другой стороны помещения, исключив тем самым отходы. В некоторых случаях можно изменить ширину фриза так, чтобы планки паркета размещались без отходов, в других случаях – изменить длину планок.

*Штучный паркет на холодных мастиках* настилают в елку без фриза.

На горячей мастике паркет можно настилать в елку с фризом и без него.

Холодную мастику доставляют на строительную площадку в закрытой таре, к месту производства работ переносят в более мелких емкостях в виде бачков или ведер с носиком или в лейках, из них тонкой струей наливают на место укладки паркетных клепок. Работы начинают от стены, противоположной входу, чтобы исключить перемещение рабочих по свежеложенному паркету с не схватившейся мастикой. Сначала укладывают на всю длину стены первые два ряда, которые называют маячными. Дополнительно клепки паркета можно фиксировать, устанавливая между ними и примыкающей стеной клинья. Последующие ряды к маячным рекомендуется присоединять по-рядно.

Мастику разливают тонкой струей и разравнивают толщиной слоя 1 мм. Планки паркета нужно укладывать сразу, нижняя часть планок должна полностью покрываться мастикой. Далее молотком сплачивают планки, ликвидируя возможные зазоры между ними. Излишки мастики с планок снимают ножом или ветошью.

Покрытие из штучного паркета необходимо во всем помещении закрепить с помощью деревянных вкладышей (клиньев), забиваемых по периметру помещения между паркетом и стеной с шагом 0,5...0,6 м. Клинья необходимы для предохранения покрытия от вспучивания при изменении влажностного режима в помещении. Холодная мастика твердеет медленно, до ее полного отверждения (в течение 3...4 суток) ходить по полу и заниматься его окончательной отделкой не разрешается. Уложенный паркет покрывают слоем бумаги или пергамина.

Для *штучного паркета* горячую мастику доставляют в автогудронаторах и хранят в термосах. В зону производства работ горячую мастику подают в электротермосах или утепленных бачках. Мастику разливают мелкими порциями, одновременно под 3...5 планок, чтобы паркетчик успел на эту горячую мастику уложить клепки, выровнять их, слегка вдавливая и прижимая к ранее уложенным. Излишки мастики удаляют ребром клепки.

Фриз выкладывают только после завершения покрытия пола паркетом в елочку. Размечают границу фриза, натягивают по этой границе шнур, намечают линию обреза ранее уложенных рядовых планок елки, по которой осуществляют точный пропил. Укладывают планки фриза на себя с угла помещения, контролируя, чтобы гребень входил в паз предыдущей планки. Горизонтальность укладки проверяют уровнем и рейкой.

Настилка *штучного паркета по деревянному основанию* включает следующие рабочие процессы:

- очистку, выравнивание и проверку горизонтальности основания;
- укладку или настилку картона;
- разметку площади пола помещения;
- укладку маячных рядов елки;
- настилку и крепление паркета по всей площади помещения;
- циклевку и шлифовку покрытия;

– монтаж вентиляционных решеток и установку плинтусов.

Наиболее часто паркетные полы по деревянному основанию укладывают в елочку. По оси помещения закрепляют шнур; маячный ряд располагают под углом  $45^\circ$  к этому шнуру. В начале елки укладывают на гвоздях – 3...4 ряда справа и слева от оси шнура, укладку последующих клепок осуществляют введением новой в паз двух ранее уложенных и закрепленных к основанию. В торцевой паз настланной клепки забивают один гвоздь, в продольный паз – 2...3 гвоздя в зависимости от длины паркетной планки.

При настилке пола с фризом по периметру чаще укладывают рядовую клепку, выложенную елочкой, далее после набора полом достаточной прочности вдоль стены на расстоянии, равном длине фризовых клепок, отрезают кромку ранее уложенного паркета и далее на мастике настилают фриз с прокладкой или без нее.

Отделка паркетного пола включает циклевку, шлифование и полирование. Сплошную острожку стремятся не делать, заменяя циклевкой отдельных мест. Покрытия шлифуют паркетно-шлифовальными машинами, в труднодоступных местах – шкурками с разной зернистостью посыпки. Очищенный пол покрывают пергамином или бумагой, завершают все оставшиеся строительные работы. Перед сдачей объекта покрытия снимают, полы покрывают лаком за два раза.

*Паркетные щиты* (щитовой паркет) предназначены для устройства покрытия в жилых и общественных зданиях. Паркетный щит может состоять из паркетных планок, квадратов шпона или фанерной облицовочной плиты, которые с определенным рисунком наклеены на основание. Основание под паркетные щиты может быть рамочным, реечным однослойным и двухслойным (рейки склеены во взаимно перпендикулярном направлении), из древесностружечной или цементно-стружечной плиты.

Основание-щит обычно изготавливают из отходов лесопиления и деревообработки. Щиты можно изготавливать толщиной 22...40 мм, размерами щитов: 400×400; 500×500; 600×600; 800×800. В качестве покрытия используют паркетные планки толщиной 4; 6 и 8 мм шириной 20...50 мм при длине 100...400 мм. Все элементы щитов склеивают в заводских условиях водостойкими клеями.

Паркетные щиты могут иметь различные рисунки. Лицевое покрытие может быть изготовлено из древесины дуба, бука, клена, вяза, каштана, березы, сосны, лиственницы. Щитовой паркет можно укладывать из планок разного размера, получая различные декоративные покрытия. Квадраты бывают развернутые и прямые. При наборе прямых квадратов планки располагают параллельно граничным элементам, а развернутых – под углом  $45^\circ$ . В зависимости от размеров помещения подбирают размер планок, чтобы уложить соответствующее число квадратов по ширине и длине помещения.

Для реек и брусков обвязки применяют древесину хвойных пород, березы, осины и ольхи.

Щитовой паркет настилают по бетонной и цементно-песчаной стяжке на мастике, лагам или деревянным клеткам, уложенным по уровню в слой

сухого песка толщиной 60 мм. Расстояние между лагами в осях равно размеру щитов. Сначала укладывают маячные ряды вдоль двух смежных стен, затем рядовые, и завершают укладку щитов у двери. Щиты крепят к лагам гвоздями в наклонном положении, втапливание шляпок осуществляют добойниками. Более прочного соединения щитов достигают, когда после укладки и закрепления первого щита на лагах в его пазы закладывают соединительные рейки, на которые насаживают следующие щиты. Стыки щитов должны проходить по оси лаг, крепление к лагам – на гвоздях по аналогии с паркетными досками.

*Наборный мозаичный паркет* состоит из отдельных ковриков заводского изготовления, которые приклеивают к основанию на слой мастики толщиной около 1 мм. Паркетные планки толщиной 8 и 12 мм наклеивают в заводских условиях на плотную бумагу, которая при необходимости легко снимается. Размеры ковриков 400×400, 480×480, 600×600; 800×800 мм.

Щитовой паркет укладывают по лагам или сплошному основанию. Для улучшения звукоизоляции под них настилают ленточные прокладки из мягких древесноволокнистых плит. Лаги укладывают параллельно длинной стене помещения. При укладке щитов по лагам расстояние между осями лаг должно быть равным ширине щита. Паркетные щиты, имеющие размер 800×800 мм, укладывают по лагам с шагом 400 мм, а толщиной 22 и 25 мм – только по сплошному основанию.

Предварительно щиты сортируют по цвету, породам и рисунку, а затем по размерам на полноразмерные и доборные, которые будут укладываться в крайних, примыкающих к стенам рядах. Подбирают щиты на каждое помещение, соответствующий штабель укладывают у входа в это помещение. Непосредственно в помещении размечают оси рядов и укладывают лаги на всю площадь. В дальнем углу комнаты на основание кладут первый щит, вдоль смежных стен натягивают два пересекающихся под прямым углом шнура. Укладывают щиты контролируя, чтобы их кромки стыковались на оси лаг, и далее соединяют щиты между собой рейками.

Доски рамы щита должны располагаться поперек лаг. При такой укладке щит более устойчив под нагрузкой. Горизонтальность и параллельность настилки щитов проверяют уровнем и рейкой. Только после тщательной подгонки щитов их закрепляют гвоздями. Паркетный щит крепят к каждой лаге, гвозди забивают наклонно в щечки паза и обязательно втапливают шляпки.

Крайние или доборные щиты прирезают по месту. Перед укладкой рейки и паз щитов смазывают водостойким клеем. Промазать клеем нужно также кромки соединяемых щитов. В зазор между покрытием и стеной забивают распорные клинья.

Щиты паркета укладывают с отступом от стен в пределах 10 мм. Этот зазор в последующем будет перекрыт плинтусом. Уступы между кромками двух смежных щитов не допускаются. Зазоры между соседними щитами возможны до 0,3 мм, а просвет между покрытием пола и контрольной рейкой должен быть в пределах 0...2 мм.



При работе контролируют, чтобы коврики не смещались и создавался четкий геометрический рисунок. Для разнообразия между ковриками можно укладывать реечные прокладки. Поверхность пола прикатывают ручным катком. Перед сдачей объекта в эксплуатацию поверхность пола смачивают водой и снимают верхний защитный бумажный слой. Шлифуют полы (при необходимости) только после выполнения всех отделочных работ.

*Отделка паркетных покрытий* включает циклевку пола, шлифовку поверхности, натирку мастикой или покрытие лаком. Паркетные полы обычно не строгают, а циклюют после настилки и полного затвердения мастики. Циклевкой устраняют возможную волнистость поверхности, уступы между планками, выбоины, царапины, масляные и другие пятна и т.д.

При обработке поверхности рекомендуется снимать циклевочной машиной слой древесины не более 1 мм. Возле стен и в углах полы обрабатывают электрорубанками, ручными рубанками, циклюют ручными циклями с короткой и длинной ручкой. Перед этой операцией пол необходимо увлажнить мокрой тряпкой.

После циклевки поверхность пола шлифуют паркетно-шлифовальной машиной, в которой рабочий агрегат – вращающийся барабан обтянут шлифовальной шкуркой. При первой шлифовке пола применяют крупнозернистую шкурку, при второй – мелкозернистую.

После шлифования и обеспыливания пола на него наносят мастику или покрывают лаком, в результате поверхность приобретает блеск, хорошо видна текстура древесины. Хорошее покрытие получается при использовании бесцветного лака, который наносят на совершенно сухую, и чистую поверхность кистью или краскораспылителем. После полного высыхания наносят второй, а если нужно, и третий слой.

## 8. ПРОИЗВОДСТВО КРОВЕЛЬНЫХ РАБОТ

### 8.1. Кровли. Основные виды

Эксплуатационные свойства любого здания во многом определяются надежностью и качеством крыши. Конструирование **крыши** предполагает решение сложной комплексной задачи, касающейся как инженерных, так и архитектурных и эстетических проблем. Мировой опыт доказывает, что привлечение к выполнению отдельных этапов кровельных работ разных организаций, а также использование неподходящих друг другу материалов может повлечь за собой различные проблемы, стать причиной аварии или повреждения различных конструкций дома.

В последние годы в строительстве произошли огромные изменения, которые связаны в первую очередь с появлением на российском рынке большого количества новых современных **строительных материалов**. Их использование повлекло за собой развитие технологии строительного процесса. Применение новых строительных материалов, позволяющих не только суще-

ственно экономить время и средства в процессе строительства, но и значительно сократить расходы на дальнейшую эксплуатацию зданий. Было также стимулировано принятием ряда нормативных документов, существенно ужесточающих требования по тепло- и энергосбережению. Один из наиболее консервативных участков строительства - **кровли**, но и здесь за последние годы появился и получил широчайшее распространение **целый ряд новых кровельных материалов**.

В зависимости от водоизоляционного слоя **кровли** подразделяют на 4 основных типа **рулонные, мастичные, листовые и наборные** (мелкоштучные). Выбор **кровли** производится с учетом конструктивных особенностей здания и агрессивных воздействий окружающей среды. **Кровельные материалы** отечественного производства должны строго отвечать требованиям действующих ГОСТов, а материалы и изделия зарубежного производства должны иметь отечественный Сертификат соответствия или Техническое свидетельство. Кроме классификации по виду водоизоляционного слоя **кровли** можно также условно разделить на две большие группы **кровли** в городском строительстве и в дачно-коттеджном.

## 8.2. Рулонные и мастичные кровли

**Рулонные и мастичные кровли** чаще находят применение в городском строительстве и лишь в существенно меньшей степени - в сооружении дач и коттеджей. **Рулонные кровли** выполняют из битумных и битумно-полимерных материалов с армирующей синтетической, картонной или стеклоосновой, а также из эластомерных, синтетических или стекломатериалов. **Мастичные кровельные покрытия** получают при нанесении на основание (обычно бетонное) жидковязких олигомерных продуктов, которые, отверждаясь на воздухе, образуют сплошную эластичную пленку. Мастики имеют хорошую адгезию к бетону, металлу, битумным материалам. По сути, мастичные кровельные покрытия – это полимерные мембраны, формируемые прямо на поверхности крыши. Особенно удобны мастичные материалы при выполнении узлов примыкания. Мастики могут быть двухкомпонентные (собственно мастика + отверждающая система), или однокомпонентные, отверждаемые влагой, кислородом или CO<sub>2</sub>, содержащимися в воздухе.

**Допустимый уклон крыши** для рулонных и мастичных кровель составляет 0-25% и определяет количество слоев в основном и дополнительном водоизоляционном ковре в случае применения рулонных материалов и количество армированных мастичных слоев в случае использования мастичных материалов.

