

МИНИСТЕРСТВО ОБРАЗОВАНИЯ РЕСПУБЛИКИ БЕЛАРУСЬ
Белорусский национальный технический университет

Кафедра «Технология строительного производства»

С.Н. Леонович
В.Н. Черноиван
Н.В. Черноиван

ЭФФЕКТИВНЫЕ ТЕХНОЛОГИИ ВОЗВЕДЕНИЯ
ЗДАНИЙ И СООРУЖЕНИЙ

Учебно-методическое пособие
для студентов специальности 1-70 02 01
«Промышленное и гражданское строительство»

Часть 2

*Рекомендовано учебно-методическим объединением по образованию
в области строительства и архитектуры*

Минск
БНТУ
2019

УДК 69.05 (075.8)

ББК 38.6я7

Л47

Р е ц е н з е н т ы:

доктор технических наук, профессор кафедры архитектуры
Брестского государственного технического университета *В.Н. Деркач*;
кандидат технических наук, заведующий испытательной лабораторией
филиала РУП «Институт БелНИИС» «Научно-технический центр»
В.А. Самкевич

Леонович, С. Н.

Л47 Эффективные технологии возведения зданий и сооружений:
учебно-методическое пособие для студентов специальности 1-70 02 01
«Промышленное и гражданское строительство» : в 2 ч. / С.Н. Леоно-
вич, В.Н. Черноиван, Н.В Черноиван. – Минск : БНТУ, 2019. – Ч. 2. –
244 с.

ISBN 978-985-583-283-7 (Ч. 2).

Во второй части пособия представлена информация о современных гидроизоляционных материалах и технологии производства работ на их основе, технологии и конструктивных решениях теплоизоляционных покрытий стен.

Приведены конструктивные решения кровель, технология производства работ по возведению совмещенных кровель с водонепроницаемым ковром из наплавляемых рулонных материалов, а также из ПВХ-мембраны.

Значительное внимание уделено отделке зданий и сооружений; описаны технологии оштукатуривания стен растворами и облицовки листами сухой штукатурки. Даны технологии производства работ по наклейке обоев, в том числе жидких и стекловолоконных; производства работ по устройству подвесных и натяжных потолков; устройства керамического пола, полов из паркета и ламината, теплых полов; рассмотрены вопросы контроля качества и техники безопасности при выполнении всех общестроительных и отделочных работ.

Пособие предназначено для студентов специальности «Промышленное и гражданское строительство». Может быть использовано также студентами колледжей и инженерно-техническими работниками, занятыми в строительстве.

УДК 69.05 (075.8)

ББК 38.6я7

ISBN 978-985-583-283-7 (Ч. 2)

ISBN 978-985-583-284-4

© Леонович С.Н., Черноиван В.Н.,
Черноиван Н.В., 2019

© Белорусский национальный
технический университет, 2019

ОГЛАВЛЕНИЕ

Раздел IV. ГИДРО- И ТЕПЛОИЗОЛЯЦИОННЫЕ И КРОВЕЛЬНЫЕ РАБОТЫ	5
Глава 10. Гидроизоляционные работы	5
Общие положения	5
10.1. Защита конструкций от увлажнения подземными водами	5
10.2. Защита наружных стен от увлажнения атмосферными осадками	15
Глава 11. Теплоизоляционные работы	18
Общие положения	18
11.1. Виды теплоизоляционных покрытий стен. Технология их устройства	18
Глава 12. Кровельные работы	39
Общие положения	39
12.1. Совмещенные утепленные кровли	39
12.2. Устройство совмещенных кровель из наплавляемых рулонных материалов	48
12.3. Устройство водоизоляционного ковра из ПВХ-мембран	68
12.4. Мастичные кровли	80
12.5. Скатные крыши	85
Раздел V. ОТДЕЛКА ЗДАНИЙ И СООРУЖЕНИЙ	116
Глава 13. Штукатурные работы	116
Общие положения	116
13.1. Отделка поверхностей обычными растворами	117
13.2. Отделка поверхностей декоративными и специальными штукатурными составами	126
13.3. Облицовка поверхностей гипсокартонными листами	129
Глава 14. Оклейка поверхностей обоями и синтетическими пленками	133
14.1. Классификация обоев. Подготовительные работы	133
14.2. Производство работ по наклейке обоев	135
14.3. Жидкие обои	138
14.4. Стекловолоконистые обои	140

Глава 15. Облицовочные работы	142
15.1. Состав работ и структура процесса	142
15.2. Облицовка внутренних поверхностей зданий и сооружений	143
15.3. Материалы и инструмент для облицовочных работ	144
15.4. Декоративные стеновые 3D-панели.....	158
Глава 16. Устройство потолков	162
16.1. Подвесной потолок.....	162
16.2. Натяжные потолки	173
Глава 17. Устройство полов	182
Общие положения	182
17.1. Укладка стяжек.....	184
17.2. Технология устройства монолитных покрытий полов	188
17.3. Технология устройства полов из древесины и изделий на ее основе	196
17.4. Наливные полы	218
17.5. Теплые полы	227
Список рекомендуемой нормативной литературы	242

Раздел IV

ГИДРО- И ТЕПЛОИЗОЛЯЦИОННЫЕ И КРОВЕЛЬНЫЕ РАБОТЫ

Глава 10. Гидроизоляционные работы

Общие положения

Конструктивные элементы зданий и сооружений в процессе эксплуатации подвергаются воздействию влаги.

Подземная часть зданий и сооружений (подвалы, фундаменты) эксплуатируется, как правило, во влажных условиях. Как показывает практика, высокая пористость материала бетонных блоков стен приводит к их увлажнению от воздействия подземных вод.

На интенсивность и степень увлажнения блоков стен подвала существенно влияет уровень подземных вод. Подземные воды могут стать причиной развития грибков, плесени и бактерий на фундаментах и подземных частях зданий, а также привести к фильтрации воды через конструкцию стен подвалов.

С учетом того, что подавляющее большинство материалов строительных конструкций (кирпич, газосиликатные блоки, бетон и др.) имеют пористую структуру, влага в материале блоков стен приводит к капиллярному увлажнению ограждающих конструкций. Заполняя поры материалов, замерзая зимой, она увеличивается в объеме на 8–12 % и разрушает материалы на всю глубину увлажнения. Наличие большого количества мелких пор (капилляров) в строительных материалах приводит к капиллярному увлажнению стен и перегородок, опирающихся непосредственно на обрез фундаментов.

Наружные ограждающие конструкции (стены) в процессе эксплуатации также многократно подвергаются увлажнению атмосферными осадками. Для обеспечения их защиты от морозного разрушения необходимо применять меры по недопущению их увлажнения.

10.1. Защита конструкций от увлажнения подземными водами

Для предотвращения увлажнения в процессе эксплуатации подземными водами бетонных стен фундаментов зданий и сооружений уст-

раивают *вертикальную гидроизоляцию*. Основным назначением вертикальной гидроизоляции является ликвидация открытых пор в бетоне.

Для защиты от капиллярного увлажнения строительных материалов стен и перегородок, опирающихся непосредственно на обрез фундаментов, выполняют горизонтальную гидроизоляцию. Назначение горизонтальной гидроизоляции заключается в том, чтобы нарушить цельность системы капилляров по высоте на контакте «обрез фундамента – первый ряд каменной кладки» и тем самым защитить пористые материалы от увлажнения.

В зависимости от технологии производства работ и применяемых материалов гидроизоляция подразделяется на *окрасочную, обмазочную, оклеечную, проникающую (капиллярная), штукатурную, мембранного типа*.

Окрасочная гидроизоляция применяется в качестве *горизонтальной* для защиты фундаментов и стен сооружений от капиллярной влаги и *вертикальной* – при воздействии небольшого напора подземных вод (до 2 м водн. ст.).

Наносится она тонким слоем – 0,2–0,8 мм. Выполняется из битумно-полимерных эмульсий, а также водно-дисперсионных и латексно-эпоксидных красок. Одним из серьезных недостатков массово применяемых водно-дисперсных составов является их относительно малая жизнеспособность: не более 3 часов. Это связано с ускоряющим действием воды на реакцию эпоксидных групп олигомера и аминных групп отвердителя. Повышение жизнеспособности эпоксидных водно-дисперсных составов достигается введением различных акриловых и бутадиен-стирольных латексов. Эти составы отличаются не только повышенной жизнеспособностью (не менее 6 часов), но и быстрым высыханием. При этом латексно-эпоксидные композиции значительно эластичнее, чем композиции на основе эпоксидного олигомера, что особенно важно при работе защитных покрытий в условиях знакопеременных температур или деформаций основания при эксплуатации.

Битумные, битумно-полимерные и полимерные краски для гидроизоляции и грунтовки в зависимости от объема работ наносятся кистями, валиками, набрызгом или напылением с помощью битумно-красконагнетательных установок.

Обмазочная гидроизоляция имеет ту же область применения, что и окрасочная (*горизонтальная и вертикальная*). Толщина слоя

гидроизоляции – 2–4 мм. Выпускаемые сегодня обмазочные гидроизоляционные материалы достаточно эластичные и способны выдерживать без разрушения раскрытие трещин до 2–3 мм.

Обмазочная гидроизоляция устраивается следующим образом. Вначале поверхность конструкции выравнивают (срубают наплывы, выступающую арматуру, заделывают раковины, углубления), очищают от грязи и просушивают. Сопряжения гидроизоляционного покрытия с закладными деталями проклеивают защитной тканью. Деформационные швы уплотняют герметиками. Затем на подготовленную поверхность наносят грунтовку – 2 слоя горячей или холодной битумной невязкой мастики. Гидроизоляцию из эпоксидных смол выполняют в 3 слоя.

Нанесение битумно-полимерных мастик холодного применения допускается на влажную (без свободной воды) поверхность. Наносят состав шпателем или кистью. Толщина каждого слоя не должна превышать 2 мм. Время высыхания мастичного слоя зависит от его толщины, условий окружающей среды, типа обрабатываемой конструкции и составляет 8–12 часов. Фундаменты, обработанные мастикой, можно засыпать землей через 1 сутки.

Битумно-полимерные горячие мастики наносят на заранее подготовленные и хорошо высушенные поверхности пистолетом-распылителем при больших объемах работ и с помощью кисти при малых объемах работ. Температура горячих мастик в момент нанесения должна быть не менее 160–180 °С. Через полчаса после нанесения обработанные поверхности можно эксплуатировать.

Гарантийный срок службы гидроизоляционных покрытий, выполненных из мастик, составляет 10–15 лет.

Оклеечная гидроизоляция – это сплошной водонепроницаемый ковер из рулонных или гибких материалов, наклеенных в 1–4 слоя на изолируемые горизонтальные, наклонные или вертикальные поверхности. Устройство оклеечной гидроизоляции эффективно при больших гидростатических напорах грунтовых вод (более 2 м водн. ст.).

Как материалов, так и технологий такой изоляции в современном мире разработано много. Их выбор определяется с учетом условий эксплуатации и требований, предъявляемых к объекту.

Наиболее распространена оклеечная гидроизоляция с использованием полимерных наплавленных материалов («Изопласт П»

(ЭМП-5,5), «Изоэласт П», «Филизол» и др.), которая выполняется следующим образом.

Сначала на сухую, выровненную поверхность наносится слой битумной мастики (грунтовка) толщиной 1–1,5 мм. Затем, используя предварительно нарезанные из рулона заготовки длиной до пяти метров, с помощью, как правило, огневого метода выполняют наклейку материала на изолируемую поверхность. Нахлест одного полотна на другое составляет 15–20 см. Кромки наклеенных рулонов прошпаклевывают, а затем наносят отделочный слой мастики толщиной 1–1,3 мм. Недостатки этого способа – высокая трудоемкость производства работ и использование газовых горелок.

Сегодня на смену полимерным наплаваемым рулонным материалам приходят *самоклеющиеся битумно-полимерные материалы*. Они сочетают в себе долговечность и надежность рулонных битумно-полимерных материалов и преимущества безогневого метода укладки и обеспечивают:

- простоту технологии производства работ при устройстве гидроизоляции;

- исключение необходимости дополнительного оборудования (баллоны, горелки);

- выполнение работ в стесненных условиях.

В странах Западной Европы и Америки в течение более 15 лет в промышленных объемах выпускается большая номенклатура самоклеющихся битумно-полимерных материалов: «DACO-KSO» (Krebbler), «SCUDOTENE FC MINERAL» (ITALIANA MEMBRANE), «DynaGrip™ Cap» (Johns Manville), «Indekxtin HDPE» (Index), «Bituthene 8000» (GRACE), «Icebar» (Tegola), «ArmourGard» (IKO). Все они отлично зарекомендовали себя в качестве гидроизоляции стен подвалов.

Российская компания «ТехноНИКОЛЬ» начала выпуск *самоклеющегося битумно-полимерного материала «Барьер»*.

Эффективной областью применения самоклеющегося битумно-полимерного материала «Барьер» является устройство гидроизоляции фундаментов из монолитного бетона.

Устройство оклеечной гидроизоляции с использованием самоклеющихся материалов рекомендуется выполнять в следующей технологической последовательности.

Вначале с помощью цементно-песчаного раствора выполняют выравнивание поверхности основания и его просушивание. Эти работы должны производиться при температуре наружного воздуха не ниже +5 °С. Следующий этап производства работ – подготовка поверхности фундамента под устройство гидроизоляции, которая включает очистку и грунтовку основания битумным праймером.

Затем выполняют подготовительные операции, предшествующие закреплению гидроизоляции в проектное положение:

примерку полотна материала по месту и нарезку заготовок;

удаление антиадгезионной пленки с нижней поверхности материала.

После завершения подготовительных операций приступают непосредственно к приклеиванию материала «Барьер». Эта технологическая операция выполняется в следующей последовательности.

Вырезанная заготовка материала закрепляется (приклеивается) на подготовленную поверхность и для лучшего сцепления (разглаживания складок) с изолируемой поверхностью прокатывается специальным роликом. Затем удаляется антиадгезионная пленка с бокового шва и для лучшей герметизации торцевых стыков выполняется прокатка роликом бокового шва.