Существует ряд общих требований к материалам для **устройства рулонных и мастичных кровель**. К ним относятся такие параметры как: теплостойкость, прочность, условное удлинение, водопоглощение по массе и гибкость на брус с определённым радиусом закругления при определённой температуре. Предельно допустимые параметры для кровель из битумно-полимерных материалов, следующие: теплостойкость не ниже 55°C, условная

прочность не менее 1,0 МПа, относительное удлинение не менее 10%, водопоглощение по массе через 24 часа не более 2%, гибкость на бруске с закруглением радиусом (R) 25 мм не выше 0°С. Практически все используемые сейчас материалы имеют характеристики, существенно превосходящие вышечисленные технические требования. Тем не менее, выбирая материал, из которого вы собираетесь или вам предлагают делать кровлю, в первую очередь стоит обратить внимание на соответствие **кровельного материала** именно этим параметрам.

**Теплостойкость** - это показатель, который определяет, не расплавится ли ваша кровля очень жарким летом на солнечной стороне дома. Поэтому приведенная предельно допустимая теплостойкость в 55°С довольно мала, ведь известно, что даже в Подмоскowie кровли из битумно-полимерных материалов иногда разогреваются до 70-80°С. Относительное удлинение материала должно компенсировать сезонные подвижки основной конструкции и составляет для большинства широко используемых материалов 40-60%.

**Показатель гибкости** при определённой температуре характеризует возможность излома материала (при заданном радиусе сгибания) в зависимости от температуры окружающей среды. Хорошие битумно-полимерные материалы должны сохранять гибкость при температуре -15-20°С. Водопоглощение по массе через 24 часа для большинства отечественных полимерно-битумных материалов на стекловолоконной основе составляет 0,5-2,0%, а для большей части импортных материалов с основой из синтетических волокон водопоглощение не превышает 0,5%.

Говоря об импортных битумно-полимерных **кровлях**, следует отметить ряд интересных показателей. Некоторые материалы имеют свойства, которые препятствуют прорастанию растений, это особенно полезно на плоских крышах, где со временем может накапливаться старая листва и семена. Как правило, импортные материалы имеют полную совместимость со старыми битумными покрытиями и очень высокую адгезию к основе. Кроме того, большинство фирм-производителей выпускает полный комплект материалов для кровельных работ клеи, герметизационные мастики, декоративные битумные краски и многое другое.

Еще одно чрезвычайно важное свойство **кровельного материала** - его долговечность, иными словами, потенциальный срок службы. Он может быть определен, исходя из гибкости материала. Если принять снижение этого показателя примерно на 1°С/год, а его изменение по закону, близкому к прямолинейному, можно легко рассчитать потенциальный срок службы **кровли**. Для некоторых импортных материалов он достигает 30 лет.

Но не надо путать потенциальный срок службы **кровельного материала** со сроком гарантии на него, предоставляемым фирмой-производителем, и гарантийными обязательствами фирмы, выполняющей работы по монтажу **кровли**.

Рулонные материалы могут обеспечивать водонепроницаемость даже при нулевых уклонах, а верхний предел рекомендуемых уклонов составляет

45-50°. Укладывать их можно по любому сплошному (деревянному, бетонному и т.п.) основанию.

Существует несколько основных способов укладки рулонных материалов, согласно которым эти покрытия подразделяются на:

- приклеиваемые:
  - на горячих битумных мастиках;
  - на холодных резинобитумных, битумно-полимерных и полимерных мастиках и клеях;
  - наплавляемые:
    - на окисленных и модифицированных битумах;
    - горячим (огневым) способом с помощью газовых горелок;
    - горячим (безогневым) способом с помощью облучения инфракрасного излучения;
    - холодным (безогневым) способом, т.е. растворением утолщенного слоя битума;
    - с клеящим слоем: материалы с внутренней стороны имеют специальное защитное покрытие (силиконовую пленку или бумагу), которое достаточно снять; затем раскатать рулон на загрунтованную поверхность.

Самый старый способ укладки кровельного ковра - это способ сплошной приклейки рулонных материалов к основанию. В ряде случаев кровельные материалы целесообразно укладывать, используя, так называемую, частичную приклейку. При этом исключаются условия для появления избыточного давления вследствие образования между кровлей и основанием воздушного зазора, сообщающегося с наружным воздухом по контуру кровли или через специальные вытяжные дефлекторы. Кровли, выполненные таким способом, называются <дышащими>.

Применение "дышащей" кровли не только позволяет избежать вздутий, но и способствует удалению влаги из материала основания (около 1 кг/м<sup>2</sup> за лето). Количество удаляемой влаги может быть увеличено при фиксированном сечении воздушной прослойки за счет посыпок, наносимых на рулонный материал при его изготовлении.

При "дышащей" кровле полностью исключаются ее разрывы над стыками и трещинами основания, так как деформации последних не передаются кровельному ковра.

Недостатком "дышащей" кровли является сложность определения места протечки. Если в кровельном ковре появился разрыв, куда попала вода, то она растечется по всем воздушным пазухам и, найдя неплотный стык в основании, попадет во внутренние помещения здания. Появление протечки на потолке не будет означать, что кровельный ковер поврежден именно над этим местом, а найти действительную протечку не просто.

"Дышащая" кровля необходима для реставрации старых кровельных покрытий, так как внутри старого битумного ковра, как правило, всегда есть влага, которой необходимо обеспечить возможность выхода. Она необходима и при работе в зимнее время по новым бетонным покрытиям, влажность которых довести до нормативных параметров невозможно.



При применении "дышащих" кровель в массовом строительстве необходимо в составах проектов крыш разрабатывать схемы устройства кровель с указанием раскладки слоев и конструкций узлов и примыканий.

Частичную приклейку кровли к основанию можно осуществить, применив для нижнего слоя:

- перфорированный материал (Рис.8.1);
- обычный материал, приклеиваемый мастикой, в виде равномерно распределенных пятен, сплошных или прерывистых полос мастики (Рис. 8.2);

Системы "дышащей кровли" давно и успешно применяются в Скандинавии, Германии, Бельгии и других странах.

При укладке материала путем подплавления или подрастворения для соблюдения технологии необходимо обращать внимание на то, чтобы он имел достаточную толщину нижнего покровного слоя. Минимально необходимая толщина должна соответствовать размерам неровностей (шероховатостей) стяжки основания.

Очень технологично устройство кровельного ковра из материалов с клеящим слоем. Такой способ может применяться как для новых кровель, так и ремонта старых, но при этом основание должно быть подготовлено с особой тщательностью. На сегодняшний день подобные материалы скорее являются редкостью для российского рынка и применяются очень ограниченно.

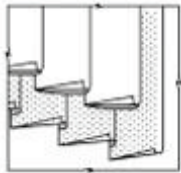


Рисунок 8.1 – Частичная приклейка кровли к основанию при использовании в нижнем слое перфорированного рулонного материала:  
 1 - основание под кровлю;  
 2 - перфорированный материал;  
 3 - битумная мастика;  
 4 - рулонный материал со сплошной приклейкой.

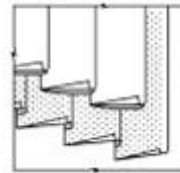


Рисунок 8.2 – Частичная приклейка кровли к основанию при использовании в нижнем слое обычного рулонного материала:  
 1 - основание под кровлю;  
 2 - нижний слой из сплошного рулонного материала с точечной или полосовой приклейкой;  
 3 - битумная мастика;  
 4 - рулонный материал со сплошной приклейкой.

Перепады температур являются серьезным испытанием для кровли. Если не предпринять мер к тому, чтобы взаимные перемещения элементов основания кровли и их температурные деформации не влияли на кровлю, разрывы кровельного ковра и протечки неизбежны. В этом случае мало поможет даже применение самых современных и самых надежных материалов.

Деформационные швы и компенсаторы призваны уменьшить нагрузки на кровельный ковер в местах наибольших деформаций. Идея установки де-

формационного шва состоит в том, чтобы сделать деформации в узле нормальными для данного типа кровельного материала. Излишне говорить, что деформационные швы следует изготавливать из эластичных полимерных и битумно-полимерных материалов, с учетом режима эксплуатации кровли.

Деформационные швы следует обязательно предусматривать в конструкции кровли в следующих случаях:

- над деформационным швом здания;
- если длина здания или ширина более 60 м;
- в местах стыка кровельных оснований с разными коэффициентами линейного расширения (например, когда бетонные плиты примыкают к основанию из оцинкованного профлиста);
- в местах изменения направления укладки элементов каркаса здания, прогонов, балок и элементов основания кровли;
- в местах, где резко изменяется температура внутри помещения, которое защищает кровля.

Следует помнить, что деформационный шов должен в первую очередь предохранить кровельный ковер от разрыва, поэтому не стоит направлять поток воды через его конструкцию. Желательно, чтобы конструкция деформационного шва предусматривала возможность безопасной деформации "в объеме".

## **8.2. Листовые кровельные материалы**

### **8.3.1. Плоские металлические листы**

Листовые материалы имеют глубокие исторические корни: свинцовыми, медными и цинковыми листами покрывали крыши уникальных сооружений (дворцов, соборов) много веков тому назад. Интересно, что в 1997 году на рынке кровельных материалов России вновь появились цинковые листы для кровель. Кровли из цветных металлов очень долговечны, но и очень дороги. Кровельная сталь, появившаяся в XIX в., сначала черная (нуждающаяся в периодической окраске), а затем более коррозионно-стойкая – оцинкованная, стала основным видом листового материала для кровель. Устройство кровли из листовой стали требует квалифицированной ручной работы, а декоративные свойства таких крыш невелики. Рекомендуемый уклон крыши из стальных листов 14-20°; вес – 4,5-7 кг/м<sup>2</sup>. Выпускается оцинкованная сталь в основном в виде листов 1,25х2,5 м при толщине 0,55 мм.

Медь как кровельный материал имеет высокую архитектурную выразительность и используется в исключительных случаях (стоимость 1 м<sup>2</sup> медного листа во много раз выше, чем оцинкованной стали). Долговечность кровли более 100 лет. Медная кровля в первые недели имеет «медный» цвет, но затем темнеет, приобретая темно-коричневый цвет; со временем медь, покрываясь патиной, приобретает специфический голубовато-серый оттенок. Основной поставщик меди для кровли фирма ВМС. Медь выпускается в виде

рулонов шириной 670 мм; толщина листа 0,6 и 0,8 мм. Медь раскислена фосфором, что отодвигает появление патины на 20-25 лет.

Цинк для кровельных работ используется в виде сплава с очень небольшим количеством (0,1-0,2%) титана и меди. Эти добавки придают цинку пластичность в холодном состоянии. На рынке строительных материалов кровельный цинк часто называют «цинк-титан». Крупнейший поставщик кровельного цинка российско-французская компания UNION ZINC, организованная на базе МЗОЦМ. Компания производит фальцованные кровельные листы размером до 5х0,66 м и рулоны шириной от 0,2 до 0,66; толщина цинкового листа от 0,2 до 1,0 мм. Кроме того, из цинка изготавливают элементы водосливных систем и другие аксессуары. Цвет цинкового листа и соответственно кровельного покрытия может быть: натуральный серебристо-блестящий, переходящий со временем в благородный матовый светло-серый; матовый светло-шиферный; матовый серо-угольный.

Цинк рекомендуется для устройства кровель любой конфигурации с уклоном не менее 5% по сплошному основанию. Цинковые кровли отличаются большой долговечностью – до 100 лет и более. Цинковую кровлю в Москве можно увидеть на зданиях Исторического музея, гостинице «Балчуг» и других сооружениях.

### 8.3.2. Профилированные листы

Особое место среди листовых кровельных материалов занимают профилированные листы, получаемые из различных материалов. Простейший вариант – волнистые листы из оцинкованной стали и листового алюминия. Профиль (волна) на таких материалах, кроме придания им жесткости, упрощает стыковку листов (укладка внахлест) и создает дополнительный декоративный эффект. Укладка профилированных листов производится по брусчатой обрешетке непосредственно или по слою пергамина (рубероида) с помощью специальных гвоздей. Возможна настилка профильных листов по старой рулонной и др. типам кровель. Одним из первых профилированных листовых материалов были асбестоцементные листы. Следом за асбестоцементными листами появились волнистые листы из оцинкованной стали, алюминия, пластмассовые листы (например, стеклопластиковые, ПВХ, поликарбонат и т.п.), битумно-картонные гофрированные листы – ондулин и его аналоги.

В последние годы появился новый вид листовых материалов со сложным профилем – металлочерепица.

### 8.3.3 Асбестоцементные кровельные листы

Асбестоцемент получают из смеси коротковолокнистого асбеста (15%) и портландцемента (85%). Асбестоцементные волнистые листы, часто называемые «шифер», показали себя долговечным (до 50 лет), технологичным и достаточно декоративным материалом. Они рекомендуются для кровель с уклоном более 12°; вес 1 м<sup>2</sup> кровли – 10-14 кг. Шиферный лист обыкновенного

профиля имеет размеры 1,2x0,7 м, высота гофра составляет 28 мм. Сейчас также можно приобрести шифер среднего (высота гофра 40мм) и высокого (51 мм) профиля, а размер таких листов колеблется от 1,75x0,98 м до 2,5x1,15 м. Интересен шифер "Новинка", окрашенный полимерфосфатными красками. Он позволяет придать домам более живописный вид по сравнению с традиционными серыми шиферными крышами. Работа с шифером чрезвычайно проста. Листы кладутся внахлест и крепятся к обрешётке гвоздями с прокладкой из рулонного **кровельного материала**. При монтаже шиферных **крыша** рекомендуется делать подкладочный слой из пергамина или рубероида. Надо отметить, что шиферные **крыши** характерны только для России и стран СНГ, так как повсеместно в Европе идёт борьба с использованием асбеста в строительстве.

Усиленно муссируемое в последние годы мнение о вредности асбестоцементных изделий из-за присутствия в них асбеста лишено серьезных оснований и продиктовано чисто конъюнктурными соображениями: в России находятся крупнейшие месторождения асбеста, в то время как в большинстве экономически развитых стран асбеста практически нет. Кроме того, в асбестоцементных изделиях асбест находится в связанном состоянии и не выделяется в окружающую среду.

Отечественная промышленность выпускает несколько типоразмеров асбестоцементных листов: длиной от 1200 до 2500 мм и толщиной от 5,5 до 8,0 мм, соответственно. Листы закрепляются по брусчатой обрешетке специальными «шиферными» гвоздями.

Для повышения долговечности и придания декоративности асбестоцементные листы покрывают окрасочными составами или окрашивают в массу. Одна из последних разработок ведущего производителя асбестоцементных изделий ЗАО «Красный строитель» (г. Воскресенск) – шифер «Новинка», асбестоцементные волнистые листы, окрашенные полимерфосфатной краской «Полифан» (коричнево-красный, зеленый, синий и др. цвета). Окрасочный слой снижает водопоглощение, повышает морозостойкость асбестоцемента и увеличивает сроки его службы в 1,3-1,5 раза.

#### 8.3.4. Гофролисты с битумной пропиткой

Гофрированные листы на картонной основе с битумной пропиткой и декоративным покрытием лицевой поверхности производят многие фирмы под различными названиями: Онлайн, Евролайн, Ондура и др. Первенство в этой области принадлежит французской фирме «Ондулин», производящей уже более 50 лет материал под этим названием.

**Ондулин** – гибкие волнистые листы, отформованные из целлюлозных волокон и пропитанные битумом. С лицевой стороны листы покрыты защитно-декоративным красочным слоем на основе термореактивного (винилакрилового) полимера и светостойких пигментов; цвета покрытия: красный, коричневый, зеленый и черный. Выпускаются листы с одинарной покраской, имеющие матовую фактуру поверхности, и с двойной («Ондулин Люкс»),



имеющие более яркий цвет и большую долговечность. Ондулин, внешне напоминающий асбестоцементные листы, значительно легче их и лишен хрупкости. Размер листов Ондулина 2000x940 мм; толщина ( $2,7 \pm 0,2$ ) мм. Кровельное покрытие из Ондулина одно из самых легких – вес 1 м<sup>2</sup> около 3 кг. Теплостойкость Ондулина не ниже 110°С. Минимальный уклон кровли из Ондулина составляет 6°. При уклонах от 6 до 10° Ондулин рекомендуется укладывать по сплошной обрешетке с продольным нахлестом не менее 300 мм, при уклоне от 10 до 15° его укладывают по брусчатой обрешетке с шагом 450 мм, а при больших уклонах – с шагом 600 мм. Благодаря малому весу и простоте монтажа Ондулин может использоваться как новое кровельное покрытие непосредственно по старому (например, рулонному и др.). Возможно использование Ондулина и для облицовки стен. Крепление листов во всех случаях осуществляется гвоздями с пластмассовыми прокладками. При необходимости листы легко режутся обыкновенной пилой или острым ножом. Ондулин используется в качестве кровельного покрытия в индивидуальном малоэтажном строительстве, сельскохозяйственном строительстве и в архитектуре малых форм во многих странах как с жарким, так и с холодным климатом.

### 8.3.5. Металлочерепица

Уже длительное время она остается на нашем рынке, судя по объемам продаж, едва ли не самым популярным кровельным материалом. Почему это так? Одна из причин в том, что строителям этот материал очень выгоден с точки зрения соотношения расценок на монтаж и быстроты, а так же технологичности монтажа. Ведь монтаж квадратного метра кровли еще год назад стоит почти 10 долларов. А что такое уложить один лист площадью почти 6 квадратных метров. Установка такого листа занимает всего несколько минут, даже если сажать его на саморезы (как положено), а не на гвозди (как это делается иногда). И эти несколько минут работы оценивались почти в 60 долларов. Сейчас расценки на работу несколько снизились, но эта работа остается по-прежнему очень выгодной для строителей. А кто же откажется от собственной выгоды?

Еще одна причина популярности металлочерепицы состоит в том, что она издали очень напоминает штучную керамическую черепицу. Но только издали.

На западе она применяется в основном как кровельное покрытие небольших сооружений в основном хозяйственного назначения: бензоколонки, склады, хозяйственные постройки.

В индивидуальном строительстве он используется гораздо реже, чем в России. У нас на этот материал просто какой-то бум. Возможно, тут сказывается историческая склонность нашего потребителя к металлическим кровлям, а может быть просто потребитель всегда старается выбрать такую кровлю, за которой требуется минимальный уход. А тут предлагают как раз металличе-

скую кровлю, да еще и похожую на натуральную черепицу. Видимо соединение этих качеств и дало такой всплеск популярности.

По соотношению достоинств и недостатков металлочерепица намного уступает керамической черепице. Она имеет очень низкую шумоизоляцию, что при мансардной конструкции дома (а именно такая конструкция наиболее популярна в наше время, т.к. позволяет не терять ни метра полезного объема постройки) заставляет устраивать более мощную шумо- и одновременно теплоизоляцию. Ведь далеко не многим нравится засыпать под барабанный стук дождя по крыше или вой ветра. Теплопроводность металлочерепицы тоже высокая. Следовательно, хорошее утепление просто жизненно необходимо. Есть и еще одна особенность у этого материала, которую надо обязательно учитывать - это повышенное образование конденсата на нижней поверхности листов (точка росы располагается именно на этой поверхности). Образование конденсата вызывает, например перепад дневных и ночных температур. Конденсат при этом образуется в таких количествах, что его надо отводить наружу. А вот о том, что необходимо под слой металлочерепицы уложить гидроизоляционный слой и сами заказчики, и строители, как правило, не знают или забывают. То, что заказчик об этом не знает - это понятно, а вот строители просто обязаны об этом свойстве металлочерепицы знать и помнить. Монтаж дополнительного слоя гидроизоляции, конечно, вызовет дополнительные расходы (~\$1 на квадратный метр) и нести эти расходы никто не хочет, но зато помогает избежать многих неприятностей при эксплуатации.

При креплении металлочерепицы волей-неволей приходится нарушать поверхностный защитный слой. А раз защитный слой нарушается, то создается потенциально коррозионно-опасная зона. Кроме того, у больших листов всегда большое линейное расширение, следовательно, при колебаниях температур будет идти постоянное расшатывание крепежа. То есть крепежные отверстия будут постоянно расширяться. Эти расширяющиеся отверстия со временем придется замазывать какой-то мастикой.

Современный рынок предлагает покупателю металлочерепицу с покрытием из минерального гранулята. Такое покрытие в максимальной степени имитирует натуральную штучную черепицу. Этот же минеральный гранулят придает металлочерепице максимальную тепло и шумоизоляцию. Но цена металлочерепицы при этом возрастает примерно в два раза.

В последние годы на российском рынке появилась и получила распространение металлочерепица финского, шведского, немецкого, английского производства. Это листы из оцинкованной, стали или алюминия, отштампованные в форме черепичной **кровли**. Размер листов зависит от фирмы-производителя, например, стальная металлочерепица фирмы Раннила (Финляндия) имеет размеры примерно 7x1 м.

В качестве лицевого покрытия **металлочерепицы** разные фирмы используют окрашенные поливинилхлорид, полиэстер, пластизол и тому подобные полимерные материалы толщиной от 20 до 200 микрон. Причем, срок службы существенно растет с увеличением толщины и качества полимерного слоя.

Ряд западных фирм наладили производство **металлочерепицы** в России, например фирма "Раннила Талдом", дочернее предприятие финского концерна "Раутаруукки", производит металлочерепицу из материала и на оборудовании, поставленном из Финляндии. Объем российского производства составляет 10-20% от всей **металлочерепицы**, продаваемой фирмой в России.

Ещё одна фирма, выпускающая металлочерепицу на оборудовании, закупленном у западных производителей, из материалов, изготовленных английскими и шведскими компаниями-промышленная компания "Металл Профиль". Металлочерепица выпускается 8 различных модификаций.

**Медная кровля.** Медная кровля всегда стояла особняком с учетом её высокой стоимости ( $> \$20/\text{м}^2$ ). Тем не менее, такая кровля очень многим нравится - со временем она окисляется или покрывается слоем так называемой патины. Цвет патины - коричневый с зеленоватым отливом. К достоинствам этого материала относится его высокая коррозионная стойкость, но это достоинство сохраняется только при полном соблюдении правил монтажа. Нарушение этих правил, например наличие прямого контакта с железом или алюминием ускоряет коррозию настолько, что сводит на нет все преимущества. Это явление возникает, например, при использовании стальных гвоздей при монтаже кровли или установке мансардного окна "Велюкс" не с медным, а с алюминиевым окладом.

Недостатки в части образования конденсата на внутренней поверхности кровли (что связано еще с большей чем у стали теплопроводность) этот материал имеет те же, что и металлочерепица, поэтому отдельно останавливаться на них не будем.

К недостаткам всех без исключения металлических кровель надо отнести и то, что они обладают способностью накапливать статическое и атмосферное электричество. В связи с этим возникает настоятельная необходимость оборудования металлических кровель системой молниеотвода.

Чтобы сделать практически вечную **кровлю** можно воспользоваться медной лентой. Для её изготовления используется медь с чистотой 99,9%. Толщина ленты 0,6 или 0,8 мм, а ширина 0,67 м.

Монтаж таких **кровель** требует специальных навыков и оборудования. Со временем медные **кровли** темнеют, что придаёт даже недавно построенным зданиям налет "благородной старины".

#### 8.4. Наборные или штучные кровельные материалы

Следующая большая группа - наборные или штучные кровельные материалы. Самый известный и один из самых древних, исключая, конечно, солому, дранку и гонт, представитель этой группы - керамическая черепица.

Черепичные кровли делают уже очень давно, они чрезвычайно широко распространены в Европе и Азии. Привычная керамическая черепица долговечна, срок ее службы более 100 лет, экологически чиста, а сами кровли

очень красивы. Но, делая черепичную кровлю, нельзя забывать, что вес 1 м<sup>2</sup> покрытия составляет 40-70кг.

**Черепица** – плоские или фигурные плитки из обожженной глины. Они укладываются вручную по частой и мощной обрешетке. Рекомендуемые уклоны кровли 18-60° (в мансардах до 76°). Существует несколько основных видов черепицы: плоская ленточная и штампованная, голландская, татарская и др. Натуральный цвет черепицы – от терракотового до песочно-желтого. Может быть покрыта цветной глазурью.

Декоративность и долговечность черепицы создали ей некий ореол аристократичности: говорят, что “черепица стареет достойно, как хорошее вино”. На Руси, а затем и в России, керамическая черепица большой популярности не имела. Одна из причин отмечалась в словаре В. Даля: “Нашим морозом ее (черепицу) рвет”. В наши дни черепица по-прежнему один из самых престижных материалов. Это обстоятельство вызвало к жизни многочисленные материалы, имитирующие черепицу: цементно-песчаная черепица, металлическая, “мягкая”.

#### 8.4.1. Мягкая черепица

В последнее время на крышах загородных домов можно увидеть покрытие из разноцветных тонких плиток прямоугольной или шестиугольной формы - это так называемая **мягкая черепица**. Она имеет стекловолоконистую основу с нанесенным на неё битумом, а поверх него минеральная присыпка, т.е. по строению она аналогична современным рулонным кровельным материалам. Размер такой черепицы составляет приблизительно 1 м на 300-350 мм при толщине 3-4 мм. Она укладывается внахлест на сплошную обрешетку. Крепление такого материала осуществляется гвоздями и за счет самоклеющегося слоя черепицы, который составляет 50-60% общей площади. В этом лучше использовать плитки прямоугольной формы, так как у них больше самоклеющаяся поверхность. Нужно отметить, что подобным материалам, по крайней мере, по двум причинам не нужна эластичность в такой степени, как рулонным. Во-первых, такие материалы поставляются и укладываются на кровлю в виде плоских листов небольшого размера (не надо разматывать рулон); и, во-вторых, при деформациях материала в процессе его службы на кровле, в свободно закрепленных плитках не возникает таких напряжений, как в огромных полотнищах кровельного ковра из рулонных материалов, приводящих к разрывам и деформациям ковра.

Мягкие штучные материалы не новы: еще в начале XX века у нас использовались плитки из “рубериодного срыва”, а в США – плитки “Шинглс” (от англ. Shingle - плоская кровельная плитка, дранка) - представляли собой листы из целлюлозного или асбестового картона, пропитанного природным (“тринидатским”) битумом и покрытого с лицевой стороны бронирующей посыпкой из сланцевой мелочи.

Размеры плиток - 90x41 (31) см. Нижний край плиток - фасонный, создающий после укладки впечатление чешуйчатого покрытия. Сейчас подоб-



ные плитки улучшенного качества выпускаются различными фирмами под различными названиями, в которых может встретиться не только слово "черепица", но и "гонт" или "шинглс". Как правило, это - листы размером (90-100) x (35-40) см, имитирующие 3-4 штуки черепицы (гонта) различной формы. Листы крепятся к обрешетке гвоздями, а соединение их друг с другом обеспечивают самоклеящиеся участки на их нижней поверхности. Не забывайте что по нормам монтажа кровель из битумно-полимерных плиток, обязательно нужен нижний водоизоляционный слой, который должен быть выполнен из рулонного **кровельного материала**.

Цвет и шероховатая фактура лицевой поверхности достигаются минеральной посыпкой. Фирмы выпускают плитки практически любого цвета: одноцветные или имитирующие "объемность" материала. Есть вариант плиток с лицевой поверхностью из металлической (медной или алюминиевой) фольги. Кровли из таких материалов удивительно декоративны. Мягкая черепица более долговечна, чем аналогичные по строению рулонные материалы из-за того, что она не образует сплошного покрытия, и деформации материала при старении локализуются в каждой плитке в отдельности, что исключает нарушение покрытия от внутренних напряжений. У мягкой черепицы долговечность кровли, вероятно, будет определяться снижением декоративности из-за потери цветной посыпки плиток. Основанием под мягкую черепицу служит сплошная (обычно дощатая) обрешетка. Минимальный угол наклона кровли 10-12°, максимальный - не оговаривается, т.к. этим материалом можно покрывать даже примыкающие к крышам участки стен. При малых углах наклона (до 18°) под мягкую черепицу следует настилать один слой рулонного материала. Трудоемкость устройства кровельного покрытия невелика (вес 1 м<sup>2</sup> покрытия всего 8-12 кг).