Проникающая (капиллярная) гидроизоляция. Основным недостатком рулонных и мастичных гидроизоляционных материалов на основе полимеров, полимерных смол и битумных мастик заключается в том, что создаваемая ими плотная прочная защитная пленка (ввиду существенного различия деформативных характеристик водоизоляционных покрытий и материалов изолируемых поверхностей конструкций в процессе эксплуатации) приводит к отслоению защитной пленки от изолируемой поверхности.

Кроме того, при работе с рулонными и мастичными гидроизоляционными материалами необходимо строго соблюдать технологический регламент: выравнивание и просушку поверхностей, правила техники безопасности и др.

Разработанная несколько десятилетий назад *проникающая гидроизоляция* позволяет минимизировать основные недостатки традиционных рулонных и мастичных гидроизоляционных материалов на основе полимеров, полимерных смол и битумных мастик.

Готовая к применению проникающая гидроизоляция представляет собой затворенную водой сухую смесь, состоящую из цемента,

кварцевого песка и активирующих добавок. Гидроизоляционный эффект применения этого материала достигается за счет заполнения микротрещин, открытых пор и капилляров бетона водонерастворимыми соединениями (кристаллами), образующимися в результате реакции активных химических компонентов с цементным камнем бетона в присутствии воды. Эти кристаллы проникают в капилляры и микротрещины, вытесняя при этом воду. Рост кристаллов останавливается при отсутствии воды и возобновляется при ее появлении, развивая в глубину конструкции процесс уплотнения структуры бетона. Таким образом, проникающая гидроизоляция становится составной частью бетона, образуя единую, прочную и долговечную структуру.

Срок службы проникающей гидроизоляции равен сроку эксплуатации бетона; нарушить ее невозможно, поскольку она становится частью структуры бетона.

Самым важным критерием выбора этого способа гидроизоляции является глубина проникновения. Чем она больше, тем толще образуется запирающий кристаллический слой в структуре бетона, препятствующий проникновению воды. Глубина проникновения во многом зависит от изначальной водонепроницаемости бетона.

Технология устройства проникающей гидроизоляции. Нанесению защитной композиции предшествует подготовка изолируемой поверхности. Она очищается от загрязнений и пыли, которые препятствуют проникновению гидроизоляционного состава и образованию кристаллов. Для максимального раскрытия капилляров гладкие поверхности бетона – в зависимости от объема работ – рекомендуется обработать: пескоструйной установкой, электродрелью с абразивной насадкой или металлическими щетками.

В местах сопряжений конструктивных элементов устраиваются штрабы глубиной 2,5 см и шириной 2 см. Пустоты (плохо уплотненные участки) расчищаются до слоя неповрежденного бетона. Перед нанесением материала поверхность увлажняется.

Приготовление рабочего раствора состоит в затворении сухой смеси водой в соответствии с инструкцией. Во время работы раствор необходимо регулярно перемешивать. Раствор готовится в количестве, которое можно использовать в течение 30 минут.

Гидроизоляция наносится в 2 слоя жесткой кистью или с использованием оборудования для распыления. Второй слой наносится через 2–3 часа, но не позднее 6 часов.

Применение материалов проникающего действия эффективно только для строительных элементов, изготовленных на цементной основе.

Штукатурная гидроизоляция – водонепроницаемое покрытие, наносимое на поверхность штукатурным способом. Штукатурные материалы работают за счет хорошей адгезии к бетонному основанию. Штукатурная гидроизоляция состоит из нескольких слоев гидроизоляционных мастик или растворов. По виду материалов различают *асфальтовую и цементную изоляцию*.

Асфальтовая изоляция может быть горячей и холодной. *Горячие составы* на вертикальные поверхности наносят снизу вверх, слоями толщиной 5–7 мм и ярусами высотой 1,5–1,8 м. Для нанесения применяют асфальтометы. *Холодные асфальтовые мастики* при небольших объемах работ наносят разливом с последующим разравниванием гладилками. При больших объемах холодные асфальтовые мастики наносят с помощью нагнетательных установок. Толщина гидроизоляционного слоя из асфальтовых мастик на горизонтальных поверхностях – 6–7 мм, а на вертикальных – до 4 мм. Второй слой наносится только после высыхания первого (через 3–24 часа). Размер полосы изоляции, наносимой с одного места, составляет по ширине 30–50 см, а по высоте 2–2,5 м.

Широкое применение находит **цементно-песчаная гидроизоляция**, которую выполняют двумя способами: *торкретированием и оштукатуриванием*.

Процесс торкретирования состоит в нанесении на изолируемую поверхность под давлением сжатого воздуха слоя цементного раствора-торкрета или мелкозернистой бетонной смеси (набрызг-бетон). Для гидроизоляции методом торкретирования применяют портландцемент или безусадочный цемент. Растворы смесей наносят в два приема слоем 2–3 мм на подготовленные поверхности любого рельефа.

Гидроизолирующие смеси должны содержать достаточно большое количество вяжущих – цемента и полимеров, так как именно они выполняют основную задачу – изолируют капилляры и поры.

Из химических компонентов, используемых в рецептурах гидроизолирующих смесей, важную роль играют эфиры целлюлозы и крахмала, антивспениватели, тиксотропирующие или разжижающие добавки (в зависимости от вертикальной или горизонтальной изолируемой поверхности), замедлители или ускорители твердения.

Разжижающие добавки применяют и для снижения ВЦ, что несколько уменьшает фиксирующую способность раствора.

Наряду с портландцементом, при устройстве цементно-песчаной гидроизоляции применяют водонепроницаемый безусадочный цемент (ВВЦ) и водонепроницаемый расширяющийся цемент (ВРЦ).

Уход за твердеющим цементно-песчаным покрытием предполагает увлажнение, которое выполняют через 12 часов после укладки 2–3 раза в сутки на протяжении 12–15 дней; при водонепроницаемом безусадочном цементе – через 2 часа после укладки, а затем через каждые 2–3 часа в течение суток.

Выпускаемые в СНГ гидроизоляционные смеси позволяют создавать бесшовные покрытия, обеспечивающие водонепроницаемость при напоре до 70 м водяного столба.

Гидроизоляция мембранного типа широко применяется как в странах СНГ, так и за рубежом при гидроизоляции фундаментов от напорных и безнапорных грунтовых вод.

В странах СНГ в основном применяют мембраны на основе ПВХ. Они характеризуются высокими физико-техническими показателями, укладываются всего в один слой, обеспечивая снижение трудоемкости при производстве работ и высокую эксплуатационную надежность. Соединение (сварка) отдельных полотнищ ПВХ-мембран между собой горячим воздухом с помощью специального оборудования позволяет обеспечить прочность сварного шва, превышающую прочность самого материала, так как имеет практически двойную толщину. Высокая механическая прочность и эластичность ПВХ-мембран обеспечиваются в диапазоне температур от –35 до +110 °С, что позволяет выполнять их укладку круглогодично.

Наибольший объем работ при устройстве гидроизоляции заглубленных сооружений выполняется с использованием *ПВХ-мембран «Алькорплан®»*. Они характеризуются высокими физико-техническими показателями, укладываются всего в один слой, обеспечивая снижение трудоемкости при производстве работ и высокую эксплуатационную надежность. Соединение (сварка) отдельных полотнищ ПВХ-мембран горячим воздухом, с помощью специального оборудования, позволяет обеспечить прочность сварного шва, превышающую прочность самого материала, так как имеет практически двойную толщину.

Высокая механическая прочность и эластичность «Алькорплан®» обеспечиваются в диапазоне температур от -35 до $+110$ °С, что позволяет выполнять его укладку круглогодично. Использование материала «Алькорплан®» практически не создает дополнительных нагрузок на конструкцию сооружения, так как масса 1 м^2 мембраны составляет всего $1,6$ кг.

Гидроизоляцию ленточных фундаментов из монолитного бетона рекомендуется выполнять из мембраны системы «Препруф» (Великобритания). Она представляет собой готовую высокоплотную ПВХ-мембрану, с одной стороны которой нанесен специальный клейкий прессионный слой, позволяющий мембране приклеиваться к бетону во время его заливки и создавать с ним единую, неразрывную структуру. Такая конструкция не допускает горизонтальной миграции воды, а сама мембрана «Препруф» не подвержена провисанию при осадке грунта.

В случае повреждения или некачественной укладки гидроизоляции мембраны фактически контролируют протечку и минимизируют риск проникновения воды, ограничивая протечку точкой повреждения или инженерными отверстиями.

При протечке такой мембраны вода не может мигрировать горизонтально, в связи с чем место протечки становится очевидным и изолируется быстро и дешево.

Фирма «Sika-Trocal AG» (Германия) производит мембраны «Trocal», представляющие собой мягкий ПВХ, стойкий к прорастанию корней, а также агрессивным веществам, содержащимся в грунтовых водах и почве. Материалы обладают высокими прочностными характеристиками, теплостойкостью, практически нулевым водопоглощением и большой долговечностью, что позволяет использовать их на объектах любой сложности в различных климатических зонах.

Гидроизоляционная система «Sika-Trocal AG» выполняется по следующей технологии.

Вначале на изолируемую поверхность с шагом не более 4 м друг от друга механическим способом крепятся специальные соединительные металлические полосы «Trocal» или ПВХ-профилей. Затем на них термически или диффузионно (специальной жидкостью на основе тетрагидрофурана) привариваются полотнища материала. Между собой полотна свариваются внахлест горячим воздухом.

В результате соединения образуется монолитное полотно, обеспечивающее надежную гидроизоляцию конструкций в течение долгого времени.

При свободной укладке этих материалов не существует проблем с адгезией гидроизоляции к поверхности защищаемых конструкций.

Изолированные вертикальные поверхности защищают от возможных повреждений геотекстилем, асбестоцементными листами или кирпичной кладкой, а затем пригружают грунтом. Верхняя кромка гидроизоляционного покрытия на уровне земли герметизируется специальными герметиками производства компании «Sika-Trocacal AG».

Профилированные мембраны. Основным элементом их является слой из прочного полужесткого полиэтилена (ПВП-мембрана) с выступами (гофрами) в форме полусфер высотой 8 и 20 мм. Воздушный зазор, который образуется между выступами и впадинами гофрированного поперечного сечения мембран, позволяет направить сток грунтовых вод в дренажную подушку у подошвы фундамента.

Профилированные мембраны используются, прежде всего, для защиты фундаментов и стен подвалов, мостовых и тоннельных конструкций, трубопроводов и промышленных полов.

Бентонитовая гидроизоляция. Анализ технического состояния подземных сооружений (гаражей, тоннелей и др.) показал высокую эксплуатационную эффективность гидроизоляционных материалов на основе натриевого бентонита.

Бентонит – это особый тип глин, в которых основным минералом является монтмориллонит, определяющий их высокие адсорбционные, вяжущие и коллоидные свойства.

Для изоляции фундаментов и подземных сооружений с наружной стороны (со стороны поступления воды) рекомендуется принять следующее решение.

По всему периметру изолируемого фундамента отрывается узкая траншея, и в ней устраивается изолирующий слой из рулонов типа мембран «Paraseal» и «SWELLTITE».

Мембрана «Paraseal» представляет собой многослойный материал, состоящий из толстой полиэтиленовой пленки с приклеенной к ней объемной сеткой, заполненной гранулами бентонитовой глины.

Гидроизоляционная мембрана «SWELLTITE» представляет собой двухслойный композиционный материал, верхний слой которого – полимерная пленка, а нижний – бентонит натрия с каучуком.

Размеры рулонов – 1200×9200×2,3 мм (0,5 мм – полимерная пленка, 1,8 мм – слой бентонита-148 с каучуком). Вес рулона – 35 кг.

При увлажнении бентонит набухает, увеличивается в объеме в несколько раз и создает водонепроницаемый слой.

10.2. Защита наружных стен от увлажнения атмосферными осадками

Для предотвращения воздействия атмосферных осадков в процессе эксплуатации наружных стен зданий и сооружений рекомендуется применять штукатурную гидроизоляцию (асфальтовую и цементную), а также *гидрофобизацию, диффузионные мембраны.*

Гидрофобизация. Защитная гидрофобизация предусматривает создание водоотталкивающего покрытия, способного выдержать частое и обильное воздействие влаги, но без постоянного гидростатического давления. Гидрофобизированные покрытия не набухают, не намокают, и вода на них не удерживается.

Гидрофобизаторы, применяемые для защиты строительных конструкций, должны глубоко проникать в поры материала, при высыхании не образовывать поверхностной пленки, *не препятствовать испарению влаги из материала, сохранять цвет и фактуру поверхности,* а также обладать высокой химической стойкостью, термостойкостью, стойкостью к атмосферным воздействиям и быть безвредными и экономичными.

Наиболее полно перечисленным свойствам соответствуют кремнийорганические соединения, обладающие высокой химической стойкостью, устойчивостью к воздействию влаги, ультрафиолетового и коротковолнового видимого излучения.

Защита конструкций и фасадов зданий от атмосферных воздействий, промышленных загрязнений и химической эрозии обеспечивается поверхностной обработкой растворами кремнийорганических гидрофобизаторов, которые могут применяться как самостоятельно, так и в виде подслоя перед нанесением фасадных (кремнийорганических или любых других) красок и эмалей.

Технологическая последовательность по устройству защитного гидрофобизирующего покрытия.

Вначале выполняется подготовка поверхности, включающая механическую очистку от грязи, краски, масляных пятен и, в случае

необходимости, просушку влажных участков. Затем приступают к нанесению гидрофобизатора до насыщения поверхностного слоя материала. Наносить гидрофобизаторы рекомендуется при температуре выше 5 °С (оптимально в диапазоне 12–30 °С) кистями или безвоздушными распылителями. Обычно гидрофобизаторы наносятся за два раза. Вторую обработку выполняют сразу, как только гидрофобизатор «впитался» (поверхность утрачивает блеск). Эффект гидрофобизации проявляется уже через 2–3 часа при температуре около 15 °С и возрастает в течение первых 12 суток.