Ведущие зарубежные производители мягкой черепицы - это фирмы "Катепал" и "Икопал" (Финляндия), "Тегола" (Италия), "Ондулин" (Франция). В России производство мягкой черепицы начато фирмой "ТехноНИКОЛЬ" и Рязанским КРЗ. Но пока основным поставщиком мягкой черепицы остается Финляндия, продающая в Россию до 2 млн. м<sup>2</sup> мягкой черепицы в год.

### **Устройство кровли из мягкой черепицы**

При устройстве кровли из мягкой черепицы основание должно быть неподвижным, прочным, гладким, сухим и обязательно вентилироваться. Влажность его материала согласно технологии не может превышать 20% от сухого веса. В качестве основания могут быть использованы доски, фанера и т.п. При реконструкции, старые покрытия (из битумных материалов, металлических листов и т.д.) нужно соответствующим образом подготовить, что является чрезвычайно важным для обеспечения надежной эксплуатации будущей кровли из мягкой черепицы.

На способ монтажа плиток влияет их структура, уклон крыши, а также материал основания.

Наиболее легко укладываются плитки, имеющие самоклеющийся слой и предохранительную пленку. В этом случае: пленка перед монтажом снимается, и каждая плитка крепится к основанию с помощью гвоздей или без них (для некоторых типов плиток). После этого, под воздействием солнечного тепла, происходит приклеивание нижней поверхности плитки к основанию и к соседним плиткам. В результате чего образуется герметичное кровельное покрытие.

Особенности технологии монтажа зависят от температуры наружного воздуха, при которой производятся работы. Наилучшая температура для монтажа около +6 °С. Если она ниже, то склеиваемость кровельных плиток обеспечивается путем нагревания клеевых поверхностей горячим воздухом от специального устройства. При жаркой же погоде плитки необходимо держать в тени, чтобы обеспечить простоту монтажа и легко удалять полиэтиленовую пленку.

#### 8.4.2. Цементно-песчаная черепица

Цементно-песчаную черепицу выпускают многие производители. Но при выборе материала следует помнить, что качество цементно-песчаной черепицы в большой степени зависит от технологии производства, и гарантировать ее долговечность можно только используя высококачественное сырье и тщательно выдерживая технологический регламент производства. Примером высококачественной цементно-песчаной черепицы является продукция фирмы “БРААС-ДСК-1”.

Штампованная франкфуртская черепица производится из **цементно-песчаной смеси** с добавлением минеральных пигментов. Цвет черепицы классический красный, “серый камень” и др. Габариты 330x420 мм; форма аналогична голландской керамической черепице. Расход на 1 м<sup>2</sup> – около 10 штук; вес 1 шт. – 4,5 кг. Черепица отличается высокими физико-механическими показателями и морозостойкостью, сравнимыми с керамической черепицей. Фирма дает 30-летнюю гарантию на черепичную кровлю в нашем климате; прогнозируемая долговечность такой кровли – 50 лет.

#### 8.4.3. Металлочерепица мелкоштучная

Изготовление черепицы в виде отдельных плиток из металлических листов (например, из оцинкованной стали) практиковалось уже давно. Сейчас под термином металлочерепица подразумевают большеразмерные стальные листы, отштампованные в форме черепичной кровли. Однако ряд фирм выпускает и мелкоштучную металлочерепицу различного цвета. В последние годы на российском рынке появилась и получила распространение металлочерепица финского, шведского, немецкого, английского производства. Это листы из оцинкованной, стали или алюминия, отштампованные в форме черепичной кровли. Размер листов зависит от фирмы-производителя, например,

стальная металлочерепица фирмы Раннила (Финляндия) имеет размеры примерно 7х1 м.

Новинка на нашем рынке кровельных материалов – керамическая плитка Ardogres, получаемая по технологии керамогранита. Такой материал очень долговечен и красив.

### 8.5. Мембранные покрытия

Для кровель промышленных, общественных и других зданий с малыми уклонами и прочными, и плотными (например, бетонными) основаниями интерес представляют мембранные покрытия. Мембрана сделана из высокоэластичного резиноподобного полимерного материала с относительным удлинением 200-400% и высокой прочностью на растяжение и прокол. Материал мембраны сохраняет свои свойства при температуре от -60 до +100 °С. Размеры полотнищ таких материалов до 15х60 м (т.е. 900 м<sup>2</sup>).

Одним из главнейших преимуществ мембранных покрытий является быстрота устройства кровельных покрытий больших площадей. Полотнища подаются на крышу в сложенном виде, разворачиваются и укладываются на основание. Стыкуются полотнища друг с другом самовулканизирующимися лентами. Ими же выполняются примыкания. Возможна укладка мембран по старому кровельному ковру. Обязательным условием является тщательная очистка основания от твердых частиц (камушков и т.п.). Сверху мембрана пригружается и защищается от УФ-излучения засыпкой гравием или бетонными плитками. При этом крыша может быть “эксплуатируемой”. Правильно выполненная кровля может прослужить более 30 лет.

Наиболее известны мембранные EPDM (этилен-пропилен-диеновый сополимер) покрытия фирмы “Файерстоун”. Часто в литературе (особенно переводной) мембранами называют новые поколения рулонных материалов на основе битума, модифицированного полимерами.

Мембраны из ЭПДМ (этилен-пропилендиен-мономер) - самый <старый> из полимерных кровельных материалов. Первые кровли, выполненные из него в США и Канаде, эксплуатируются уже более 40 лет. В России материал ЭПДМ известен с 80-х годов. Монтаж швов мембраны производится с помощью специальной 2-х сторонней самоклеющейся ленты, без нагревания. Применение ЭПДМ мембраны позволяет в короткие сроки покрывать большие поверхности (ширина рулонов от 3 до 15 м и длина от 15 до 61 м). Она обладает высокой эластичностью (относительное удлинение 300%), малым весом (1м<sup>2</sup> мембраны, толщиной 1,15 мм, весит всего 1,4 кг), устойчивостью к перепадам температуры (от -40 °С до +100 °С).

Производятся также армированные ЭПДМ-мембраны. Они более прочные, но менее эластичные. В силу достаточно высокой цены широкого применения в России они пока не нашли.

Однослойная кровельная мембрана фирмы FIRESTONE является одной из самых распространенных в России и применяется с 1994 года.

Основное преимущество кровельных гидроизоляционных систем FIRESTONE в том, что при ремонте кровли мембраны ЭПДМ могут укладываться поверх старого рубероидного ковра, снижая трудоемкость подготовительных работ.

### **8.6. Комплектующие, необходимые при монтаже кровельных материалов**

И в заключение о тех комплектующих, которые понадобятся при монтаже кровли. Это подвесные желоба, кронштейны и заглушки к ним, воронки, водосточные трубы, кронштейны и колена к ним, а кроме этого коньковые, торцевые и карнизные планки, крепления труб, антенн и многое другое. Стоимость комплектующих может составлять 30-40% стоимости **кровельного материала**.

Для устройства кровли из мягкой черепицы, кроме рядовых плиток требуются также различные доборные и комплектующие элементы. Это карнизные полосы, коньковые элементы (с вентиляционными отверстиями), вентиляционные трубы, вакуумные вентиляторы (для оптимизации проветривания кровельной конструкции или верхнего перекрытия), рулонные материалы для нижнего ковра, кровельные гвозди или крючки и др.

Обычно производители мягкой черепицы имеют специальные таблицы с примерным расходом комплектующих, в зависимости от площади и уклона крыши.

## **9. ТЕХНОЛОГИЯ УСТРОЙСТВА ГИДРОИЗОЛЯЦИОННЫХ ПОКРЫТИЙ**

### **9.1. Виды и способы устройства гидроизоляции**

Кирпич, бетон и другие строительные материалы поглощают и удерживают воду в порах. Благодаря *капиллярному подсосу*, вода в конструкциях может подниматься на значительную высоту.

Насыщенные влагой материалы теряют прочность и другие важные эксплуатационные качества, а наличие во влаге солей приводит к разрушению этих материалов и конструкций.

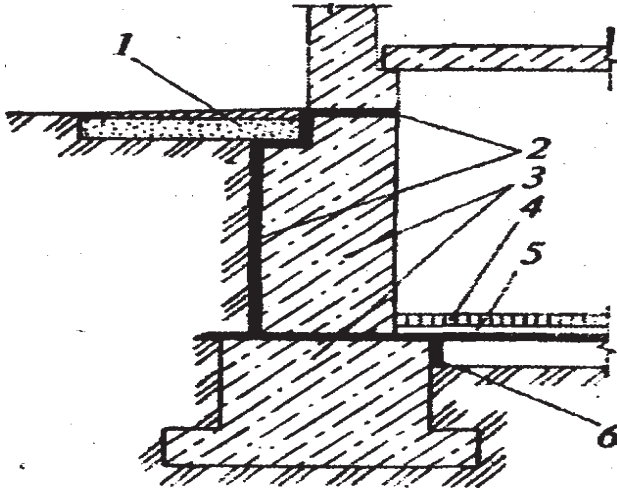
Работы по предохранению конструкций от проникновения в них влаги называют гидроизоляционными, а слой водостойчивых материалов на ограждаемой поверхности — гидроизоляцией. По месту расположения в пространстве гидроизоляция может быть *подземной, подводной* и *наземной*, относительно изолируемого здания — *наружной* или *внутренней*.

По назначению гидроизоляцию подразделяют на *герметизирующую, теплогидроизоляционную, антикоррозионную* и *антифильтрационную*.

Гидроизоляцию выполняют для защиты подземных частей зданий и сооружений от проникновения грунтовых вод и предотвращения капиллярного



подсоса влаги (рисунок 9.1) создания непроницаемости хранилищ различных жидкостей от воздействия агрессивных вод.



1-отмостка; 2- цементная штукатурка; 3- противокапиллярная прокладка; 4- окрасочная гидроизоляция; 5-защитное ограждение; 6-фундамент; 7-гидроизоляция деформационного шва; 8- бетонная подготовка; 9- цементная водоупорная стяжка; 10 - пригрузочная плита

Рисунок 9.1 – Гидроизоляция фундаментов от капиллярной влаги

В жилых и гражданских зданиях гидроизолируют фундаменты, стены и полы подвалов, полы первых этажей бесподвальных зданий, полы и стены санитарных узлов и ванных комнат. В промышленных зданиях и сооружениях соответственно гидроизоляции подвергают полы и стены цехов с мокрыми процессами, переходы, туннели и станции метрополитенов, резервуары, колодцы, приямки. Различают следующие основные виды гидроизоляции: *окрасочную, оклеечную* (из рулонных и пленочных материалов), штукатурную (включая торкрет), *асфальтовую и сборную* (из металлических и полимерных листов и профилей). Нашли применение *изоляция литая* (изоляционный материал разливается по изолируемой поверхности или заполняет щели), *пропиточная* (пропитка пористых материалов), *засыпная* (из гидрофобных порошков) и *инъекционная* (нагнетание в грунт, щели и трещины гидроизоляционного материала).

По конструктивному решению гидроизоляция может быть однослойной, армированной и неармированной, с защитным слоем и без него, вентилируемой, когда подпоярковное пространство сообщается с наружным воздухом.

Вид принимаемой гидроизоляции зависит от требуемого качества, прочности, существующего подпора грунтовых вод.

При выборе гидроизоляции учитывают требуемую в помещении сухость, трещиностойкость конструкций.

Выбираются те материалы, которые наиболее полно удовлетворяют требованиям, предъявляемым к гидроизоляции, путем сравнения их характеристик с условиями эксплуатации.

**Подготовка поверхности.** Перед нанесением гидроизоляции выполняют подготовительные процессы. Первоначально на площадке, где будут производить гидроизоляционные работы, осуществляют пониженного уровня грунтовых вод до отметки, не менее чем на 50 см находящейся ниже нижней отметки гидроизоляции. Далее осуществляют подготовку поверхностей для нанесения гидроизоляционного покрытия. Для различного типа оснований подготовительные процессы различны.

*Для поверхностей из бетонных конструкций производят:*

- очистку поверхности от грязи;
- снятие бугров и других неровностей;
- срезку выступающих концов арматуры;
- заделку углублений и раковин цементным раствором;
- просушивание поверхностей;
- грунтовку.

*Для поверхностей из кирпича* дополнительно выполняют:

- очистку поверхностей пескоструйным аппаратом;
- увлажнение поверхностей для удаления мелких пылеватых частиц.

*Для металлических конструкций* выполняют следующие подготовительные процессы:

- снятие окалины и ржавчины;
- устранение различных масел с помощью щеток, скребков или пескоструйным аппаратом.

**Очистка и выравнивание поверхностей.** Поверхности необходимо тщательно очищать от грязи, пыли и жирных пятен пескоструйным аппаратом или металлическими щетками. Имеющиеся раковины, каверны, выбоины, глубокие трещины и другие дефекты необходимо тщательно зачищать и заделывать. При подготовке кирпичных и бетонных поверхностей под штукатурную гидроизоляцию для лучшего сцепления изоляции с основанием производят их насечку ручным или механизированным инструментом.

**Просушивание поверхностей** осуществляют для обеспечения большей долговечности и гарантии лучшего качества гидроизоляции для всех видов покрытия (кроме штукатурной изоляции на цементно-песчаном растворе), которые следует наносить только на сухие поверхности. Просушивание осуществляют электровоздуходувками, калориферами, лампами и установками инфракрасного излучения.

**Грунтовка** является обязательным элементом подготовки поверхностей для нанесения битумных и окрасочных составов. Она представляет собой раствор битума в бензине состава 1:3, наносимый на изолируемую поверхность. При возможности мастику, а также поверхность подогревают, что способствует лучшему проникновению грунтовки в поры материала. Чаще вместо прогрева основания наносят два слоя грунтовки — первый слой из холодного раствора битума в керосине или дизельном топливе, а второй слой

— раствор битума в бензине. Грунтовку наносят на изолируемую поверхность пистолетом-распылителем, краскопультом или кистью.

При напоре воды более 1 м вод. ст. гидроизоляцию устраивают на наружной поверхности (со стороны напора воды), при меньшем напоре - можно с той и другой стороны.

При назначении типа гидроизоляции необходимо учитывать:

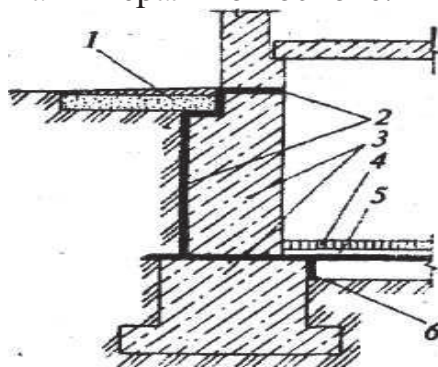
- требуемую сухость изолируемого помещения;
- трещиностойкость изолируемых поверхностей;
- величину гидростатического напора воды;
- температурные и механические воздействия;
- агрессивность внешних вод;
- имеющийся выбор гидроизоляционных материалов.

## 9.2. Окрасочная (обмазочная) гидроизоляция

Используют данный тип гидроизоляции при незначительном (до 0,2 МПа) давлении грунтовых вод. Назначение окрасочной изоляции — защита от капиллярной влаги конструкций, засыпаемых землей. Данный вид гидроизоляции применяют на монолитных и сборных железобетонных конструкциях с капиллярным подсосом грунтовых вод или кратковременным обводнением. В случае постоянного обводнения и при наличии агрессивных вод применяют для изоляции композиции на основе эпоксидных смол при условии достаточной трещиностойкости сооружений и частей зданий (рисунок 9.2).

Для устройства окрасочной гидроизоляции применяют:

- битумные, дегтевые и битумно-полимерные составы;
- полимерные окрасочные составы;
- масляные и маслосодержащие лаки и краски;
- окрасочные составы на минеральной основе.



1- отмостка; 2- окрасочная гидроизоляция; 3 -фундамент;4- чистый пол; 5 -цементная стяжка; 6- гидроизоляция деформационного шва

Рисунок 9.2 – Окрасочная гидроизоляция при капиллярном подсосе грунтовых вод

Наиболее эффективны гидроизоляционные материалы на полимерной основе: эпоксидные лаки, краски и мастики, лакокрасочные материалы, со-

держающие каучуки и их производные, хлорсульфополиэтилен и другие полимеры.

Нашли применение окрасочные составы на минеральной основе, к ним относятся краски, изготавливаемые на основе цемента (полимерцементные) и на жидком стекле. Для повышения защитной способности и деформативной устойчивости полимерцементных красок на окрашиваемую поверхность предварительно наносят тонкий слой разбавленного латекса.

Краски на минеральной основе предназначены для отделки бетонных поверхностей и защиты их от слабоагрессивных сред. Они обладают повышенной водо-, морозо- и атмосферостойкостью по сравнению с водоэмульсионными красками.

Окрасочная гидроизоляция рекомендуется для трещиностойких конструкций. Для повышения надежности ее армируют стеклотканями, мешковиной и другими рулонными материалами.

Окрасочная гидроизоляция представляет собой сплошной водонепроницаемый слой, выполненный из холодных или горячих битумных мастик и синтетических смол. Материалы для окрасочной гидроизоляции на основе битумов готовят, как правило, в заводских условиях и используют на строительных площадках в готовом виде. Доставку осуществляют специальным автотранспортом, оборудованным средствами подачи гидроизоляционного материала к месту использования (автогудронаторы, битумовозы и т.п.).

Полимерные гидроизоляционные материалы обычно доставляют к месту использования в виде компонентов в герметических емкостях: смесь эпоксидной смолы с растворителем и фиксатором и отдельно — отвердитель. Смешивание компонентов производят непосредственно перед нанесением на поверхность в объеме, рассчитанном на 30...40 мин работы с гидроизоляционным материалом.

Как разновидность полимерного гидроизоляционного материала нашел применение этиленовый лак. Лак или краску на его основе доставляют к месту производства работ в герметических емкостях. Этиленовый лак в чистом виде используют только для грунтовки основания. При приготовлении этиленовых красок и с целью придания им большей трещиностойкости и прочности в этиленовый лак добавляют пластификатор (битум или поливинилхлоридный лак), пигменты, наполнители (кварцевый песок, стекловолокно, коротковолокнистый асбест).

На окрашиваемую поверхность можно наносить гидроизоляционный материал в горячем виде — битум, деготь, пек без каких-либо добавок или растворителей. Те же материалы, разжиженные растворителями — бензином, керосином, соляровым маслом, становятся мастиками, в которые для прочности можно добавлять наполнители — асбестовые и стекловолокна в количестве до 10% по массе, мел, известняк или шлак с крупностью частиц не более 0,3 мм.

**Технология устройства окрасочной гидроизоляции.** Технологический процесс независимо от видов применяемых материалов и функционального назначения покрытий состоит из следующих основных технологических опе-



раций: подготовки поверхности, нанесения окрасочной гидроизоляции и формирования покрытия (сушка, отверждение, декоративная отделка).

При подготовке поверхности высолы, потеки раствора, продукты коррозии, все пятна удаляют скребками, стальными щетками, наждачными кругами. Раковины, поры и трещины на поверхности бетона заделывают цементно-песчаным раствором. Выступающую на поверхность арматуру при необходимости отрезают или очищают от ржавчины, заделывают полость раствором. Запыленные конструкции чистят пылесосами, сжатым воздухом, волосяными щетками, поверхность промывают и сушат.

Перед нанесением окрасочной гидроизоляции подготовленная поверхность огрунтовывается. Грунтовка необходима для обеспечения лучшей адгезии к поверхности и производится жидким раствором гидроизоляционного материала, который глубже проникает в поры и неровности поверхности, что и обеспечивает в последующем лучшее сцепление гидроизоляции.

Этот вид гидроизоляции наносится в 2...3 слоя. Окрасочная изоляция выполняется тонкими слоями по 0,2...0,8 мм, а обмазочная — более толстыми слоями по 2...4 мм. Для *обмазки* применяют обыкновенные кисти, *окраску* чаще выполняют краскопультами или пистолетом-распылителем (рис. 5.3, 5.4). При незначительных объемах работ и в труднодоступных местах возможен ручной способ окраски, кисти недопустимы при быстросохнущих материалах. Используют пневматический способ нанесения гидроизоляции при расстоянии от головки распылителя до поверхности 25...30 см и безвоздушный (гидродинамический) способ при расстоянии 35...40 см, распылитель при этом должен быть расположен перпендикулярно к поверхности.

Нанесение окрасочной гидроизоляции осуществляют полосами с перехлесткой полос. Рабочие, выполняющие данный вид гидроизоляции, обязаны работать в комбинезонах, при использовании синтетических материалов дополнительно в защитных очках и респираторах, а в отдельных случаях — в противогазах.

Окрасочная (обмазочная) гидроизоляция оказывается недостаточно пластичной и упругой, поэтому она растрескивается при деформациях, осадке и вибрации сооружений. Данный вид изоляции нельзя применять для трещиностойких конструкций и для зданий, у которых еще не окончился осадка.

Учитывая отмеченные недостатки данного типа гидроизоляции на наполненное гидроизоляционное покрытие должна быть уложена защитная конструкция:

- на горизонтальные поверхности — в виде цементной или асфальтовой стяжки толщиной 3...5 см;
- на вертикальные поверхности — в виде цементной штукатурки по металлической сетке.

Для окрасочной гидроизоляции разработаны каучукосодержащие составы на основе углеводородных полимеров. Материалы на поверхность и наносят методом безвоздушного распыления с подогревом, обеспечивающим в отличие от традиционных методов равномерность формирования полимер-

ной пленки на конструкциях различных форм и образование покрытия с высоким качеством поверхности. Достигается полная влагонепроницаемость и высокая эффективность защиты. Материалы на этой основе экологически чистые, не содержат высокотоксичных и канцерогенных веществ. Покрытие характеризуется улучшенной стойкостью к воздействию агрессивных компонентов почвенных сред, имеет высокую адгезию к кирпичу, бетону, металлу и другим строительным материалам. Исключительная эластичность покрытия (до 1800%) позволяет избежать появления дефектов на его поверхности даже при значительных деформациях основания (образование макротрещин толщиной до 1 см) и тем самым сохранить высокий уровень защитных свойств в процессе эксплуатации зданий. При необходимости дополнительной защиты покрытия от механических повреждений можно производить монтаж (наклейку) защитных панелей после устройства покрытия через несколько часов.

Благодаря регулируемому подогреву материала в форсунке до температуры 70 °С его можно наносить на поверхность при температуре до - 20 °С, температура эксплуатации от - 40 до + 60 °С, гарантийный срок эксплуатации более 30 лет.

### 9.3. Оклеечная гидроизоляция

Оклеечную гидроизоляцию применяют при гидростатическом давлении 0,2...0,4 МПа и выполняют из гнилостойких материалов. Данный вид гидроизоляции — покрытие из нескольких слоев рулонных, пленочных или листовых материалов, изготовленных на основе битума, дегтя, которые послойно наклеивают на поверхность посредством битумных мастик или синтетических составов. Гидроизоляцию наносят со стороны гидростатического напора воды.

Для оклеечной гидроизоляции используют рубероид, в том числе наплавленный, стеклорубероид, пергамин, толь, бризол, изол, гидроизол, металлоизол, стеклоизол, фольгоизол, фольгорубероид, эластобит, армобитэп и т.п. Из пленочных материалов наибольшее применение получили полихлорвиниловая, полипропиленовая и полиизобутиленовая пленки.

Преимущества полимерных рулонных материалов в их гнилостойкости и высокой химической стойкости в агрессивных средах. Для перекрытия трещин и уплотнения швов используют стеклобит — стеклосетку, покрытую резинобитумной мастикой.

Основанием под оклеечную изоляцию может служить бетон, цементная стяжка, кирпичные стены, сборные железобетонные конструкции. Количество наносимых слоев 3...5, применяемые рулонные материалы аналогичны используемым для устройства кровель — стеклоткань, изол, бризол, гидроизол, рубероид с гнилостойкой основой, полихлорвинил, полиэтилен, винилпласт и др.

В зависимости от применяемого рулонного материала используют мастики:

-*битумные* для рубероида, бризола и других материалов на основе битума;

-*клеи на эпоксидных смолах* — для полихлорвиниловых и других пластмассовых рулонных и листовых материалов.

**Технология устройства оклеечной гидроизоляции.** Требования к подготовке изолируемых поверхностей аналогичны окрасочной изоляции. Рулонные материалы предварительно раскатывают, чтобы материал выровнялся, принял горизонтальную форму; процесс требует 12...24 ч. Перед устройством оклеечной гидроизоляции подготовленную поверхность огрунтовывают. Углы перехода горизонтальных поверхностей в вертикальные оклеивают в 2...3 слоя полосками рулонного материала с тем, чтобы основной рулонный ковер плотнее прилегал к основанию, не рвался и- лучше приклеивался в местах перегиба.

Наклейку рулонных гидроизоляционных материалов на битумной основе производят посредством мастик на аналогичной основе — битумных и резинобитумных. На горизонтальных поверхностях наклейку ведут полосами с нахлесткой на 100 мм. Стыки полос по высоте не должны совпадать, смещение стыков должно быть не менее 300 мм.

Процесс устройства горизонтальной гидроизоляции аналогичен устройству рулонной кровли — под раскатываемое полотнище рулонного материала на основание наносят слой мастики. Если при устройстве рулонного ковра образуются пузыри, то их прокалывают, выдавливают воздух до появления на поверхности мастики. Если под пузырем нет мастики, рулонный материал в этом месте разрезают крестообразно, отгибают надрезанные края, промазывают их и основание мастикой и вновь приклеивают. При использовании изола, фольгоизола и стеклорубероида мастику наносят на изолируемую поверхность и обязательно на рулонный материал.

Полотна гидроизоляции наклеивают и разглаживают вначале вдоль полотна, затем под углом и в конце, более тщательно вдоль кромок приклеивания. Для наклейки и разглаживания могут быть использованы машины и катки, применяемые для кровельных работ.

Гидроизоляцию вертикальных поверхностей осуществляют вручную, целесообразная организация работ — отдельными ограниченными по длине участками (захватками). По высоте осуществляют разбивку на ярусы. Если высота гидроизоляции не превышает 3 м, то рулонные материалы наклеивают по всей высоте снизу вверх. При значительной высоте изолируемой поверхности работу ведут ярусами в 1,5...2 м снизу вверх, с нахлесткой полотнищ по длине и ширине, при работах на высоте используют подмости и леса.

Устройство гидроизоляции при использовании *полимерных пленок* (полиэтиленовых, полипропиленовых, поливинилхлоридных) имеет существенные отличия. Из рулонов целесообразно предварительно нарезать куски необходимой длины и сварить в укрупненные полотнища.

Подготовку полимерных рулонных материалов чаще всего осуществляют в заводских условиях или специально оборудованных в закрытых помещениях верстаках, где производят склеивание полотнищ по требуемым

или размерам, удобным для транспортирования и укладки. Полотнища склеивают полиэпоксидным, полиуретановым или другим синтетическим клеем. Склеенные и свернутые в рулон полотнища выдерживают в течение 2...3 сут, при необходимости отдельные полотнища на рабочем месте сваривают пистолетами-горелками.