При работе с безвоздушным напыляющим агрегатом необходимо строго соблюдать правила работы, располагая пистолет перпендикулярно обрабатываемой поверхности на расстоянии около 0,35 м. При выполнении гидрофобизации зданий рационально использовать специализированный окрасочный манипулятор с полуавтоматической системой управления и удлиненным рукавом высокого давления. Гидрофобизацию можно проводить и с подвесных люлек. По сравнению с традиционными пневмораспылителями метод безвоздушного распыления позволяет снизить удельный расход гидрофобизирующей жидкости более чем на 20 %, улучшить санитарно-гигиенические условия труда, резко снизив загрязнение окружающей среды, и повысить в 1,5 раза производительность труда.

При высоте стены до 23 м рационально выполнять гидрофобизацию с телескопической вышки ВИ-23, смонтированной на автомобиле типа ЗИЛ-157. При высоте до 15,3 м используют телескопическую вышку на автомобиле ГАЗ-51.

Гидрофобизация строительных материалов разделяется на поверхностную и объемную.

Поверхностная гидрофобизация бетона и цементно-песчаной штукатурки снижает водопоглощение в четыре раза и повышает морозостойкость в два раза, предотвращает образования высолов.

Объемная гидрофобизация по сравнению с поверхностной позволяет резко повысить морозостойкость строительного материала. Однако при этом расход сравнительно дорогого гидрофобизатора возрастает практически на два порядка по сравнению с поверхностной гидрофобизацией. В связи с этим объемную гидрофобизацию целесообразно проводить для ответственных конструкций, эксплуатирующихся в тяжелых (с точки зрения воздействия агрессивных факторов) условиях.

Качество гидрофобизации определяют по смачиваемости через 3 часа после обработки водными растворами гидрофобизирующих составов на горизонтальных поверхностях каплями воды. Если испытываемая поверхность будет впитывать воду (смачиваться), то гидрофобизацию следует выполнить повторно.

Диффузионные (гидроветилиационные) мембраны «ТЕКТОТЕН» (Германия) предназначены для защиты утепленных фасадов. Они обеспечивают постоянное удаление влаги из толщи теплоизоляционного слоя и сохранение его в нормативно сухом состоянии.

Паропроницаемые гидро- и ветроизоляционные материалы «Тектотен» состоят из трех слоев. Внешние слои из полипропиленового нетканого волокна защищают от механических повреждений внутреннюю гидроизолирующую пленку. Толщина этой пленки около 40 мкм. Она состоит из одноосно-ориентированных полиолефиновых сополимеров. Пленка не имеет сквозных пор, и ее высокая паропроницаемость (до 1300 г/м² в сутки) обеспечивается благодаря механизму межмолекулярной диффузии влаги.

Воздухопроницаемость материала близка к нулю, что предотвращает продувание волокнистых утеплителей. Высокая водонепроницаемость (до 4 м водяного столба) также обусловлена отсутствием микропор.

По своим характеристикам диффузионные мембраны «Тектотен» имеют большой потенциал для широкого применения при устройстве навесных фасадов за счет высоких технических характеристик и невысокой стоимости по сравнению с аналогичной продукцией других марок.

Глава 11

ТЕПЛОИЗОЛЯЦИОННЫЕ РАБОТЫ

Общие положения

Введение в 2009 г. новых значений требуемого сопротивления теплопередаче наружных стен, превышающих на 60 % ранее установленные, инициировало активизацию работ по поиску решений теплоизоляционных покрытий наружных кирпичных стен. Исследования проводились и продолжают проводиться в двух направлениях.

1. Разработка конструктивных решений и технологии их выполнения при тепловой реабилитации эксплуатируемых кирпичных зданий.

2. Разработка конструктивных решений и технологии их выполнения при возведении новых кирпичных зданий и сооружений.

11.1. Виды теплоизоляционных покрытий стен.

Технология их устройства

Для повышения сопротивления теплопередаче наружных стен разработано около 40 конструктивных решений. Наиболее простым из них является *оштукатуривание стен* «теплыми» штукатурными растворами, в состав которых в качестве мелкого заполнителя входит керамзитовый или аглопоритовый песок. Этот способ можно рекомендовать при строительстве новых зданий, когда выполняется оштукатуривание наружных стен с двух сторон – наружной и внутренней.

Однако учитывая, что толщина штукатурного слоя, как правило, не превышает 25 мм (то есть суммарная с двух сторон стены – 50 мм), фактическое увеличение термического сопротивления ограждающей конструкции, утепленной таким способом, составит не более $0,2 \text{ м}^2 \cdot \text{°C}/\text{Вт}$. Для увеличения толщины штукатурного слоя, а следовательно, и термического сопротивления стен рекомендуется оштукатуривание выполнять по сетке «рабица». Утепление стен способом оштукатуривания «теплыми» растворами ввиду большой трудоемкости сейчас массово не применяется, и такое решение может быть рекомендовано для восстановления локальных теплозащитных характеристик стен (вентканалы и др.).

В перспективе в качестве эффективной замены способа оштукатуривания стен «теплыми» штукатурными растворами следует рассматривать **напыляемые композиции**. Ряд зарубежных фирм, производящих краски «Seigneurie» и «Zolpan» (Франция), «Arge Strabag Polytrade» (Германия), «Senergy» (США), приступил к выпуску теплоизоляционного покрытия на основе полиуретана. Этот способ устройства теплоизоляционного покрытия носит экспериментальный характер, однако высокая технологичность способа напыления теплоизоляционных покрытий и хорошие эксплуатационные характеристики поверхностей, утепленных этим способом, позволяют сделать вывод, что эта технология очень перспективна для утепления больших участков эксплуатируемых ограждающих конструкций.

В Чехии и Словакии для утепления наружных стен эксплуатируемых зданий и сооружений широко применяется **теплозащита из легких бетонов**.

Способ теплозащиты из легких бетонов – развитие способа оштукатуривания стен «теплыми» штукатурными растворами; он имеет два варианта выполнения:

последовательное нанесение легкобетонных смесей на стену;

нанесение легкобетонных смесей на стену подачей бетона между утепляемой стеной и опалубкой.

Последовательное нанесение легких бетонов на утепляемую стену. Работы по утеплению стен этим способом начинают с очистки фасада от старых покрытий, которые имеют плохое сцепление с утепляемой стеной. Для обеспечения ровности наружных откосов оконных и дверных проемов вокруг окон и лоджий устанавливают обшивку из оцинкованного металла. В стенах сверлят шурупы для крепления арматурной сетки. Сетка крепится к стене специальными дюбелями с «дистанционными» кольцами (на 1 м приходится 9 дюбелей), которые обеспечивают постоянное расстояние сетки от плоскости стены (35 мм). На подготовленную таким образом основу с помощью бетононасосов наносят теплоизоляционную смесь толщиной 60 мм, плотностью 200 кг/м³. После ее высыхания наносят защитный слой из цементно-песчаного раствора и поверхностный отделочный слой толщиной 12 мм.

Указанный способ требует наличия в общей сложности 16 материалов и изделий различного вида.

Подача легкого бетона между утепляемой стеной и опалубкой осуществляется бетононасосами с последующим уплотнением бетонной смеси.

Опалубка применяется двух видов: съемная и несъемная. Несъемная опалубка выполняется из защитно-декоративных панелей. При утеплении стен легким бетоном с использованием съемной опалубки после распалубливания по поверхности бетона устраивается защитный слой из цементно-песчаного раствора. Для обеспечения надежного сцепления легкого бетона с утепляемой стеной, выполняют специальное армирование стены с использованием металлических сеток или анкерных штырей.

Наружные стены, утепленные способом *теплозащита из легких бетонов*, имеют высокие эксплуатационные характеристики. Низкое сопротивление паропроницаемости легких бетонов (керамзитобетон и др.) позволяет обеспечить высокое сопротивление теплопередаче стен даже без механической вентиляции.

Несмотря на высокую технологичность и эксплуатационную эффективность, утепление способом *теплозащиты из легких бетонов* не нашло применения в Республике Беларусь. Основная причина – отсутствие технологии производства работ.

В Республике Беларусь основными массово применяемыми конструктивными решениями устройства теплозащиты стен зданий является способ штукатурки по слою теплоизоляции из плитных утеплителей – это *легкая штукатурная система* (рис. 11.1) и *тяжелая штукатурная система* (рис. 11.2).

Легкая штукатурная система применяется как при возведении новых кирпичных зданий и сооружений, так и при тепловой реабилитации наружных стен эксплуатируемых объектов.

Технологический процесс по устройству легких штукатурных систем включает в себя следующие подготовительные операции:

установку строительных лесов;

демонтаж с фасада всех элементов, ограничивающих доступ к утепляемым поверхностям стен;

подготовку подосновы, включающую удаление с утепляемых поверхностей стен отслаивающихся слоев штукатурки; ремонт разрушенных участков кладки; выравнивание поверхности оштукатуриванием.

Подготовленные поверхности подосновы должны быть сданы с составлением акта на скрытые работы.

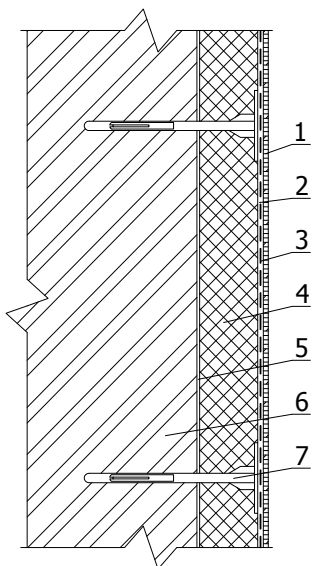


Рис. 11.1. Конструктивное решение легкой штукатурной системы:
 1 – декоративно-защитный слой;
 2 – армированный слой;
 3 – армирующий материал;
 4 – теплоизоляционный слой;
 5 – клеевой слой; 6 – утепляемая стена; 7 – дюбель-анкер для крепления плит утепления

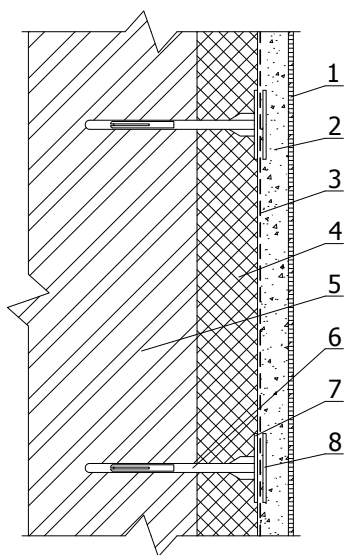


Рис. 11.2. Конструктивное решение тяжелой штукатурной системы:
 1 – декоративно-защитный слой;
 2 – армированный слой;
 3 – армирующая сетка;
 4 – теплоизоляционный слой;
 5 – утепляемая стена; 6 – дюбель-анкер для крепления плит утепления;
 7 – шайба для крепления плитного утеплителя; 8 – шайба для крепления армирующей сетки

Основной технологический процесс включает в себя следующие операции:

приклеивание плитного утеплителя с установкой, при необходимости опорных профилей;

дополнительное крепление плитного утеплителя анкерными устройствами (при необходимости);

устройство армированного слоя;

устройство декоративно-защитного слоя.

Приклеивание плит утеплителя к подготовленному основанию выполняется с перевязкой швов не менее 100 мм – как правило, по маякам, когда плиты располагают длинной стороной по горизонтали. Маяки должны быть изготовлены из того же материала, что и плиты, и приклеены к основанию. Попадание клея в швы между плитами не допускается. Выдавленный во время приклеивания плиты клей, попавший на ее торцевые грани, следует удалить.

Для проверки правильности примыкания приклеиваемой плиты к соседним (уже приклеенным) плитам перед ее приклеиванием следует производить примерку плиты насухо. В случае необходимости выполняют пригонку плит друг к другу, подрезав их ножом, пилой-ножовкой или сточив грани деревянным бруском, обернутым в наждачную бумагу. Ровность поверхности приклеенных плит проверяют правилом длиной 2 м. Незначительные несовпадения стыков соседних плит и неровности должны быть выровнены специальными шлифовальными терками длиной от 400 до 500 мм. Падающую при выравнивании плит шлифовальную стружку и пыль следует тщательно удалить щеткой.

Дополнительное крепление плит утеплителя к подоснове выполняют при помощи анкерных устройств не ранее чем через 48 часов после завершения работ по наклейке плит. Для установки анкерного устройства следует прорезать утеплитель и высверлить отверстие в подоснове. Диаметр отверстия должен соответствовать наружному диаметру втулки дюбеля-анкера. Глубина отверстия должна быть как минимум на 15 мм больше требуемой глубины заделки дюбеля-анкера. Сверление отверстий следует выполнять с помощью механизованного инструмента ударно-вращательного действия. Очистка отверстий от образующейся при сверлении пыли выполняется путем продувки сжатым воздухом. В просверленные отверстия устанавливаются дюбели-анкеры. Винтовые дюбели-анкеры ввинчиваются при

помощи отвертки или гайковёрта. В случае использования безвинтовых дюбелей-анкеров их сердечник следует досылать до проектного положения при помощи специального пробойника.

Для утепляемых наружных стен из лёгких и ячеистых бетонов, газосиликата, эффективного (целевого) кирпича при установке дюбелей-анкеров запрещается использовать ударный метод сверления отверстий, а рекомендуется применять безвинтовые (распорные) дюбели-анкеры. При необходимости использования ударного метода участки каменной кладки, примыкающей к отверстиям под дюбели-анкеры, следует усиливать закачкой мелкозернистого бетона с низким коэффициентом расширения при помощи шприц-насосов.