Перед наклеиванием на рулонные материалы или на укрупненные полотнища наносят грунтовочный слой и после его высыхания снова свертывают в рулоны. На изолируемые поверхности также наносят тонкий грунтовочный слой. После его высыхания на изолируемую поверхность наносят клеящий слой, рулоны постепенно раскатывают и плотно приглаживают к поверхности, не допуская образования воздушных мешков.

Для *синтетической гидроизоляции* устраивают огрунтовку основания разбавленной битумной мастикой. На просохшее основание полотнища укладывают насухо или приклеивают. Обычно данный вид гидроизоляции состоит из одного-двух слоев. При укладке насухо полотнища укладывают с нахлесткой 30...40 мм и сваривают. При наклейке крайние полотнища отгибают на вертикальную поверхность на 150...200 мм и приклеивают к ней клеем 88Н или мастикой КН-3. Для наклейки горизонтальных полотнищ используют битумно-полимерную мастику, разжиженную соляровым маслом и подогретую до 70...80°, перхлорвиниловый или каучуковый клей. Клей наносят на поверхность, некоторое время подсушивают, раскатывают и плотно приглаживают полотнища к изолируемой поверхности. Укладку осуществляют с нахлесткой 30...40 мм при полимерных клеях и 80...100 мм — при битумно-полимерных мастиках. Для предохранения пленок от повреждений сверху располагают один-два слоя пергамина и делают цементно-песчаную стяжку толщиной 30...40 мм.

Вертикальную гидроизоляцию из синтетических материалов (пленок) рекомендуется устраивать из одного полотнища на всю высоту или с минимальным количеством швов. Полотнища, предварительно свернутые в рулоны, разматывают и прикрепляют к основанию снизу вверх, при высоте более 2 м используют для работы подмости или леса. При высоте гидроизоляции до 3 м полотнища приклеивают к основанию битумно-полимерной мастикой или перхлорвиниловым клеем. При высоте изолируемой поверхности более 3 м полотнища пристреливают к основанию дюбелями через 1...1,5 м по высоте и 0,5...0,6 м по ширине. Допускается приклеивание ковра не по всей плоскости, а точечное, мастика в этом случае наносится участками размером не менее 200 x 200 мм с такими же, как у дюбелей расстояниями по ширине и высоте. При необходимости соединения полотнищ нахлестку принимают шириной 30...40 мм, сварку осуществляют горячим воздухом (180...260 °С).

Стыки рулонов и полотнищ располагают вразбежку, чтобы швы верхних слоев не лежали друг над другом. Наклеивать рулонные материалы во взаимно перпендикулярных направлениях нельзя. При перекашивании рулонов более чем на 2 см их выравнивают, если это не удастся, то полотнище обрезают и далее гидроизоляцию наклеивают ровно.



Технологический процесс устройства оклеечной гидроизоляции из наплаваемых рулонных материалов состоит из операций расплавления или разжижения склеивающего слоя мастики с немедленной раскаткой, приклейкой и прикаткой рулона. Высокое качество работ обеспечивается при использовании следующих установок:

- 1) оборудованных инфракрасными излучателями;
- 2) в которых открытое пламя регулируется по длине специальными рассекателями и ограничителями;
- 3) в которых процессы раскатки рулона и расплавления склеивающего слоя согласованы по времени.

Качество приклеивания значительно повышается, если грунтовка основания выполнена за 2...3 раза и одновременно с расплавлением склеивающего слоя проводится подогрев основания.

Оклеечную гидроизоляцию, эксплуатируемую в грунте и в условиях атмосферных воздействий, предохраняют от преждевременного разрушения защитными ограждениями. Горизонтальную гидроизоляцию защищают цементно-песчаной или асфальтовой стяжкой, железобетонными плитами. Вертикальную гидроизоляцию поверхностей подземных сооружений защищают кирпичной кладкой, цементной штукатуркой по сетке или железобетонными плитами, устройством глиняных замков. Ограждение из кирпича или железобетонных плит выкладывают на расстоянии 10 мм от оклеечной гидроизоляции. Пространство между ними заливают горячей битумной мастикой типа битуминоль.

Для устройства глиняных замков, предохраняющих оклеечную гидроизоляцию от непосредственного соприкосновения со слабоагрессивными грунтовыми водами, применяют глины с широким интервалом пластичности. Глины предварительно разминают глиномялками и увлажняют до необходимой влажности. Глину укладывают слоями толщиной 0,15...0,2 м и уплотняют трамбовками.

Оклеечная рулонная гидроизоляция — это стойкий вид изоляции, ее применяют даже в конструкциях с небольшими деформациями и осадками.

#### 9.4. Штукатурная гидроизоляция

Она может выдерживать гидростатическое давление до 0,5...0,6 МПа. К штукатурным гидроизоляционным составам относят:

- цементно-песчаные растворы с различными уплотняющими добавками;
- полимерцементные и стеклоцементные растворы;
- торкрет из коллоидного цементного раствора;
- мелкозернистый асфальтобетон (асфальтовая штукатурная гидроизоляция).

Цементно-песчаную изоляцию в чистом виде применяют крайне редко, обычно ее совмещают с окрасочной или оклеечной гидроизоляцией. Надеж-

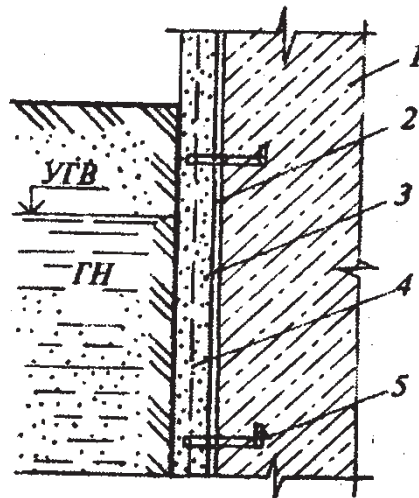
ность штукатурной изоляции значительно повысится при армировании ее металлическими сетками и стеклотканевыми материалами (рисунок 9.3).

В остальных случаях для штукатурной гидроизоляции применяют водонепроницаемый безусадочный цемент или портландцемент с уплотняющими добавками — церезитом, хлорным железом, жидким стеклом, алюминатом натрия, битумными и латексными эмульсиями. В растворе используют чистый песок с минимальной крупностью зерен 1,5 мм. Толщина гидроизоляционного слоя задается в проекте и находится в пределах 5...40 мм.

Приготовление цементного раствора с добавкой церезита производят в следующей последовательности; готовят сухую смесь из 1 массовой части цемента и 2...3 частей мелкого песка; эту смесь затворяют церезитовым молоком (на одну часть церезита берется 10 частей воды) и доводят до консистенции обычного штукатурного раствора.

Раствор наносят на подготовленную поверхность слоем в 2-4 см в зависимости от расчетного давления воды. Полученную поверхность железнят цементным раствором (без песка), замешанным на церезитовом молоке.

Хлорное железо в количестве 3% от массы цемента во время схватывания раствора образует гидрат оксида железа, который закупоривает поры цементного камня и делает поверхность практически непроницаемой.



1-изолируемая конструкция; 2—грунтовочный слой;  
3—штукатурная гидроизоляция; 4-металлическая сетка; 5-анкер

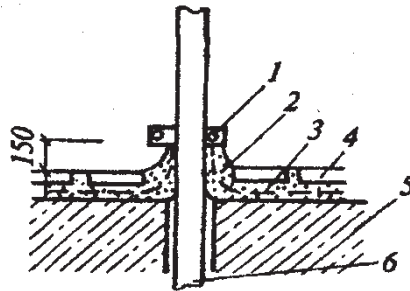
Рисунок 9.3 – Штукатурная изоляция

Жидкое стекло — 2,5% от массы цемента делает изоляцию после затирки и железнения напорной. А покрытие такой изоляции в три слоя жидким стеклом по затвердевшей цементной штукатурке приводит к образованию гидроизоляции, пригодной для железобетонных резервуаров.

Цементно-песчаная изоляция с добавлением 5% латекса становится повышенно-эластичной, но прочность покрытия снижается практически вдвое, поэтому приходится применять более высокую марку раствора. На растворе состава от 1: 1 до 1: 3 изоляцию получают прочной, не требуется

защитного покрытия от механических повреждений, раствор легко наносят вручную и с помощью средств механизации. Полученную изоляцию легко ремонтировать и восстанавливать. Общая толщина изоляции составляет 2...2,5 см.

При нанесении штукатурной изоляции методом торкретирования с применением цемент-пушки обычно наносят не менее двух слоев изоляции. Два слоя изоляции общей толщиной 25 мм выдерживают гидростатический напор 10 м, три слоя толщиной до 30 мм — до 20 м



1-металлический хомут; 2-штукатурная гидроизоляция; 3-стеклоткань; 4-керамическая плитка; 5-изолируемая конструкция; 6-трубопровод

Рисунок 9.4 – Штукатурная гидроизоляция мест прохода трубопроводов

Когда изолируемые поверхности подвергаются непродолжительным периодическим увлажнениям (санитарные узлы, ванны, кухни, подсобные помещения столовых), места прохода трубопроводов при устройстве штукатурной изоляции армируют стеклотканью с выводом ее и закреплением на высоте не менее 120 мм от уровня пола (рисунок 9.4). Для большей прочности и получения гладкой поверхности при всех случаях оштукатуривания осуществляют железнение.

**Технология устройства штукатурной гидроизоляции.** Устройство штукатурной изоляции включает в себя операции по подготовке поверхностей, усилению мест возможных деформаций, нанесению штукатурных изоляционных составов, мероприятия по предупреждению сползания гидроизоляционного слоя на вертикальных и наклонных поверхностях.

Подготовка поверхностей заключается в очистке, выравнивании и просушивании до требуемой влажности. Места, в которых возможна деформация изолируемых конструкций (сопряжения, углы, ниши и т.д.), усиливают предварительно установленной металлической сеткой, а также стеклотканью, укладываемой в процессе нанесения штукатурной изоляции.

Для повышения надежности сцепления штукатурного слоя с изолируемой поверхностью проводят ее подготовку: срубают наплывы бетона, устраивают насечки, глянцевые поверхности обрабатывают пескоструйным аппаратом, в заключение поверхности обеспыливают, поверхность промывают и сушат.

Цементно-песчаную штукатурную изоляцию наносят, как правило, механизированным способом с применением штукатурно-затирочных машин, и

только при небольших объемах работ и в неудобных местах — вручную. Широкое применение для механизированного нанесения цементно-песчаных составов получили цемент-пушки, растворонасосы и штукатурные агрегаты. Технология нанесения штукатурных растворов на поверхность будет рассмотрена в отдельной теме.

Разновидностью штукатурной изоляции является цементный торкрет, который позволяет механизировать процесс нанесения покрытия и повысить его надежность. Чаще применяют активированный коллоидный цементный раствор, который наносят при помощи цемент-пушки, поддерживая давление сжатого воздуха в пределах 0,25...0,3 МПа. Сухая смесь подается к изолируемой поверхности пневматически по резиноканевым рукавам от цемент-пушки, в которой смесь дозируется тарельчатыми питателями. Сухая смесь смешивается с водой в штукатурном сопле, куда вода поступает по отдельному резиноканевому рукаву, оборудованному дозирующим вентилем.

Сопло перемещают на расстоянии 50 см от поверхности круговыми движениями, чем достигается более ровное нанесение штукатурного намета. Затирать свеженанесенный слой активированного торкрета не рекомендуется, так как это приводит к нарушению плотности структуры и сцепления с основанием. Гладкую поверхность штукатурной изоляции получают путем нанесения дополнительного слоя толщиной 4...5 мм из состава, содержащего мелкий кварцевый песок. В этом случае верхний слой заглаживают до его схватывания. Вертикальные поверхности изолируют снизу вверх полосами шириной 80... 100 см на всю высоту, длина захватки в пределах 20 м.

Нашла применение технология нанесения слоев торкрета с их армированием рубленым стекловолокном. После нанесения слоя раствора производят набрызг под давлением волокон стекловолокна в свежеложенный слой раствора. Рабочие характеристики покрытия возрастают при добавлении в состав 10% латекса. Общая толщина покрытия достигает 8... 10 мм и характеризуется высокими трещиностойкостью и прочностью.

После нанесения штукатурной изоляции из цементно-песчаного раствора ее окрашивают битумными лаками и эмульсиями, которые образуют на поверхности водонепроницаемый слой и создают благоприятный режим для процессов гидратации.

При совпадении требований по обеспечению водонепроницаемости и качественной декоративной отделки помещения производят облицовку поверхностей в душевых, ваннах, прачечных плитками на штукатурных, растворах с повышенной влагонепроницаемостью.

Изоляцию можно делать с двух сторон. При наличии напора воды лучше, чтобы изоляция работала на сжатие, а не на отрыв. Если принято решение устраивать изоляцию изнутри, то с наружной стороны, со стороны поверхности, соприкасающейся с водой, устраивают глиняный замок, т.е. слой утрамбованной глины толщиной не менее 20 см по всей плоскости изолируемой поверхности.

Надежность работы штукатурной гидроизоляции находится в прямой зависимости от жесткости изолируемых поверхностей и воздействия вод. По-



этому надежность данного типа изоляции обусловлена не только жесткостью основания, но и прекращением осадок сооружения и отсутствие любых вибраций.

### 9.5. Асфальтовая гидроизоляция

Этот вид гидроизоляции используют при гидростатическом давлении до 3 МПа. Существует штукатурная и литая асфальтовая изоляции.

Штукатурная асфальтовая гидроизоляция основана на мелкозернистом асфальтобетоне, который имеет разновидности:

- горячий жесткий, предназначенный для гидроизоляции полов с мокрой уборкой;
- горячий литой — гидроизоляция полов в мокрых помещениях (бани, прачечные и т.д.);
- холодный — изоляция бетонных, железобетонных, каменных и кирпичных конструкций, стен подвалов, резервуаров и бассейнов.

Штукатурная асфальтовая гидроизоляция служит для защиты горизонтальных и вертикальных поверхностей и применяется в виде асфальтовых штукатурок, штукатурных растворов и асфальтовых мастик.

В состав асфальтовой штукатурки входят битум, песок крупностью до 2 мм, порошкообразный наполнитель (известняк, доломит, зола ТЭЦ), волокнистый наполнитель (асбестовые и стекловолокна) и вода.

Асфальтовая штукатурка имеет четыре разновидности:

- горячая мастика, состоящая из 35% по массе битума БН 70/30, мелкого асбеста 8% и порошкообразного наполнителя 57%;
- литой горячий раствор включает 20% битума БН 70/30, мелкого асбеста 5%, порошкообразного наполнителя 35% и до 40% кварцевого песка;
- холодная твердая штукатурка в своем составе включает 80% битумной пасты, 20% порошкообразного наполнителя и дополнительно до 10% воды;
- холодная жидкая штукатурка состоит на 60% из битумной эмульсии, 8% мелкого асбеста, 17% порошкообразного наполнителя и 15% воды.

Особенностью асфальтополимерных штукатурных горячих растворов является включение в них кроме битума (40...45%), минерального порошка (10%), асбеста (5... 10%), кварцевого песка (40%) еще и полимера, которым может служить резина, латекс и резиновый клей.

Для защиты покрытий от технологических и атмосферных вод нашли применение покрытия из холодных асфальтовых мастик, в среднем состоящие на 50...60% из битума и на 40...50% из минерального наполнителя, которым может быть известь, известняк, асбест, цемент, латекс.

Штукатурную асфальтовую гидроизоляцию устраивают в виде сплошного покрытия из горячих асфальтовых (битумных) мастик, растворов или холодных эмульсионных мастик и паст. Под горячие составы поверхности огрунтовывают разжиженным битумом, под холодные — битумными

эмульсиями. Битумная холодная грунтовка включает 30% битума и 70% бензина.

**Гидроизоляция вертикальных поверхностей.** Процесс нанесения горячих асфальтовых составов механизирован и выполняется при помощи асфальтометов и растворонасосов. Составы (смесь горячей битумной мастики, песка и наполнителей) наносят в несколько наметов с перерывами для остывания предыдущего намета в течение 1 ...2 ч. Сопло асфальтомета держат перпендикулярно изолируемой поверхности на расстоянии 50 см от нее. Давление сжатого воздуха в агрегате в пределах 0,5...0,6 МПа. На вертикальные поверхности горячие составы наносят слоями толщиной 5...7 мм сверху вниз ярусами высотой 1,5... 1,8 м при длине захватки не более 20 м. Сопряжение захваток в каждом слое только внахлестку, на ширину не менее 200 мм, а в смежных слоях только вразбежку, на расстояние не менее 300 мм. Асфальтовую гидроизоляцию наносят на сухие и чистые вертикальные поверхности общей толщиной до 20...25 мм.

Штукатурная асфальтовая изоляция должна иметь защитное ограждение, что предупреждает ее преждевременное разрушение. Без защитного ограждения допускается выполнять работу только на поверхностях, доступных для осмотра и ремонта.

Гидроизоляцию из холодной асфальтовой мастики на вертикальную поверхность, предварительно огрунтованную эмульсионной пастой, наносят слоями по 4...5 мм форсунками при помощи растворонасосов; каждый последующий слой накладывают после затвердения предыдущего. Мастику наносят сверху вниз, работу одновременно выполняют на рабочем участке высотой 2...2,5 м. Изолируемые поверхности разбивают на захватки длиной до 20 м. Сопряжение соседних участков осуществляют путем нахлестки в пределах 200...300 мм, сопряжение по высоте соседних участков не должно быть на одной высоте.

Каждый последующий слой наносят после высыхания предыдущего. При положительной температуре окружающего воздуха и в сухую погоду свежеложенный слой выдерживают 1 ...3 ч, а в пасмурную — 24 ч. После высыхания слой изоляции приобретает светло-серый цвет. Нельзя в холодное время года вводить в холодные асфальтовые составы антифризы, так как это приводит к повышенному водопоглощению покрытия.

**Гидроизоляция горизонтальных поверхностей.** Литая асфальтовая изоляция представляет собой сплошной водонепроницаемый слой асфальтовой массы толщиной 30...50 мм на горизонтальных или наклонных поверхностях. Основанием под литую изоляцию служат бетонные, железобетонные, каменные конструкции, уплотненный грунт с втопленным щебнем. Изоляцию применяют для устройства отмотки зданий, в виде выравнивающего слоя под кровлю и ее устраивают из асфальтобетона— смеси битума с песком, щебнем или гравием.

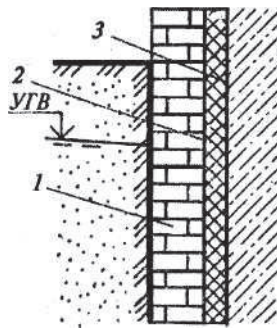
Горячую асфальтовую изоляцию, состоящую из смеси горячей битумной мастики, песка и наполнителей, наносят на горизонтальные по-

верхности асфальтометом. Если применяют литую смесь, то на горизонтальных поверхностях смесь разливают и разравнивают скребком.

Горячие асфальтовые составы наносят на горизонтальные поверхности слоями толщиной 7...10 мм. Сопряжение захваток в каждом слое только внахлестку на ширину не менее 200 мм, а в смежных слоях только вразбежку, на расстояние не менее 300 мм. Работу осуществляют участками, зоны контакта ранее уложенной и новой гидроизоляции шириной 100...200 мм прогревают, доводят до температуры расплавления (140 °С), участок уплотняют и разглаживают.

Гидроизоляция холодной асфальтовой мастикой состоит из смеси эмульсионной пасты с волокнистыми минеральными наполнителями. Она наносится на горизонтальные поверхности разливом или набрызгом с последующим разравниванием слоем 7...8 мм. По схватившемуся первому слою укладывают и прикатывают армирующий материал (стеклоткань или антисептированную мешковину), сверху наносят еще два-три слоя асфальтовой мастики до получения проектной толщины гидроизоляции в пределах 15...20 мм.

При нанесении изоляции на горизонтальные поверхности уплотнение осуществляют легкими катками или вибрационными гладилками с электроприводом.



1 — защитное ограждение; 2 — литая гидроизоляция 3-изолируемая конструкция

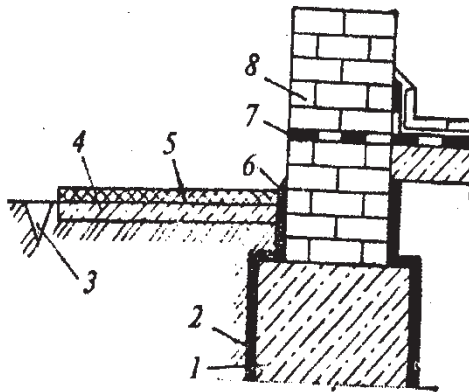
Рисунок 9.5 – Литая гидроизоляция

Литая гидроизоляция устраивается способом заливки гидроизоляционных материалов в щели между изолируемой поверхностью и защитной, прижимной стенкой (рисунок 9.5). Предварительно параллельно изолируемой поверхности устанавливают защитную стенку. В полость по ширине заданной гидроизоляции заливают горячую асфальтовую смесь, используя возможные средства ее уплотнения (рисунок 9.6 и 9.7).

В зимних условиях освоена наклейка гидроизоляционного покрытия из наплаваемых рулонных материалов. Такое наклеивание разрешается при температуре окружающей среды не ниже - 20 °С на выравнивающую стяжку из горячего песчаного асфальтобетона с температурой его в момент укладки, превышающей температуру воздуха (с обратным знаком) не менее чем в два раза.

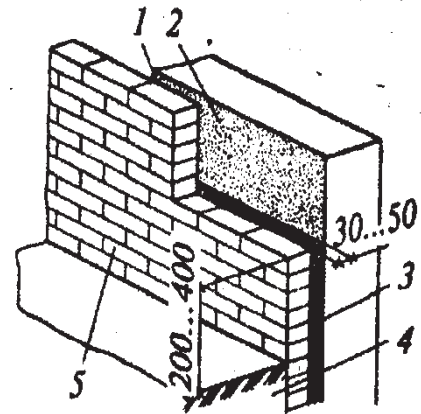
При низких температурах наружного воздуха выравнивающие стяжки из горячего литого асфальта под рулонную кровлю выполняют квадратными

участками с размером сторон до 4 м, ограниченными маячными рейками. Отмостка вокруг зданий устраивается только из литого асфальта круглогодично. Температура асфальта в начале укладки должна быть не ниже 160 °С, в конце — не ниже 140 °С, уплотнение покрытия мобильными катками.



1-фундамент, 2-окрасочная гидроизоляция; 3- отопленный щебень; 4-бетонная подготовка; 5- асфальтовая отмостка; 6- вертикальная эластичная прослойка на битумной основе; 7-гидроизоляция стены, соединенная с изоляцией пола; 8- кирпичная кладка стены

Рисунок 9.6 – Литая асфальтовая гидроизоляция



1- полость под заливку;  
2- огрунтованная поверхность;  
3-полость, заполненная гидроизоляционной мастикой;  
4-обратная засыпка;  
5 - защитная стенка

Рисунок 9.7 – Устройство вертикальной литой асфальтовой гидроизоляции

### 9.6. Сборная (облицовочная) гидроизоляция

Эту гидроизоляцию применяют при напорах воды более 40 м. Основное ее назначение — изоляция сооружений, находящихся в жестких условиях эксплуатации, в том числе обеспечение постоянной сухости в помещениях при высокой температуре изолируемой конструкции, и изоляции приямков. Применяют стальные и алюминиевые листы толщиной 2...6 мм, жесткие пластмассовые и виниловые листы; последние используют для защиты резервуаров от агрессивных сред. Находят применение высокоплотные плиты из железобетона, армоцемента и стеклоцемента.

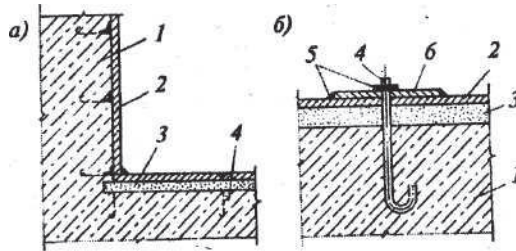
Применение этих материалов обусловлено либо неблагоприятными условиями эксплуатации (сильный, отрывающий напор, агрессивное воздействие среды, трудности или отсутствие возможности проведения ремонтных работ), либо особыми требованиями — повышенная механическая прочность, архитектурная выразительность и др.

Для устройства сборной гидроизоляции применяют листовую оцинкованную или низколегированную (нержавеющую) сталь, рулонные и листовые изделия из полимерных материалов — винипласта, оргстекла, текстолита,



полистирола, полипропилена, полиэтилена, фторопласта и стеклопластиков фуранового, полиэфирного и эпоксидного.

Устраивают металлическую изоляцию на внутренних и наружных поверхностях сооружений. Однако внутренняя гидроизоляция предпочтительнее по сравнению с наружной, так как при возникновении малейших протечек они могут быть выявлены и устранены без особых усилий и затрат, связанных с устройством специальных шурфов или колодцев вокруг подземного сооружения.



а — схема устройства изоляции; б — схема крепления изоляции; 1- изолируемая конструкция; 2- металлический лист; 3- слой цементно-песчаного раствора; 4- анкер; 5- сварка; 6 — прижимной фланец

#### Рисунок 9.8 – Сборная изоляция из металлических листов

Металлическую изоляцию в основании сооружений выполняют по асфальтовой подготовке. Наружная поверхность металлических листов должна быть защищена от коррозии лакокрасочными покрытиями или штукатуркой по сетке. Листы соединяют на сварке внахлестку или встык двумя лобовыми швами, которые обеспечивают соединение, равнопрочное основному металлу, и с помощью закладных деталей и анкеров крепят к изолируемой поверхности (рисунок 9.8). Для предохранения от коррозии открытую поверхность грунтуют и окрашивают за два раза антикоррозийными красками или оштукатуривают цементным раствором по металлической сетке. В пространство между конструкцией и металлической изоляцией под давлением нагнетают цементный раствор для большей герметизации между ними.

Изоляцию из полимерных листов применяют для защиты конструкций от агрессивной внешней среды. Листы сваривают горячим воздухом или токами высокой частоты, к изолируемой поверхности листы прикрепляют на специальных клеях, применяют болты и другие крепежные элементы, предусмотренные в проекте.

Монолитные и сборные железобетонные конструкции изолируют листовым профилированным полиэтиленом с анкерным креплением. При помощи анкеров обеспечивается механическое крепление листов к бетону. Анкеры заделываются в бетонируемую конструкцию или в швы из цементно-песчаного раствора между сборными элементами. В необходимых местах сверху нанесенное покрытие перекрывают полосами из листового полипропилена, которые приваривают к основной изоляции.

Плиты из железобетона, армоцемента и стеклоцемента используют в качестве гидроизоляции при изготовлении конструкций и сооружений из мо-

нолитного железобетона, одновременно эти плиты выполняют роль несъемной опалубки. К основным конструкциям сооружения плиты гидроизоляции крепят специальными арматурными выпусками или штырями, закладываемыми в плиты при их изготовлении.

Сборная гидроизоляция отличается из всех видов изоляции наиболее высокой стоимостью и трудоемкостью устройства, но в некоторых случаях это единственно возможный вид гидроизоляции.