Армированный слой выполняют из стеклотетки. Клеят ее по ровной и обеспыленной поверхности теплоизоляционных плит с использованием инструментов, изготовленных из инертных материалов (нержавеющая сталь, дерево, пластмасса, пенополистирол). Стеклотетку следует укладывать внутренней стороной рулона к стене, чтобы не допустить загибов ткани на краях полотнища. Перехлест полотнищ стеклотетки, как правило, должен быть не менее 100 мм во всех направлениях. При перехлесте полотнищ на углах зданий стеклотетку следует заворачивать на плоскость соседней стены не менее чем на 100 мм (без учета толщины утеплителя). На откосах оконных и дверных проемов стеклотетку следует заводить с плоскости стены на всю ширину откоса. При необходимости допускается делать прорезы в армирующем материале (например, в местах крепления строительных лесов). Работы по устройству армированного слоя следует вести «сверху вниз» – от верха стены, участками, ширина которых равна ширине стеклотетки, в следующей последовательности:

в верхней части стены гвоздями, шпильками или кусками проволоки следует временно прикрепить к плитам утеплителя начало полотнища стеклотетки, смотанной в рулон;

на поверхность плит на участке высотой около 1 м зубчатым шпателем из нержавеющей стали (с высотой зуба 6 мм) равномерно наносят слой клея.

Раскручивая рулон, стеклотетку следует постепенно утопить в клей теркой, изготовленной из нержавеющей стали. При этом стеклотетка должна быть равномерно растянута: наличие пузырей, морщин и складок не допускается. Сначала следует утопить в клей верх полотнища, затем «сверху вниз» утопить в клей середину полотнища

(образуя букву «Г»), затем утопить в клей обе стороны полотнища от середины к краям. Стеклосетка должна быть полностью утоплена в клей. Для обеспечения перехлеста со следующей полосой стеклосетки с края, утопленного в клей полотнища на ширине не менее 100 мм, следует удалить клей.

Постепенно раскручивая рулон стеклосетки, работы следует продолжать в указанной последовательности в направлении «сверху вниз» на каждом ярусе лесов. При этом на каждом ярусе лесов должно находиться не менее трех рабочих. После укладки стеклосетки по всей высоте яруса двое рабочих переходят на нижерасположенный ярус лесов, а один рабочий остается для полного завершения работ по устройству армированного слоя на вышерасположенном ярусе. Площадь поверхности приклеенных и незащищенных армированным слоем плит должна быть не более 100 м².

Нанесение декоративно-защитного слоя рекомендуется выполнять механизированным способом не ранее чем через 24 часа после устройства армированного слоя.

При устройстве декоративно-защитного слоя фасад следует разбить на захватки таким образом, чтобы на сплошных участках избежать стыков, образующихся при перерывах в работе. В пределах захватки работы следует вести непрерывно. Допускается соединять лишь «мокрые» фрагменты декоративно-защитного слоя.

Тяжелые штукатурные системы – это системы с подвижными (их еще называют маятниковыми) стальными элементами крепления теплоизоляции и штукатурным слоем 20–30 мм (см. рис. 11.2). При необходимости толщина штукатурного слоя может достигать и 50 мм. Областью их эффективного применения является тепловая реабилитация наружных стен эксплуатируемых зданий и сооружений, как правило, кирпичных.

Конструктивное решение тяжелых штукатурных систем утепления имеют ряд характерных отличий от легких.

Плитный утеплитель закрепляется к утепляемой поверхности с помощью анкеров без клеевого слоя. Это позволяет уменьшить трудоемкость ручных работ за счет снижения требований к ровности основания и его качеству. Кроме того, закрепление плитного утеплителя только с помощью анкеров позволяет обеспечить раздельную работу стены и теплоизоляционного слоя и компенсировать деформации, возникающие при изменении температурно-влажност-

ного режима в защитно-декоративном покрытии. Тяжелые штукатурные системы утепления менее требовательны к плотности применяемого утеплителя, что позволяет применять утеплители из минеральной ваты или стекловолоконистый плитный утеплитель.

Технологический процесс по устройству тяжелых штукатурных систем включает в себя следующие *подготовительные операции*:

- установку строительных лесов;

- демонтаж с фасада всех элементов, ограничивающих доступ к утепляемым поверхностям стен.

Основной технологический процесс включает в себя следующие операции:

- установку плитного утеплителя и крепление его анкерными устройствами;

- крепление армирующего материала (металлической сетки);

- нанесение декоративно-защитного слоя.

Установку плит следует начинать с нижнего ряда. Первый ряд плит устанавливают на цокольные планки, просверливают насквозь и крепят анкерными устройствами с двумя шайбами. Первая шайба служит для крепления плитного утеплителя, а вторая – для крепления армирующего материала (металлической сетки). Отверстия, предназначенные для установки анкерных устройств, следует сверлить в стене через устанавливаемую плиту.

Установку плит следует выполнять на захватке на всю высоту здания. После завершения этой работы следует приступить к креплению металлической сетки армированного слоя. Армирующая сетка с размерами ячеек от 15 до 50 мм выполняется из оцинкованной проволоки диаметром от 1 до 3 мм и должна обладать прочностью на разрыв не менее 1000 Н, быть устойчивой против сдвига переплетенных нитей.

Крепление сетки следует выполнять вторыми шайбами 8 анкерных устройств. Сетки следует крепить вертикальными полосами «сверху вниз» от карниза здания. Ширина полосы зависит от ширины рулона. Нахлест полотнищ при применении при соединении секток в любом направлении должен быть не менее 100 мм.

Армирование углов здания, оконных и дверных проемов следует производить следующим образом:

- на углах здания сетки должны быть заведены за угол не менее чем на 200 мм;

на углах проемов сетки должны быть заведены на всю ширину откоса (перемычки, подоконника) и закреплены дюбелями или винтовыми анкерами.

Штукатурный состав армированного слоя следует наносить, как правило, механизированным способом, так, чтобы он проник под закрепленные металлические сетки.

Металлические сетки должны быть полностью покрыты штукатурным составом. Поверхность армированного слоя следует выравнивать правилом. Нанесение декоративно-защитного слоя производится за один или два раза после увлажнения поверхности предыдущего слоя. Нанесенные армирующие и декоративно-защитные слои должны находиться во влажном состоянии от одного до трех дней – в зависимости от температуры и влажности наружного воздуха. При жаркой и сухой погоде их необходимо увлажнять.

До нанесения верхнего слоя (не позднее чем через две недели после нанесения предыдущего) следует выполнить нарезку деформационных швов. Швы заполняют плотной грунтовочной клеевой лентой и эластичной уплотнительной мастикой для наружных работ, цвет которой подбирают по цвету декоративно-защитного слоя.

Защитно-декоративное покрытие, помимо декоративных функций, дополнительно предохраняет теплоизоляционный слой от атмосферных воздействий. Разнообразие штукатурок и красок на различных основах и богатый цветовой диапазон позволяют получить различные фактуры фасадов, варьировать цветовые и декоративные решения в архитектуре зданий.

Из *зарубежных тяжелых штукатурных систем* наибольшей известностью пользуется система «Серпорок», монтируемая с применением материалов «Серпо» (финский концерн «Maxit»).

В этой технологии утепления слои наносятся друг на друга с помощью мокрых процессов, а несущие для системы функции выполняют армирующая сетка и анкера, при этом толщина слоев после утеплителя может достигать 50 мм.

В данной технологии утепления плита не приклеивается к поверхности изолируемой стены, а крепится при помощи специальных дюбелей, являющихся одновременно связями. Это могут быть дюбель-анкера для систем с горизонтальными связями или специальные анкерные устройства в системах с наклонными связями. Особенность системы заключается в использовании металлической

несущей сетки для защиты штукатурного слоя от линейных тепловых деформаций.

В тяжелых штукатурных системах для снижения температурных напряжений в слое штукатурки практикуется устраивать дополнительный (промежуточный между штукатуркой и стальной арматурой) эластичный слой. Возможен вариант, когда в состав штукатурного покрытия вводятся эластомеры, которые препятствуют образованию в нем трещин, несмотря на температурные деформации сетки. Как правило, толщина сетки и размеры ее ячеек подбираются производителями систем расчетным путем.

Устройство системы «Серпорок» избавляет от необходимости выравнивать фасадную поверхность и привлекать высококвалифицированных рабочих для монтажа. Это, по мнению разработчиков, и составляет неоспоримое преимущество данной технологии утепления по сравнению с легкими штукатурными системами утепления.

Вентилируемый фасад. Этот способ утепления стен предусматривает применение металлических конструктивных элементов – несущих кронштейнов, закрепляемых в стене утепляемого здания, на которые с помощью горизонтальных и вертикальных профилей (направляющих) навешиваются фасадные плиты или листовые декоративные изделия (рис. 11.3).

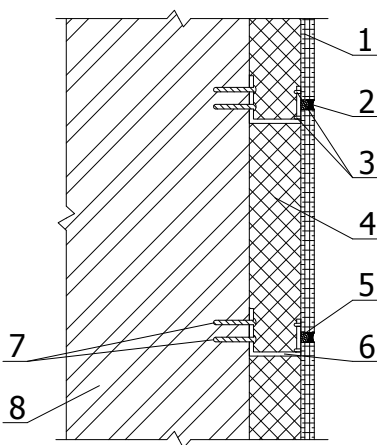


Рис. 11.3. Конструктивное решение способа утепления «вентилируемый фасад»:
1 – облицовочная панель;
2 – герметизирующая мастика;
3 – петли облицовочной панели;
4 – теплоизоляционный слой из плитного утеплителя; 5 – жгут из поризованного полиуретана;
6 – опорный столик-кронштейн; 7 – анкеры;
8 – утепляемая стена

На первом этапе устройства вентилируемых фасадов применялись металлические опорные столики-кронштейны, которые изготавливались методом штамповки на специализированных предприятиях. На первом этапе наиболее широкое распространение получили следующие системы:

«ДИАТ», «ТЕХНОКОМ», «ГРАНИТОГРЕС» и др. (Россия);
«EUROFOX» (Австрия);
«WAFGNER-SYSTEM» (Германия).

Опорные столики-кронштейны всех перечисленных систем изготавливались методом штамповки, что не позволяло эффективно их применять при утеплении эксплуатируемых кирпичных зданий с отклонением стены от вертикали более 20–40 мм.

Согласно действующим нормативным документам Республики Беларусь допустимые отклонения поверхностей кладки стен от вертикали не должны превышать 30 мм. Очевидно, что для выполнения требований действующих норм РБ применение способа утепления стен «вентилируемый фасад» с использованием штампованных опорных столиков-кронштейнов трудозатратно.

Компания «Атлас-Москва» разработала конструкцию вентилируемого фасада «РУСЭКСП», в которой применяются телескопические кронштейны, позволяющие изменять длину кронштейна от 0 до 110 мм и вынести облицовку на 450 мм от утепляемой стены (рис. 11.4). Это позволяет обходиться одним типоразмером кронштейнов при утеплении фасадов зданий, в которых кирпичная кладка выполнена с существенными отклонениями от вертикали. Благодаря конструкции кронштейна можно менять угол его установки относительно вертикальной направляющей. Подвижность кляммера для крепления облицовочных плит относительно направляющей не требует строго выдерживать расстояние между осями направляющих, что значительно снижает требования к точности установки кронштейнов и соответственно уменьшает затраты при монтаже.

Технологический процесс по устройству вентилируемых систем утепления включает в себя следующие *подготовительные операции*:

установку строительных лесов;

демонтаж с фасада всех элементов, ограничивающих доступ к утепляемым поверхностям стен.

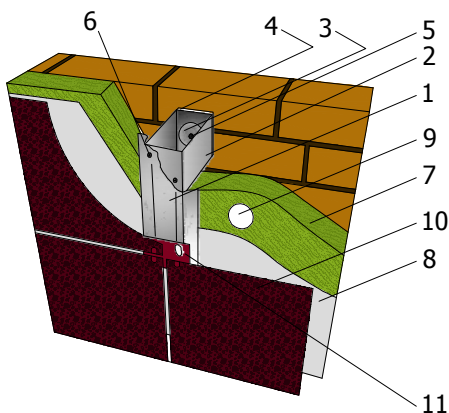


Рис. 11.4. Конструктивное решение вентилируемого фасада «РУСЭКСР»:
 1 – вертикальная направляющая;
 2 – несущий кронштейн;
 3 – шайба сферическая;
 4 – термоизолирующая прокладка под кронштейн;
 5 – анкерный дюбель;
 6 – заклепка; 7 – утеплитель;
 8 – гидро-ветрозащитная мембрана; 9 – дюбель для крепления утеплителя;
 10 – облицовка (керамогранит);
 11 – кляммер рядовой

Основной технологический процесс состоит из следующих операций:

- разметка мест установки опорных столиков-кронштейнов;
- установка опорных элементов (кронштейнов) в проектное положение;
- закрепление плит теплоизоляции к поверхности стены;
- установка гидроветрозащитной мембраны и монтаж вертикальных направляющих;
- крепление облицовки к вертикальным направляющим.

Разметка мест установки опорных элементов (кронштейнов) выполняется с использованием оптических лазерных приборов. При выполнении разметки мест их установки на фасад несмываемой краской выносят точку крепления опорного элемента (центр отверстия под анкер).

Опорные элементы (столики-кронштейны) устанавливают в проектное положение и крепят к стене винтовыми анкерами с полной затяжкой или дюбелями MBRK-STB ($L = 100$ мм). Сверление отверстий выполняют по разметке электродрелью или перфоратором. Диаметр отверстий должен соответствовать типу применяемого анкера, глубина отверстий должна превышать длину заделки анкера на величину от 10 до 15 мм. Для предотвращения появления «мостиков холода» под кронштейны устанавливают термоизолирующие прокладки.

Установленные опорные элементы (кронштейны) должны быть сданы с составлением акта на скрытые работы. После установки опорных элементов (кронштейнов) следует приступить к установке плит.

Плиты утеплителя крепятся к стеновому ограждению анкерами или опорным элементам. Не допускается образование зазоров между плитами. При необходимости следует выполнить пригонку плит друг к другу, подрезав грани плиты ножом. Допускается также заделывать зазоры шириной до 20 мм полосами из материала утеплителя. После установки теплоизоляционных плит приступают к монтажу вертикальных направляющих.

Монтаж вертикальных направляющих ведется одновременно с креплением гидроветрозащитной мембраны к теплоизоляционным плитам. Крепятся вертикальные направляющие к кронштейнам нержавеющей стали заклепками.

После завершения работ по монтажу вертикальных направляющих приступают к закреплению элементов облицовки фасада.

Для облицовки фасадов применяются плиты керамогранита, плиты из натурального камня, металлокассеты, кассеты из композитных материалов, металлоксайдинг и др.

Облицовка крепится к вертикальным направляющим в соответствии с проектом. Вид крепления выбирается в зависимости от применяемой облицовки. Облицовка из плит керамогранита и натурального камня крепится с помощью рядовых кляммеров. Облицовка из металлокассет и кассет из АКП выполняется с помощью салазок, икля и других крепежных элементов.

Согласно информации компании «Атлас Москва», стоимость комплектующих (направляющие, кронштейны и их ответная часть, кляммеры, заклепки нержавеющей стали и др.) и облицовки металлокассетами для устройства 1 м² вентилируемого фасада «РУСЭКСП» составляет 28–30 у.е.

Таким образом, несмотря на возможности конструктивного решения системы вентилируемого фасада «РУСЭКСП», ее высокая стоимость сегодня затрудняет ее массовое применение.

Система утепления «Термический экран». К этому способу рекомендуется прибегать в случае утепления стен эксплуатируемых кирпичных зданий, у которых отклонение поверхностей и углов кладки от вертикали существенно превышает 40 мм.

Основным несущим конструктивным элементом системы утепления стен «Термический экран» являются стеклопластиковые анкеры-кронштейны 4 с установочными шайбами-ограничителями 8,

которые закрепляются в стене утепляемого здания и на которые навешивается плитный утеплитель 2 (рис. 11.5).

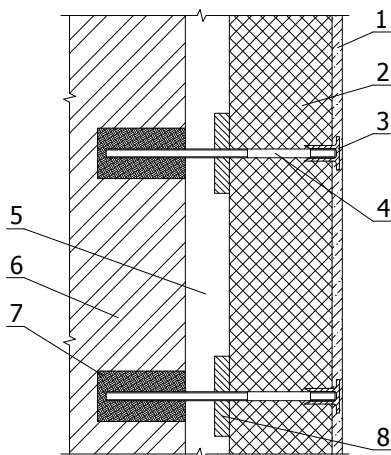


Рис. 11.5. Конструкция системы утепления стен «Термический экран»:

- 1 – наружная отделка фасада;
- 2 – теплоизоляционный слой из плитного утеплителя;
- 3 – полиэтиленовая втулка-заглушка;
- 4 – стеклопластиковый анкер-кронштейн;
- 5 – воздушная прослойка;
- 6 – утепляемая стена;
- 7 – цементно-песчаный раствор;
- 8 – установочная шайба-ограничитель

Соединение отдельных плит утеплителя между собой осуществляется с помощью штифтов диаметром 6–8 мм из стеклопластика. При проектировании стыка отдельных минераловатных плит в системе «Термический экран» следует:

использовать штифты из стеклопластика;

принимать следующее соотношение между длиной штифта (l) и его диаметром (d): $l/d = 4,0$;

установить шаг расстановки штифтов, не превышающий $10 d$;

не допускать смещения штифтов от оси симметрии поперечного сечения плитного утеплителя.

После завершения работ по навеске плитного утеплителя на анкеры по нему наносится декоративно-защитный слой. Технология устройства аналогична той, что описана для легкой штукатурной системы. Конструктивно-технологическое решение «Термический экран» позволяет осуществить модернизацию выполненной дополнительной теплозащиты наружных стен в случае пересмотра нормативных документов в сторону повышения их теплозащитных качеств.

Наличие воздушной прослойки между плитным утеплителем и поверхностью утепляемой стены позволяет исключить из технологии производства работ трудоемкий процесс подготовки поверхности подосновы. Применение установочных шайб-ограничителей

позволяет выполнять утепление стен с практически любым люфтом отклонения стен от вертикали как по всей ее поверхности, так и на отдельных участках.

Технологический процесс по устройству системы утепления «Термический экран» включает в себя следующие работы.

1. *Подготовительные:*

установка строительных лесов;

разметка мест установки стеклопластиковых анкеров-кронштейнов в стенах;

высверливание шпуров в стенах для установки стеклопластиковых анкеров-кронштейнов с накрученными на них установочными шайбами-ограничителями;

подача материалов на рабочее место.

2. *Основные:*

установка стеклопластиковых анкеров-кронштейнов с накрученными на них установочными шайбами-ограничителями на цементно-песчаный раствор;

вывешивание поверхности утепляемой стены с помощью установочных шайб-ограничителей;

навеска плитного утеплителя;

устройство армирующего слоя по минераловатным плитам;

устройство декоративно-защитного слоя (оштукатуривание плитного утеплителя).

Разметку мест установки анкеров-кронштейнов рекомендуется выполнять с использованием шаблона (рис. 11.6).

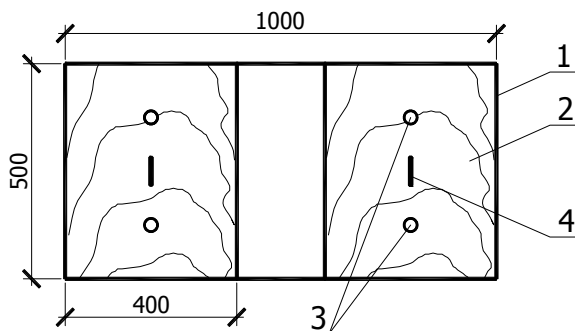


Рис. 11.6. Шаблон для разметки мест установки анкеров-кронштейнов:
1 – алюминиевый уголок; 2 – фанера водостойкая; 3 – отверстия; 4 – ручки

Шаблон в плане имеет размеры, аналогичные размерам применяемого для «Термического экрана» плитного утеплителя. Для снижения массы шаблон выполнен в виде каркаса из алюминиевого уголка, к которому крепится водостойкая фанера со сквозными отверстиями, соответствующие месту расположения анкеров-кронштейнов.

Разметка мест установки анкеров-кронштейнов осуществляется следующим образом. На поверхность утепляемой стены с помощью шнура и мела наносится разметка расположения горизонтальных рядов плитного утеплителя. Используя нанесенную на стены разметку, двое рабочих с помощью шаблона намечают краской места установки анкеров-кронштейнов. Шаблон способствует обеспечению точности установки анкеров-кронштейнов и существенному снижению трудоемкости работ.

Для установки анкера-кронштейна в стене высверливают шпур. Диаметр отверстия шпура должен быть на 4–6 мм больше наружного диаметра анкера-кронштейна. Глубина шпура (заделка в стену) зависит от длины анкеров-кронштейнов и должна быть не менее $\frac{1}{3}$ его длины. Сверление шпуров следует выполнять с помощью механизированного инструмента ударно-вращательного действия.

Закрепление анкеров-кронштейнов в кирпичной кладке выполняется по завершению работ по сверлению шпуров, очистке отверстий от образующейся при сверлении пыли путем продувки сжатым воздухом.

Анкеры-кронштейны с накрученными на них установочными шайбами-ограничителями устанавливаются в предварительно заполненные при помощи шприц-насоса цементно-песчаным раствором шпуры. До нагнетания в просверленное отверстие цементно-песчаного раствора необходимо смачивать стенки шпура водой.

Правильность установки анкеров-кронштейнов подлежит проверке и приемке с составлением акта на скрытые работы.

Монтаж минераловатных плит.

К монтажу (в дальнейшем – навеске) плитного утеплителя на анкеры-кронштейны приступают после того, как прочность раствора в стыке «анкер-кронштейн – кирпичная кладка» составит не менее 75 % от проектной прочности раствора.

Навеске плитного утеплителя на анкеры-кронштейны предшествует операция по провешиванию вертикальности утепляемой поверхности стены. Эта операция осуществляется с использованием шайб-ограничителей.

Выведение шайб-ограничителей в проектное положение.

Технологическая операция по выведению шайб-ограничителей в проектное положение представляет собой провешивание вертикальности поверхностей утепляемых стен.

Рекомендуется следующая последовательность производства работ. На самый верхний, первый от угла здания утепляемой стены анкер-кронштейн закрепляют на проволоке отвес и по нему выводят все шайбы-ограничители, находящиеся на этой вертикале. Аналогичным образом провешивают вертикальность стен (выводят шайбы-ограничители) на анкерах-кронштейнах, установленных на расстоянии 250–300 см между ними.

Для снижения трудоемкости дальнейшее провешивание стен ведется участками длиной до 300 см по туго натянутому шнуру, закрепленному к уже выведенным в проектное положение шайбам-ограничителям.

Навеска минераловатных плит на анкеры-кронштейны.

До навески теплоизоляционных плит рекомендуется просверлить в них отверстия под анкеры-кронштейны. Для обеспечения плотности соединения навешиваемых минераловатных плит с анкерами-кронштейнами диаметр просверливаемых отверстий рекомендуется принимать на 2–3 мм меньше диаметра анкеров-кронштейнов.

Невысокая плотность материала волокнистых минераловатных плит позволяет выполнять их навеску вручную звеном в составе двух человек.

Процесс навески плит включает в себя следующее: два изолировщика берут плиту, совмещают просверленные в ней отверстия с установленными анкерами-кронштейнами и используя киянок навешивают ее, то есть перемещают до соприкосновения с шайбами-ограничителями. Работы по навеске плит считаются законченными после того, как зафиксировано их проектное положение – зазоры между плитным утеплителем и шайбами-ограничителями отсутствуют.

В процессе производства работ ровность лицевой поверхности (фасада) навешенного плитного утеплителя проверяют правилом длиной 2 м. После работ по закреплению теплоизоляционных плит на анкеры-кронштейны приступают к устройству армирующего и декоративно-защитного слоев.

Технология производства работ по устройству армирующего и декоративно-защитного слоев по минераловатным плитам аналогична технологии устройства легкой штукатурной системы.

Наряду с тепловой реабилитацией стен эксплуатируемых зданий и сооружений, разработаны технологические решения, позволяющие выполнить **тепловую реабилитацию эксплуатируемых совмещенных покрытий жилых и общественных зданий без демонтажа существующих кровель.**

Эксплуатируемые совмещенные утепленные кровли имеют специфическое основание, не предназначенное для установки крепежных элементов (рис. 11.7), поэтому рекомендуется применять **систему клеевой полимерной кровли.**

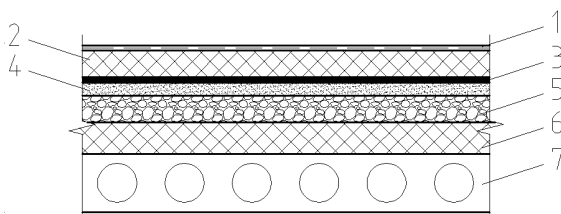


Рис. 11.7. Конструктивное решение утепления существующей кровли:

- 1 – полимерная мембрана с флисовой подложкой;
- 2 – XPS-плиты (утеплитель по расчету);
- 3 – рулонный водоизоляционный ковер (существующий);
- 4 – цементно-песчаная стяжка;
- 5 – слой гравия керамзитового по уклону (существующий);
- 6 – слой теплоизоляции (существующий);
- 7 – железобетонная многослойная плита покрытия (существующая)

Для получения требуемого сопротивления теплопередаче в качестве дополнительной теплоизоляции рекомендуется применить экструзионный пенополистирол (XPS-плиты). Этот материал не впитывает воду, не набухает и не дает усадки, химически стоек и не подвержен гниению. Высокая прочность позволяет получить ровное и одновременно жесткое основание.

С учетом наиболее распространенного конструктивного решения эксплуатируемых утепленных совмещенных кровель на рис. 11.7 приведено рекомендуемое к применению конструктивное решение утепления существующих кровель.

Для реализации предлагаемого конструктивного решения утепления существующей кровли рекомендуется следующая технология производства работ.

Вначале выполняются работы по подготовке основания под XPS-плиты:

очистка рулонного водоизоляционного ковра от посторонних предметов и мусора;

ремонт выравнивающей стяжки (если неровности, в том числе и локальные, кровельного основания более 5 мм);

устранение вздутий (воздушных мешков) водоизоляционного ковра;

подача на кровлю материалов, инструмента.

Очистка рулонного водоизоляционного ковра от посторонних предметов и мусора выполняется, как правило, вручную. Посторонние предметы и мусор загружаются на крыше в контейнеры и с помощью крышевого крана грузятся в транспортное средство.

Ремонт выравнивающей стяжки выполняется на участках кровли, где она разрушена или имеет просадки более 5 мм.

До начала работ на ремонтируемых участках стяжки снимают водоизоляционный ковер, демонтируют разрушенный материал стяжки, очищают поверхность от грязи и пыли и в случае необходимости просушивают.

Ремонт выравнивающей стяжки сводится, как правило, к выравниванию ее поверхности слоем мелкозернистого асфальтобетона; при этом обеспечиваются один уровень и уклон поверхности со смежными участками. По завершении укладки слоя мелкозернистого асфальтобетона на отремонтированный участок стяжки наклеивают слой наплавляемого рулонного водоизоляционного материала.

Вздутия водоизоляционного ковра устраняют следующим образом. Вначале выполняют крестообразный разрез кровельного ковра в месте его вздутия. Затем, отогнув разрезанные края ковра в стороны, очищают вскрытую поверхность от пыли и грязи. При необходимости ремонтируемую поверхность кровельного ковра сушат.

Для гарантированного удаления влаги рекомендуется применять сушильные установки с принудительной вентиляцией марки СО-222. На поврежденный участок по контуру вздутия наносится холодная битумная мастика МБПХ (СТБ 1262-2001), выдерживается до прекращения прилипания и затем тщательно прижимается от краев к разрезу. На место разреза наклеивается заплата. Заплата должна перекрывать поврежденный участок на 100–150 мм.

Подача на кровлю всех необходимых материалов и инструмента осуществляется крышевыми кранами или приставными подъемниками.