### 9.7. Специфика гидроизоляционных работ в зимних условиях

Технологические требования по производству работ в зимнее время обусловлены в основном физико-механическими свойствами материалов:

- производство работ на открытом воздухе без проведения специальных мероприятий разрешается только при температуре воздуха не ниже 5°C, за исключением работ по устройству металлической изоляции;
- рабочие места должны быть защищены от атмосферных осадков и ветра;
- поверхности изолируемых конструкций должны быть очищены от грязи, воды, снега, наледи и продуты сжатым воздухом;
- подогрев изолируемых поверхностей необходимо проводить до набора ими положительной температуры;
- используемые изоляционные составы должны иметь температуру в соответствии с требованиями технологической карты;
- засыпка гидроизоляционных покрытий разрешается талым грунтом или сухим песком с тщательным послойным уплотнением, в грунте не должно быть мерзлых комьев;
- в зданиях и помещениях, где проводятся изоляционные работы, необходимо поддерживать температуру в пределах 10... 15 °С.

Изолируемая поверхность должна быть высушена и прогрета до температуры не ниже 10...15 °С. Выравнивающие стяжки выполняют только из горячего асфальтобетона. Рулонные материалы перед наклейкой необходимо не менее 20 ч выдерживать в помещении при температуре 15...20 °С. Горячие асфальтовые мастики в процессе нанесения должны иметь температуру 160... 180 °С, холодные — 60...80 °С. К месту производства работ материалы необходимо доставлять в утепленных контейнерах или емкостях. Рекомендуется гидроизоляционные работы при температуре ниже +5°C проводить в тепляках.

Гидроизоляцию при температуре воздуха ниже 5°C устраивают обязательно с предварительным отоплением изолируемой поверхности, гидроизоляционные материалы должны иметь положительную температуру, транспортирование и хранение их только в утепленной таре, холодные мастики, пасты и растворы должны приготавливаться с применением противоморозных добавок.

Окрасочную гидроизоляцию можно осуществлять при отрицательной температуре только на горячей битумной мастике, на такой же мастике

можно наклеивать один слой оклеенной гидроизоляции. Разрешается выполнять горячую асфальтовую гидроизоляцию при добавлении в ее состав противоморозных добавок.

### 9.8. Контроль качества гидроизоляционных работ

Надежность гидроизоляции зависит от водонепроницаемости и других физико-механических свойств исходных материалов, качества выполнения гидроизоляционных работ, постоянства технологического режима и условий эксплуатации.

Изолируемая поверхность в поверхностном слое под шпатлевку, окрасочную, оклеечную и облицовочную изоляцию, должна иметь влажность до 5%, раковины и выбоины на поверхности не допустимы, просвет под двухметровой рейкой на горизонтальной поверхности не более 5 мм, на вертикальной до 10 мм.

Окрасочная гидроизоляция должна иметь не менее двух слоев с промежуточной сушкой при толщине слоя около 2 мм, на поверхности должны отсутствовать пузыри и вздутия.

Оклеенная гидроизоляция не допускает отслаивания рулонных материалов от основания, при медленном отрыве двух соседних слоев покрытия отрыв может быть только по рулонному материалу, не допускаются пузырьки и вздутия, должна быть гарантирована требуемая адгезия — при простукивании деревянным молотком по готовому покрытию звук меняться не должен.

Для штукатурной гидроизоляции регулируется толщина отдельных слоев покрытия, она должна быть в пределах 6... 10 мм.

Для металлической изоляции основным требованием является герметичность швов, которая проверяется при испытании пневматическим давлением, превышающим в 1,5 раза рабочее.

Для глиняного замка установлены следующие нормативные требования — температура глины не ниже 15 °С, влажность в пределах 20...30%, толщина одного слоя в вертикальной плоскости не менее 10 см.

## ЛИТЕРАТУРА

1. ГОСТ 4.200-78 Система показателей качества продукции (СПКП). Строительство. Основные положения (с Изменением N 1).
2. Данилкин М.С. «Технология строительного производства»: учеб. пособие/М.С. Данилкин, А.А. Шубин.-Ростов н/Д: Феникс, 2009.-317, с.: ил.-(Высшее образование).
3. Муталибова Г.К., Приходько Ю.С. Определение технологических параметров строительных процессов. Методические рекомендации к практическим занятиям и самостоятельной работе по «Технологии строительных процессов» для студентов специальности 27.01.02 ПГС, 27.01.15 ЭиУН и бакалавров по направлению 27.01.00 «Строительство». М.:МГУП, 2009. - 86 с.
- 4 Муталибова Г.К., Приходько Ю.С. Определение затрат материально-технических и трудовых ресурсов при экспертизе проектной документации (учебное пособие, рекомендовано УМО по образованию в области природообустройства и водопользования в качестве учебного пособия для студентов высших учебных заведений по направлению 280400 «Природообустройство», 270100 «Строительство», 270115 «Экспертиза и управление недвижимостью»). М.: ФГОУ ВПО МГУП, 2011. – 104с. – ISBN 978-5-89231-341-4.
5. Муталибова Г.К., Приходько Ю.С. Экспертиза транспортных затрат при создании и эксплуатации объектов недвижимости. Справочно-методические указания к практическим занятиям и самостоятельной работе по «Технологии строительных процессов» для студентов специальности 270115 «Экспертиза и управление недвижимостью», 270102 «Промышленное и гражданское строительство», 270100 «Строительство». М.: МГУП, 2011. – 49 с.
6. Муталибова Г.К., Приходько Ю.С. Технология строительных процессов. Учебно-методическое пособие по изучению дисциплины и выполнению курсового проекта для студентов заочного отделения по специальности 270102 « Промышленное и гражданское строительство» и бакалавров по направлению 270100 « Строительство». М.: МГУП, 2013. – 52 с.
7. Муталибова Г.К., Приходько Ю.С. Проектирование процессов нулевого цикла. Методические указания по выполнению курсового проекта или работы по дисциплине «Технология строительных процессов» для студентов специальности 270102 « Промышленное и гражданское строительство» и бакалавров по направлению 270100 « Строительство». М.: МГУП, 2013. – 80 с.
8. Муталибова Г.К., Андреев Е.В. Технологические процессы в строительстве: учеб. пособ. – М.: ФГНБУ «Росинформагротех», 2017.-156с.
9. Сборник задач по технологии и организации строительного производства. Учебное пособие. Коллектив авторов под ред. проф. Е. В. Платонова. М., Стройиздат, 1967. – 336 с.: ил 7.
10. СНиП 12-03-2001. Безопасность труда в строительстве. Часть 1. Общие требования.
11. СНиП 12-04-2002 "Безопасность труда в строительстве. Часть 2. Строительное производство".



12. Технология строительных процессов: В 2 ч. 4.1.: Учеб. для строит. вузов / В. И. Теличенко, А. А. Лapidус, О. М. Терентьев. – М. : Высш. шкл., 2002. – 392с. : ил.

13. Технология строительных процессов: В 2 ч. 4.1.: Учеб. для строит. вузов / В. И. Теличенко, О. М. Терентьев, А. А. Лapidус. – 3-е изд. стер. - М.: Высш. шкл., 2006. – 392 с.: ил.

14. Технология строительного производства.– А. С. Стаценко. –Изд. 2-е Ростов н-Д : Феникс, 2008. – 415 с. (Серия «Высшее образование»).

15. Хамзин С.К., Карасев А.В. Технология строительного производства. Курсовое и дипломное проектирование. Учеб. Пособие для. строит. спец. вузов.- М.: ООО» Бастет», 2007. – 216с.:ил.

## ОГЛАВЛЕНИЕ

ВВЕДЕНИЕ	3
1. ОСНОВНЫЕ ПОНЯТИЯ И ПОЛОЖЕНИЯ ТЕХНОЛОГИИ СТРОИТЕЛЬНЫХ ПРОЦЕССОВ .....	5
1.1. Основные понятия и положения .....	5
1.2. Участники строительства .....	7
1.3. Строительные процессы и работы .....	9
1.4. Трудовые ресурсы строительных технологий .....	12
1.5. Материальные элементы строительных технологий .....	16
1.6. Методы производства строительно-монтажных работ .....	16
1.7. Нормативная и проектная документация строительного производства .....	17
1.8. Качество строительной продукции .....	21
1.9. Экологическая безопасность строительных технологий.....	24
1.10. Охрана труда в строительстве.....	25
2. ТЕХНОЛОГИЯ УСТРОЙСТВА ТЕПЛОИЗОЛЯЦИОННЫХ ПОКРЫТИЙ .....	26
2.1. Виды теплоизоляции .....	26
2.2. Засыпная теплоизоляция .....	28
2.3. Мастичная теплоизоляция .....	29
2.4. Литая теплоизоляция .....	32
2.5. Обволакивающая теплоизоляция .....	32
2.6. Сборно-блочная теплоизоляция .....	34
2.7. Контроль качества теплоизоляционных работ .....	39
3. УСТРОЙСТВО АНТИКОРРОЗИОННЫХ И ОТДЕЛОЧНЫХ ПОКРЫТИЙ .....	40
3.1. Конструкции и способы их защиты от коррозии .....	40
3.2. Технология основных антикоррозионных покрытий .....	44
3.3. Основные вид отделочных покрытий и их определение .....	46
3.4. Технология процессов остекления. Основные положения и материалы для стекольных работ .....	47
4. ПРОИЗВОДСТВО ШТУКАТУРНЫХ РАБОТ .....	49
4.1. Конструктивные элементы, виды и классификация штукатурок .....	49
4.2. Материалы для штукатурных работ .....	50
4.3. Основные слои штукатурного намета .....	54
4.4. Виды обыкновенной штукатурки .....	55
4.5. Подготовка поверхностей к оштукатуриванию .....	56
4.6. Оштукатуривание поверхностей .....	58
4.7. Требования к качеству штукатурки. Основные дефекты .....	61
5. ТЕХНОЛОГИЯ ПРОИЗВОДСТВА МАЛЯРНЫХ РАБОТ .....	70
5.1. Малярные работы. Общие сведения .....	70
5.2. Малярные составы и их свойства .....	71
5.3. Подготовка поверхностей под окраску .....	72
5.4. Окраска поверхностей .....	73

5.4.1. Категории окраски .....	73
5.4.2. Окраска поверхностей водными составами .....	75
5.4.3. Окраска поверхностей масляными составами .....	76
5.4.4. Окраска поверхностей синтетическими составами .....	76
5.4.5. Отделка фасадов .....	77
5.4.6. Нанесение окрасочных составов .....	77
6. ОБОЙНЫЕ РАБОТЫ .....	82
6.1. Виды применяемых обоев .....	82
6.2. Технологии наклейки бумажных обоев .....	84
7. ТЕХНОЛОГИЯ УСТРОЙСТВА ПОКРЫТИЙ ПОЛОВ .....	86
7.1. Конструктивные элементы и виды полов .....	86
7.2. Устройство монолитных полов .....	87
7.3. Устройство покрытий из штучных и плиточных материалов ...	89
7.4. Сухой способ устройства основания под напольные покрытия	95
7.5. Устройство покрытий из поливинилхлоридных плиток .....	98
7.6. Устройство пола из рулонных материалов .....	100
7.7. Устройство полов из древесины .....	106
8. ПРОИЗВОДСТВО КРОВЕЛЬНЫХ РАБОТ.....	116
8.1. Кровли. Основные виды.....	116
8.2. Рулонные и мастичные кровли.....	117
8.3. Листовые кровельные материалы.....	121
8.3.1. Плоские металлические листы.....	121
8.3.2. Профилированные листы.....	122
8.3.3. Асбестоцементные кровельные листы.....	122
8.3.4. Гофролисты с битумной пропиткой.....	123
8.3.5. Металлочерепица.....	124
8.4. Наборные и штучные кровельные материалы.....	126
8.4.1. Мягкая черепица.....	127
8.4.2. Цементно-песчаная черепица.....	129
8.4.3. Металлочерепица мелкоштучная.....	129
8.5. Мембранные покрытия.....	130
8.6. Комплектующие необходимые при монтаже кровельных материалов.....	131
9. ТЕХНОЛОГИЯ УСТРОЙСТВА ГИДРОИЗОЛЯЦИОННЫХ ПОКРЫТИЙ.....	131
9.1. Виды и способы устройства гидроизоляции.....	131
9.2. Окрасочная (обмазочная) гидроизоляция.....	134
9.3. Оклеенная гидроизоляция.....	137
9.4. Штукатурная гидроизоляция.....	140
9.5. Асфальтовая гидроизоляция.....	144
9.6. Сборная (облицовочная) гидроизоляция.....	147
9.7. Специфика гидроизоляционных работ в зимних условиях.....	149
9.8. Контроль качества гидроизоляционных работ.....	150
ЛИТЕРАТУРА.....	151

*Учебное издание*

**Гавахират Кадировна Муталибова**

# **ТЕХНОЛОГИЧЕСКИЕ ПРОЦЕССЫ В СТРОИТЕЛЬСТВЕ**

**Учебное пособие**

**для студентов направления подготовки**

**08.03.01-Строительство, направленность Промышленное и гражданское строительство, Экспертиза и управление недвижимостью**

**Часть 2**

**Компьютерная верстка Муталибовой Г.К.**

**Издается в авторской редакции**

Подписано в печать 22.12. 2021 г.

Формат 60×84 <sup>1</sup>/<sub>16</sub>. Бумага офсетная. Печать цифровая.

Усл. печ. л. 9,75. Уч-изд. л. 9,8.

Тираж 50 экз. Заказ № 47-9680.

Издательство Лик

346430, г. Новочеркасск, пр. Платовский 82 Е

Тел.: 8(8635) 226-442; 8-952-603-0-609

Отпечатано в Издательско-полиграфическом комплексе «Колорит»

346430, г. Новочеркасск, пр. Платовский 82 Е

Тел.: 8(8635) 226-442; 8-952-603-0-609, center-op@mail.ru