По завершении всех подготовительных операций приступают к укладке XPS-плит. Плиты утеплителя приклеивают на старый битумный ковер двухкомпонентным битумно-полимерным клеем. Клей наносится на нижнюю поверхность плиты шпателем. Клей твердеет в течение 2 ч после нанесения. Благодаря своей достаточно густой структуре двухкомпонентный битумно-полимерный клей заполняет мелкие неровности кровельного основания величиной до 5 мм.

Для обеспечения ровности основания под водоизоляционный ковер до укладки плит утеплителя выполняется нивелирование поверхности на площади не менее одной захватки. Укладку плит начинают с повышенных мест покрытия и с наиболее удаленных участков.

Операции по теплоизоляции покрытия выполняют в следующей последовательности. Площадь делянки разбивают на полосы шириной кратной размерам плит. С помощью нивелира по границам делянки устанавливают маячные плиты. Затем приступают к укладке маячных плит по границам полос. Правильность укладки маячных плит постоянно контролируется с помощью нивелира.

После завершения работ по укладке маячных рядов изолировщики приступают к укладке рядовых плит. Горизонтальность их укладки проверяется с помощью контрольной рейки.

При укладке плитных утеплителей следят за плотностью прилегания их к основанию, друг к другу и смежным конструкциям.

Если зазоры в швах между плитами превышают 5 мм, то их заполняют теплоизоляционным материалом. При укладке теплоизоляционных плит в несколько слоев по высоте швы между вышележащими плитами не должны располагаться над швами нижележащих плит.

Приклейка гидроизоляционной мембраны возможна уже через 4 ч после укладки плитного утеплителя. Расход клея составляет примерно 1,5 кг на 1 м² площади кровли.

Как показывает практика, наиболее эффективна при реконструкции и ремонте старых кровель полимерная кровля с клеевой системой укладки. В клеевой системе применяется мембрана LOGICROOF V-RP со специальной флисовой подложкой, которая обеспечивает механическое разделение старого и вновь укладываемого слоя, а также надежную фиксацию материала при помощи клеевого состава.

Рулоны мембраны имеют на краях поле без флиса, которое предназначено для сварки рулонов в полотнища при помощи горячего воздуха.

Рекомендуется следующая технология производства работ.

На подготовленное основание (плитный утеплитель) с помощью полиуретанового клея осуществляется приклейка рулонов мембраны. Расход клея составляет около 300 г на 1 м². Рулоны мембраны приклеивают к основанию с перехлестом смежных полотнищ по ширине и длине не менее 80 мм. На горизонтальной плоскости кровли допускается несплошная приклейка мембраны (площадь приклейки не менее 30 %). На вертикальных поверхностях (парапет) и местах перехода на вертикаль полимерная мембрана приклеивается по всей поверхности. Продольные и поперечные швы смежных рулонов мембраны не проклеиваются монтажным клеем. Не допускается попадание клея на участки сварного шва. Швы свариваются специальным оборудованием при помощи горячего воздуха. Ширина сварного шва должна быть не менее 30 мм.

Глава 12

КРОВЕЛЬНЫЕ РАБОТЫ

Общие положения

Согласно принятой терминологии под кровлей понимают верхний элемент крыши, предохраняющий здания и сооружения от атмосферных воздействий и воспринимающий расчетные нагрузки.

По конструктивному решению крыши бывают совмещенными и раздельными (чердачными).

В зависимости от вида водоизоляционного материала кровли подразделяются на рулонные, мастичные и из штучных материалов (листов, плиток и др.).

12.1. Совмещенные утепленные кровли

Конструктивные решения совмещенных кровель.

Действующие строительные нормы Республики Беларусь при устройстве совмещенных кровель из рулонных материалов и мастик рекомендуют отдавать предпочтение следующим конструктивным решениям:

совмещенная кровля с прямым размещением слоев (рис. 12.1);
вентилируемая (двухоболочковая) кровля (рис. 12.2);
инверсионная кровля (с обратным расположением слоев) (рис. 12.3).

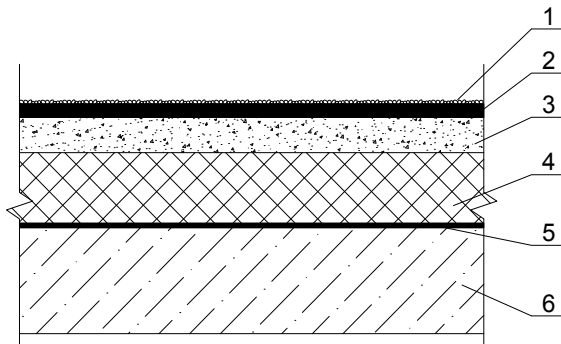


Рис. 12.1. Совмещенная кровля с прямым размещением слоев:
1 – защитный слой; 2 – водоизоляционный ковер; 3 – выравнивающая стяжка;
4 – теплоизоляционный слой; 5 – пароизоляция; 6 – несущая конструкция

Рулонные кровли с прямым размещением слоев (см. рис. 12.1) благодаря сравнительно простой технологии устройства и низкому удельному весу стоимости работ наиболее широко применяются в новом строительстве. Более 85 % всех эксплуатируемых зданий имеют именно такую конструкцию кровли.

Вентилируемые (двухболочковые) кровли, несмотря на более высокую по сравнению с кровлями с прямым размещением слоев материалоемкость и трудоемкость (в них используются две несущие конструкции – верхняя (3) и нижняя (7)) (рис. 12.2), сегодня наиболее часто используются в жилищном строительстве.

Основные факторы, способствующие увеличению объемов строительства зданий с вентиляруемой кровлей:

возможность эффективного использования воздушной прослойки за счет устройства технического этажа;

снижение интенсивности увлажнения материала теплоизоляционного слоя от атмосферных воздействий в процессе эксплуатации кровли, а также в период производства работ по устройству кровли за счет расположения утеплителя на нижней несущей конструкции;

увеличение срока эксплуатации водоизоляционного рулонного материала кровли без ремонта за счет отсутствия циклических воздействий от изменения агрегатного состояния влаги, накопившейся в материале утеплителя.

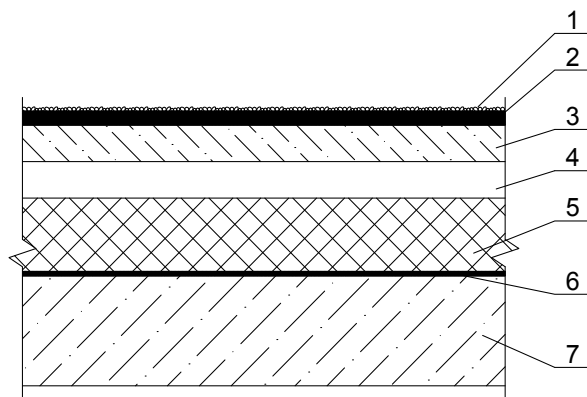


Рис. 12.2. Вентилируемая (двухболочковая) кровля:

- 1 – защитный слой; 2 – водоизоляционный ковер; 3 – верхняя несущая конструкция;
- 4 – воздушная прослойка (технический этаж); 5 – теплоизоляционный слой;
- 6 – пароизоляция; 7 – нижняя несущая конструкция

Инверсионная кровля (рис. 12.3) – это совмещенная кровля с обратным расположением слоев. Водоизоляционный ковер в ней укладывается непосредственно на несущую конструкцию с последующей укладкой поверх него теплоизоляционного и защитного слоя. Такое конструктивное решение кровли рекомендуется применять при устройстве эксплуатируемой или кровли с озеленением.

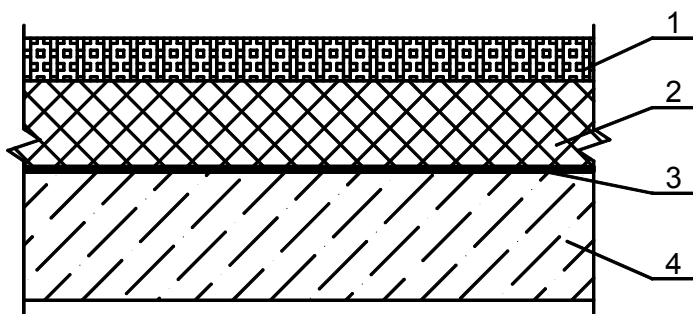


Рис. 12.3. Инверсионная кровля:
1 – защитное покрытие (принимается с учетом типа кровли);
2 – теплоизоляционный слой; 3 – водоизоляционный ковер;
4 – несущая конструкция покрытия

При устройстве эксплуатируемой кровли по слою теплоизоляции устраивается защитное покрытие, конструктивное решение которого регламентируется проектной документацией, разработанной согласно п. 4.7 ТКП 45-5.08-277-2013. При проектировании кровель с озеленением необходимо руководствоваться п. 5.19.

Материалы, применяемые для устройства совмещенных утепленных рулонных кровель.

В большинстве эксплуатируемых жилых и общественных зданий конструктивным решением кровель из рулонных материалов и мастик являются совмещенные утепленные кровли с прямым размещением слоев.

Состоит такая кровля из следующих конструктивных элементов (рис. 12.1):

основание

под кровлю, включающее несущую конструкцию 6, пароизоляцию 5, теплоизоляцию 4 и выравнивающую стяжку 3;

водоизоляционный ковер 2 с защитным покрытием 1.

Несущая конструкция кровли воспринимает нагрузку от собственной массы, массы снега, давления ветра и передает эти нагрузки на стены или отдельные опоры.

В качестве несущих конструкций в жилых и общественных зданиях применяют:

многопустотные сборные железобетонные плиты покрытия;
монолитные железобетонные покрытия.

В зданиях производственного назначения используют ребристые сборные железобетонные плиты покрытия или стальной профилированный настил.

Пароизоляционный слой предназначен для защиты утеплителя от увлажнения водяными парами, проникающими из помещений сквозь поры и стыки в несущих конструкциях кровли.

Пароизоляция бывает двух типов – окрасочной или оклеечной.

Для устройства *окрасочной пароизоляции* в основном применяют следующие материалы: Изол (ТУ 21-27-37-89); битумно-бутилкаучуковая мастика МББГ-70 (ТУ 21-27-40-83); битумно-полимерная мастика №41 (Эврика); битумно-кукерсольная мастика марок БК-1 и БК-2 (ТУ 400-2-51-76); битумно-полимерная мастика № 22 (Вишера); поливинилхлоридный лак (ГОСТ 7313-75); хлоркаучуковый лак (ГОСТ 8457-78).

Ввиду низкой эксплуатационной эффективности, высокой стоимости и трудоемкости производства работ *окрасочная пароизоляция сегодня в новом строительстве практически не применяется.*

Для устройства *оклеечной пароизоляции в эксплуатируемых кровлях, возведенных до 1980–1985 гг.*, массово использовались следующие рулонные материалы: пергамин марок П-300, П-350; толь гидроизоляционный с покровной пленкой марок ТГ-300, ТГ-350; толь гидроизоляционный антраценовый марки ТАК-350; дегтебитумный материал марки ДБ-350; полиэтиленовая пленка толщиной 200 мкм, (ГОСТ 10354-73) и др. Для обеспечения безопасных условий труда вышеперечисленные рулонные материалы наклеивали на основание (несущую конструкцию кровли) на холодных мастиках марок БК-1 и БК-2.

Сегодня основной объем работ по устройству оклеечной пароизоляции выполняется с использованием наплавляемых рулонных материалов: БИПОЛЬ (ТУ 5774-008-17925162-2002), БИКРОЭЛАСТ

(ТУ 5774-019-17925162-2003), ЛИНОКРОМ (ТУ 5774-002-13157915-98), БИКРОСТ (ТУ 5774-042-00288739-99) и др.

Корпорация «Технониколь» выпускает для устройства пароизоляции самоклеющийся материал ТЕХНОЭЛАСТ БАРЬЕР (БО). Этот рулонный материал представляет собой гидроизоляционное полотно, состоящее из толстой полимерной пленки, на которую наклеено самоклеющееся вяжущее специального состава. С другой стороны, полотно покрыто защитной пленкой, которая легко снимается.

Отличительной особенностью этого материала является отсутствие основы. Благодаря этому материал имеет высокую эластичность и гибкость.

Для устройства пароизоляции также применяют специализированные полиэтиленовые пленки. Однако следует иметь в виду, что их эксплуатационная надежность существенно ниже рулонных битумных материалов.

Теплоизоляционный слой обеспечивает защиту совмещенного покрытия от потерь тепла в холодное время года и перегрева солнечными лучами в летний период.

Теплопроводность материала определяется видом, величиной, распределением и количеством находящихся в нем пор, а также содержанием свободной влаги.

Выбор теплоизоляционного материала следует производить не только с учетом его свойств в момент изготовления, но в еще большей степени с учетом его способности обеспечить теплозащиту при комплексе атмосферных воздействий в течение нормируемого срока эксплуатации.

Требуемая толщина теплоизоляционного слоя определяется на основании теплотехнического расчета в соответствии с ТКП 45-2.04-43-2006 «Строительная теплотехника».

Теплоизоляция подразделяется на монолитную, сборную, из сыпных материалов.

Монолитную теплоизоляцию выполняют непосредственно на кровле из легких бетонных смесей, например: газо- и пенобетон, перлитобетон и др. Как показала практика, эффективной областью ее применения являются совмещенные утепленные рулонные кровли зданий производственного назначения, то есть кровли большой площади.

Сборная теплоизоляция выполняется из плит (блоков) заводского изготовления. В эксплуатируемых совмещенных утепленных кров-

лях массово использовались следующие плитные утеплители: древесноволокнистые, фибролитовые, минераловатные на синтетическом и битумном связующих, газосиликатные блоки и др.

Сегодня при устройстве теплоизоляции массово применяют волокнистые плиты из минераловатной ваты на основе горных пород базальтовой группы на фенольном связующем. Из-за низкой огнестойкости существенно сократились объемы применения плитного пенополистирольного пенопласта.

Хорошие эксплуатационные характеристики, высокая огнестойкость пеностекла позволяют считать его наиболее перспективным плитным утеплителями для утепленных совмещенных кровель.

В качестве *теплоизоляции из засыпных материалов* до 2000 г. массово применяли гравий керамзитовый, шунгизит, перлит, вермикулит и других материалов плотностью не выше 600 кг/м^3 .

Введенные в 2001 г. СНБ 5.08.01-2000 разрешают применение засыпных утеплителей из керамзита, аглопорита, перлита, дробленых природных материалов только для временных зданий и сооружений пониженного уровня ответственности при общей площади кровли не более 500 м^2 .

Применение засыпных утеплителей допускается для создания уклона кровли с укладкой на него плитного утеплителя.

Ограничения на использование засыпных утеплителей в совмещенных кровлях вновь возводимых и реконструируемых жилых и общественных зданий явились следствием существенного снижения теплотехнических характеристик эксплуатируемых зданий с теплоизоляционным слоем из названных материалов.

Одна из причин снижения теплотехнических характеристик эксплуатируемых покрытий с теплоизоляционным слоем из засыпных утеплителей – увеличение влажности утеплителя в 2,5–5 раз по сравнению со значениями, установленными ТКП 45-2.04-43-2006 «Строительная теплотехника» и как следствие морозное разрушение гранул с закрытой структурой пор.

Выравнивающая стяжка выполняется, как правило, для подготовки поверхности утеплителя под наклейку водоизоляционных материалов.

По технологии устройства стяжку классифицируют на *построечную* (цементно-песчаная, асфальтобетонная, из цементно-полимерных составов) и *сборную* (листы плоского материала).

Действующие нормативные документы позволяют не устраивать выравнивающую стяжку под рулонные и мастичные кровли, если основание выполнено из негорючих плитных утеплителей и перепад между смежными плитами не более 3 мм.

Однако пожарные нормы запрещают наклейку наплавленного водоизоляционного ковра без устройства стяжки по теплоизоляции, выполненной из горючих и трудногорючих материалов (пенополистирол и др.).

В качестве материалов для устройства слоя выравнивающей стяжки построечного изготовления используются цементно-песчаный раствор, мелкозернистые асфальтобетонные смеси, цементные и цементно-полимерные составы.

Цементно-песчаные растворы используются для устройства выравнивающих стяжек по любым видам утеплителей. В составе этих растворов соотношение по массе цемент/песок 1 : 3. Для повышения прочностных и теплотехнических характеристик стяжки в качестве наполнителя используется керамзитовый песок фракциями до 3 мм. Смесь цемента и песка в таком растворе принимают в соотношении 1 : 2 (по массе).

Требуемая толщина стяжки из цементно-песчаной смеси должна быть не менее:

40 мм по засыпной теплоизоляции (стяжка с армированием);

30 мм по теплоизоляционным плитам.

Мелкозернистые асфальтобетонные смеси используются для устройства стяжек по всем видам утеплителей за исключением засыпных.

Мелкозернистую асфальтобетонную смесь готовят смешением в смесительных установках в нагретом состоянии природного или дробленого песка, минерального порошка и нефтяного битума, взятых в соотношениях, определенных требованиями СТБ 1033-96.

Асфальтобетонные смеси в зависимости от вязкости битумов и условий применения подразделяются на виды:

горячие: температура применения не ниже 120 °С;

теплые: температура применения не ниже 70 °С;

холодные: применяются с температурой смеси не ниже 5 °С.

Требуемая толщина стяжки из мелкозернистой асфальтобетонной смеси должна быть не менее 25 мм.

Цементные и цементно-полимерные составы предназначены для устройства водонепроницаемых стяжек повышенной прочности.

Основными компонентами для приготовления цементного раствора являются гипсоглиноземистый цемент, песок, стекловолокно длиной 20 мм.

В состав цементно-полимерного раствора входят гипсоглиноземистый цемент, стекловолокно длиной 20 мм, фурировый спирт, серноокислый анилин.

Сейчас в совмещенных утепленных кровлях с легкими металлическими несущими конструкциями покрытия (профнастил) и утеплителем из плитного беспрессового пенополистирола (горючий материал) выполняется *сборная стяжка* (из листов плоского материала, уложенных в несколько слоев). На практике применяют цементно-стружечные плиты (ЦСП); асбестоцементные листы (АЦЛ); влагостойкие стекломагнезитовые листы (СМЛ).

Основной водоизоляционный ковер при возведении новых зданий и сооружений сегодня выполняют из нескольких слоев *наплавляемых рулонных битумно-полимерных материалов*: Изопласт (ТУ 5774-005-05766480-95); Изоэласт (ТУ 5774-007-05766480-96); Филизол (ТУ 5774-002-04001232-94); Гидростеклоизол (ТУ 400-1-51-93); Экофлекс (ТУ 5774-002-0028752-98), Техноэласт Титан (ТУ 55774-030-17925162-2005) и др.

Вышеперечисленные кровельные материалы изготавливаются из стеклоткани или стеклохолста с пропиткой основы битумными вяжущими. Рулонными эти материалы называются потому, что выпускаются в виде рулонов длиной 7–20 м и шириной 400–1050 мм.

Сегодня существенно выросли объемы возведения плоских кровель с применением *гидроизоляционных ПВХ-мембран*, изготовленных из высококачественного эластичного поливинилхлорида (ПВХ), который гарантирует срок службы изделия не менее 20 лет. ПВХ-мембраны имеют повышенные по отношению к широко применяемым битумно-полимерным рулонным материалам физико-механические характеристики: прочность, гибкость, стойкость к ультрафиолетовому излучению, стойкость к действию огня. *Принципиальное отличие мембран от битумно-полимерных кровельных материалов* – в односторонней паропроницаемости, позволяющей обеспечить эффект «дышащей» кровли (предотвращается скопление конденсата в подкровельном пространстве) и защитить утеплитель от увлажнения.

ПВХ-мембраны применяются для устройства и ремонта водоизоляционного ковра любых видов совмещенных кровель, с любыми

уклонами и по любым типам оснований. Работы по выполнению новой кровли с использованием ПВХ-мембран могут проводиться при температуре наружного воздуха от -45°C до $+45^{\circ}\text{C}$.

Сегодня в промышленных объемах выпускаются ПВХ-мембраны следующих марок: Logicroof (Россия), Sikaplan (Россия), Пластфол (Россия), Escoplast (Россия), BIGTOP (Россия), Alkoplplan (Бельгия).

ПВХ-мембраны выпускаются в рулонах длиной: 20–25 м; шириной – 2 м и толщиной – 1,2–2 мм.

Защитное покрытие (посыпка) – это элемент кровли, предохраняющий основной водоизоляционный ковер из битумно-полимерных рулонных материалов от механических повреждений, атмосферных воздействий, солнечной радиации и распространения огня по поверхности кровли.

В наплавляемых битумно-полимерных водоизоляционных рулонных материалах верхний слой кровельного материала – «посыпка» – устраивается непосредственно при его изготовлении.

Как показывает практика, через 3–5 лет эксплуатации, под воздействием суточных колебаний температуры и атмосферных осадков, заводская защитная посыпка практически полностью разрушается на участках кровли с большими уклонами (прилегающих к водоприемным воронкам). Для обеспечения нормативных сроков эксплуатации совмещенных утепленных рулонных кровель с верхним водоизоляционным ковром из битумно-полимерных водоизоляционных рулонных материалов без ремонта необходимо восстанавливать разрушенный защитный слой.

Для восстановления защитного покрытия непосредственно на эксплуатируемой кровле рекомендуют применять *гравий обеспыленный*, светлых тонов, с размерами зерен от 5 до 10 мм и маркой по морозостойкости не менее F100, втопленный в слой горячей битумной мастики.

Защитное покрытие может выполняться *в виде окраски из экологически безвредных составов на основе*: бутилкаучуковой мастики с добавлением 10–14 % наполнителя; эмали ХП-734 с 25 % наполнителя – алюминиевой пудры ПАК-3 или ПАК-4; хлорсульфополиэтиленового лака ХП-734 с 25 % наполнителя (алюминиевая пудра ПАК-3 или ПАК-4). Ходить по кровле, на поверхность которой нанесено защитное покрытие с алюминиевой пудрой, можно не ранее чем через две недели после окончания работ.

Устойчивость ПВХ-мембран к ультрафиолетовому излучению, неблагоприятным погодным условиям, химически агрессивным средам, гниению, воздействию пламени позволяет не выполнять на кровлях защитное покрытие.

Для устройства совмещенных кровель, наряду с рулонными водоизоляционными материалами, применяют **кровельные мастики**. Мастики – это пластичные гидроизоляционные материалы, получаемые при смешивании органических вяжущих с минеральными наполнителями и различными добавками, улучшающими качество мастик. В рабочем состоянии кровельные мастики представляют собой жидко-вязкую однородную массу, которая после нанесения на поверхность и отверждения превращается в монолитное покрытие. Мастики на битумных и полимерных вяжущих отличаются от аналогичных рулонных материалов тем, что изолирующая пленка формируется непосредственно в покрытие. Недостаток мастичного покрытия состоит в том, что при больших уклонах кровли и неровности поверхности основания трудно добиться гарантированной толщины изолирующей пленки.

Битумная и битумно-резиновая мастики для устройства защитного слоя кровель должны быть антисептированы (против прорастания) добавками порошковых гербицидов: монурона или симазина (ГОСТ 15123-69) в количестве 0,3–0,5 % веса битума. Толщина слоя мастики должна быть не более 2 мм.

2.2. Устройство совмещенных кровель из наплавленных рулонных материалов

Введение ограничений на применение засыпных утеплителей в совмещенных утепленных рулонных кровлях зданий и сооружений, изменения требований к основанию под рулонные кровли обусловили массовое применение в качестве теплоизоляционного слоя негорючих волокнистых минераловатных плит плотностью 150–200 кг/м³.

С учетом изменений, внесенных в нормативные документы, рекомендуется применять следующее эффективное **конструктивное решение** совмещенных утепленных рулонных кровель с прямым размещением слоев.

Использование негорючих минераловатных плит позволяет исключить из конструктивного решения совмещенной кровли выравнивающую стяжку под рулонные водоизоляционные материалы. Однако учитывая, что плитные утеплители выпускаются, как правило, в виде плоских листов, появилась необходимость устройства уклонов кровли для отвода атмосферных осадков к водоприемным воронкам.

На сегодня для устройства уклонов кровли массово используют сухие строительные смеси, но их применение не позволяет на практике реализовать те преимущества (снижение трудоемкости и нагрузки на несущую конструкцию покрытия), которые дает отсутствие выравнивающей стяжки.

Накопленный опыт по использованию сыпучих утеплителей при устройстве совмещенных утепленных кровель, возможность применения засыпных утеплителей для создания уклонов кровли, наличие в Республике Беларусь сырьевой базы и мощностей по производству гравия керамзитового позволяют рекомендовать гравий керамзитовый для массового применения при устройстве уклонов (разуклонки) кровли.

При устройстве уклонов кровли из гравия керамзитового рекомендуется следующее эффективное конструктивное решение кровли (рис. 12.4): уклоны кровли из гравия керамзитового устраиваются непосредственно по несущим конструкциям покрытия. Это позволяет исключить при устройстве совмещенной кровли такой трудоемкий технологический процесс, как выравнивание основания под оклеечную пароизоляцию, и, как следствие, снизить трудоемкость работ в целом.

Рекомендуемое решение последовательности расположения конструктивных слоев (рис. 12.4) позволяет:

избежать повреждения материала оклеечной пароизоляции, если бы его наклеивали непосредственно по несущим конструкциям покрытия;

снизить трудоемкость работ за счет исключения из технологического процесса таких подготовительных операций, как очистка основания под пароизоляцию от строительного мусора и его выравнивание.

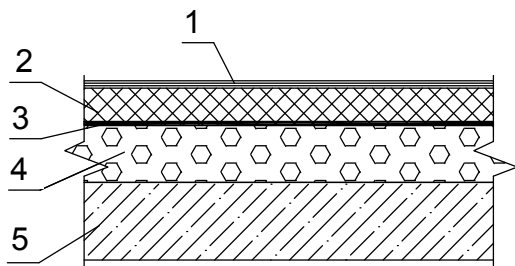


Рис. 12.4. Конструкция совмещенного покрытия с прямым размещением слоев: 1 – водоизоляционный ковер (3–4 слоя наплавляемого рубероида, верхний слой с заводской защитной посыпкой); 2 – плитный негорючий утеплитель (минераловатные плиты); 3 – слой оклеечной пароизоляции; 4 – выравнивающая стяжка (цементно-песчаная), уклон кровли (гравий керамзитовый); 5 – несущая конструкция покрытия (железобетонная плита)

Итак, при устройстве совмещенной утепленной кровли с водоизоляционным ковром из рулонных наплавляемых материалов рекомендуется следующая технологическая последовательность производства работ:

- устройство уклонов кровли по несущим конструкциям покрытия;
- устройство оклеечной пароизоляции;
- устройство теплоизоляции;
- наклейка водоизоляционного ковра из рулонных материалов.

Устройство уклонов кровли из гравия керамзитового предлагается выполнять по следующей технологии.

После завершения работ по устройству покрытия из сборных железобетонных плит и подписания акта на скрытые работы основание под разуклонку очищается от строительного мусора, и на нем устанавливают маячки (обрезки стальной арматуры), которые крепятся к плитам покрытия с помощью быстротвердеющего алебастрового раствора. С помощью нивелира и контрольной рейки на маячки выносят отметки, соответствующие проектным толщинам слоя гравия керамзитового и закрепляют их несмываемой краской. Гравий керамзитовый подается на кровлю краном в поворотных бадьях и укладывают послойно (толщина слоя – до 50 мм). Каждый уложенный слой подвергается уплотнению трамбовкой массой не менее 5 кг. Цель уплотнения – обеспечить гранулам сыпучего материала устойчивое положение. Для закрепления гранул в устойчивом положении каж-

дый уплотненный слой проливают цементным раствором. После выведения слоя гравия керамзитового в проектное положение поверхность разуклонки выравнивают цементно-песчаным раствором и заглаживают металлической гладилкой. Выступившее цементное молоко удаляют скребком с резиновой прокладкой.

Ровность поверхности разуклонки проверяют трехметровой рейкой «КОНДОР-3М». Просветы между поверхностью основания и рейкой не должны превышать 5 мм вдоль уклона и 10 мм поперек уклона кровли.

К устройству оклеечной пароизоляции на захватке приступают после завершения выравнивания разуклонки из гравия керамзитового цементно-песчаным раствором. Оклеечная пароизоляция выполняется в один слой при влажности воздуха в помещениях до 75 % и в два слоя при более высокой влажности.

Выровненная поверхность разуклонки перед наклейкой пароизоляции обязательно огрунтовывается. Для грунтования только что уложенного выравнивающего слоя разуклонки, выполненного из цементно-песчаного раствора, рекомендуется применять раствор битума БН-90/10 в медленно испаряющемся растворителе (керосине или соляровом масле в соотношении по массе 1–3). В этом случае основание еще не загрязнено и грунтовка лучше проникает внутрь выравнивающей стяжки, закрывая поры. Грунтовку наносят механизированным способом. Раствор битума подается установкой ПКУ-35М по трубопроводу на кровлю (в бак) малогабаритной передвижной установки для нанесения мастики СО-195А. Слой грунтовки наносят форсункой-распылителем. Грунтовка должна наноситься ровным слоем, без пропусков. Ширина грунтуемых полос основания составляет 4–5 м. Огрунтованное таким способом основание из цементно-песчаного раствора не надо защищать от солнечных лучей, так как образовавшаяся пленка препятствует испарению воды из раствора.

Оклеечная пароизоляция выполняется из наплавливаемых рулонных кровельных материалов, которые принимаются в зависимости от конструкции несущего основания.

Учитывая, что оклеечная пароизоляция для кровли с основанием из оцинкованного профнастила наклеивается в плоскости верхних гофров профлиста без заведения его внутрь, рекомендуется применять высокоэластичные битумно-полимерные материалы: Техноэласт ЭПП; Техноэласт ТЕРМО ЭПП; Унифлекс ЭПП; Техноэласт Барьер (БО).

По основаниям из сборных железобетонных плит целесообразно выполнять пароизоляцию из битумных материалов на основе стеклоткани (Бикрост, Бикроэласт, Линокром, Биполь, Эфлекс) или битумно-полимерных материалов – с основой из нетканого полиэфирного полотна (полиэстера) или стеклоткани (Техноэласт, Унифлекс, Техноэласт ТЕРМО, Техноэласт ТИТАН, Техноэласт Барьер (БО)).

Укладку битумных материалов (Бикрост, Бикроэласт, Линокром) производят при температуре наружного воздуха выше +5°C.

Укладку битумно-полимерных материалов можно производить до температуры гибкости:

Техноэласт ТЕРМО до –15 °С;

Унифлекс, Унифлекс ЭПВ (ТПВ) ВЕНТ до –20 °С;

Техноэласт до –25 °С;

Техноэласт ТИТАН до –35 °С.

Самым распространенным методом устройства пароизоляции из наплавляемого рулонного материала является подплавление с помощью открытого пламени газовыми горелками приклеиваемого слоя.

Перед наклейкой рулонные материалы для устранения деформаций перематывают на машине СО-98А. Хранят подготовленные к наклейке рулоны в контейнерах или на подкладках в два ряда по высоте.

Перед наклейкой рулон проверяют: раскатывают вдоль меловой линии у места приклеивания и выдерживают в раскатанном виде в течение 2–3 часов. Полотнища укладывают с перехлестом в боковых швах 80–100 мм и в торцевых 150 мм. Нахлесты полотнищ пароизоляционного материала должны быть сварены пламенем пропановой горелки. Сварка материалов с самоклеящимся нижним слоем может выполняться *без нахлеста полотнищ*.

На вертикальных поверхностях (парапетах, стенках фонарей и т. д.) обязательна приклейка пароизоляции к основанию на 30–50 мм выше теплоизоляционного слоя.

Сущность технологии устройства пароизоляции способом разогрева кровного слоя состоит в том, что с помощью газовой горелки осуществляется подплавление кровного мастичного слоя рулона.

Первоначально на крыше раскатывают и примеряют полотнище наплавляемого рулонного материала. Затем разогревают с помощью горелки кровный мастичный слой рулона и приклеивают его к основанию на длину 0,3–0,5 м. На приклеенный конец рулона устанавливают каток-раскатчик. Кровный мастичный слой разогревают

по линии соприкосновения его с нанесенной грунтовкой. После приобретения мастичным слоем текучей консистенции наклеиваемый рулон с помощью катка-раскатчика раскатывают и приклеивают к ранее огрунтованному основанию.

Схема наклейки пароизоляции с помощью разогрева покровного слоя приведена на рис. 12.5.

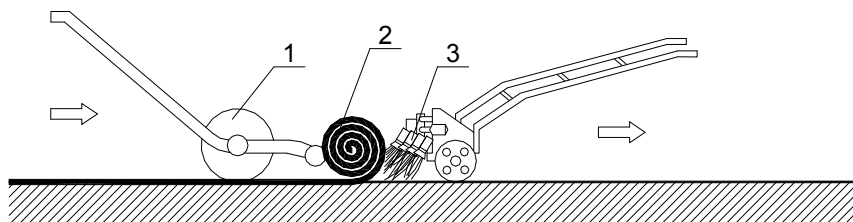


Рис. 12.5. Наклеивание пароизоляции способом разогрева покровного слоя:
1 – каток; 2 – рулон наплавляемого материала; 3 – газовые горелки

Для качественного наплавления материала необходимо добиться небольшого валика битумно-полимерного вяжущего в месте соприкосновения материала с поверхностью. Признак хорошего, правильного прогрева материала – вытекание битумно-полимерного вяжущего из-под боковой кромки материала до 15 мм. Наклеиваемые полотнища не должны иметь складок, морщин, волнистости.

Устройство теплоизоляции. В качестве теплоизоляции совмещенных утепленных рулонных кровель жилых и гражданских зданий массово применяются волокнистые минераловатные плиты. Обусловлено это тем, что минераловатные плиты, изготовленные на основе каменной ваты, являются негорючим материалом, что позволяет при наклейке водоизоляционного ковра применять метод наплавления с помощью газовых горелок без устройства противопожарной цементно-песчанной стяжки, а это существенно снижает трудоемкость работ.

В качестве теплоизоляции совмещенных кровель рекомендуется применять такие плиты, как ТЕХНОРУФ Н, ТЕХНОРУФ 45, ТЕХНОРУФ В, БЕЛТЕП. Выпускаются они длиной от 1000 мм до 1200 мм и шириной 500 и 600 мм. Стандартная толщина плит от 50 до 110 мм.

Наряду с плоскими минераловатными плитами, выпускаются *клиновидные плиты (ТЕХНОРУФ Н-30-КЛИН)*, которые предназначены для создания разуклонки на кровле 1,7 % и 4,2 %.

При устройстве эксплуатируемых кровель рекомендуется в качестве теплоизоляционного слоя применять экструзионный пенополистирол (XPS-плиты). Этот материал имеет низкое водопоглощение и высокую прочность на сжатие (300 кПа). Основным недостатком XPS-плит – горючесть материала, что не позволяет устройство водоизоляционного ковра выполнять методом наплавления с помощью пламени газовых горелок без устройства противопожарной цементно-песчаной стяжки. Выпускаются они длиной от 1200 мм до 4000 мм и шириной 580 мм. Стандартная толщина плит – 50, 60, 80 и 100 мм.

Наряду с плоскими теплоизоляционными XPS-плитами, в России налажен выпуск *клиновидных XPS-плит CARBON SLOPE*, которые позволяют создавать уклоны на плоской кровле без устройства разуклонки.

Рекомендуется следующая *технология устройства теплоизоляционного слоя из плитных материалов*. До начала производства работ по устройству теплоизоляции покрытия на захватке необходимо завершить устройство пароизоляции, просушить (в случае необходимости) подготовленную поверхность. Для просушивания поверхности пароизоляции перед устройством теплоизоляции рекомендуется использовать передвижную машину марки СО-107. Теплоизоляционные работы должны проводиться в сухую погоду, чтобы не допустить замокания теплоизоляционного материала. Замоченная во время устройства теплоизоляция должна быть удалена и заменена на сухую.

Чтобы в процессе производства работ уберечь уложенный теплоизоляционный слой от увлажнения атмосферными осадками, рекомендуется применять легкие передвижные тенты-навесы.

Технологический процесс по устройству теплоизоляции необходимо организовывать так, чтобы за одну смену по уложенному утеплителю был выполнен водоизоляционный ковер.

Толщина теплоизоляционного слоя принимается на основании теплотехнических расчетов и может выполняться одним или двумя слоями в зависимости от вида и толщины утеплителя. Плиты могут укладываться насухо либо наклеивать на мастику.

Монтаж теплоизоляционного слоя покрытия выполняют в следующей последовательности: площадь делянки разбивают на полосы шириной 3 м; с помощью нивелира и рейки контрольной по границам делянки устанавливают маячные плиты. Затем приступают

к укладке маячных плит по границам полос. Правильность укладки маячных плит постоянно контролируется с помощью нивелира.

По завершении работ по укладке маячных рядов изолировщики приступают к укладке рядовых плит. Горизонтальность их укладки проверяется с помощью контрольной рейки.

Для предохранения теплоизоляционных материалов от повреждений при хождении по ним рабочих и транспортировании материалов, укладку плит следует вести «на себя».

При укладке плитных утеплителей следят за плотностью прилегания их к основанию, друг к другу и смежным конструкциям. Если зазоры в швах между плитами превышают 5 мм, то их заполняют теплоизоляционным материалом. Зазоры в стыках между плитами, уложенными насухо, заполняются крошкой плитного утеплителя с ее уплотнением. Эту операцию выполняют с использованием самоходного катка с бункером или вручную катком. Последовательность укладки плитного утеплителя на захватке приведена на рис. 12.6.

При устройстве теплоизоляции из двух и более слоев плитного утеплителя швы между плитами необходимо располагать «вразбежку». Рекомендуется укладывать плиты со смещением в соседних рядах, равным половине их длины. Верхний слой следует укладывать со смещением не менее 200 мм относительно стыков нижнего слоя.

Укладка теплоизоляционных плит на мастике происходит следующим образом. До начала работ по укладке теплоизоляционных плит для обеспечения ровности основания под водоизоляционный ковер выполняется нивелирование поверхности на площади не менее одной захватки. Затем на подготовленную (очищенную от пыли и грязи) поверхность пароизоляции наносят битумную мастику и сразу разравнивают ее тонким слоем (расход битума 2 кг на 1 м²). На свеженанесенную мастику (по делямкам) укладывают маячные теплоизоляционные плиты, плотно прижимая их к подготовленной поверхности. По завершении работ по укладке маячных рядов изолировщики аналогичным образом укладывают рядовые плиты. Теплоизоляционные плиты должны плотно прилегать друг к другу и склеиваться с несущим основанием по всей площади. Зазоры в стыках между уложенными плитами шириной более 5 мм заполняют крошкой теплоизоляционного материала, уплотняют и заливают мастикой.

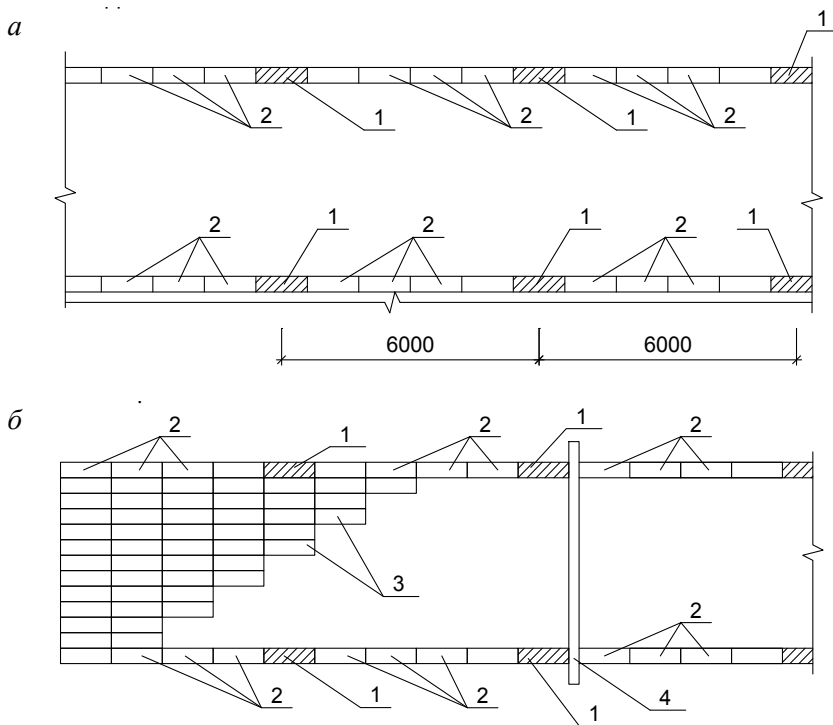


Рис. 12.6. Последовательность укладки плитного утеплителя на захватке:
а – укладка маячной полосы; *б* – укладка рядовых плит;
 1 – маячные плиты; 2 – плиты маячной полосы;
 3 – рядовые плиты; 4 – контрольная рейка

Неправильно уложенные плиты (качающиеся или прогибающиеся) приклеивают заново.

Работы по укладке плитных теплоизоляционных материалов выполняются звеном в составе двух изолировщиков: 3-го разряда – 1 человек; 2-го разряда – 1 человек.

В зависимости от размеров плит трудозатраты на устройство 100 м² теплоизоляции составят:

8,7–13,5 чел.·ч. (для плит, наклеиваемых на основание);

18–25 чел.·ч. (для плит, укладываемых насухо).

Технологическая схема укладки теплоизоляционных плит на мастике приведена на рис. 12.7.

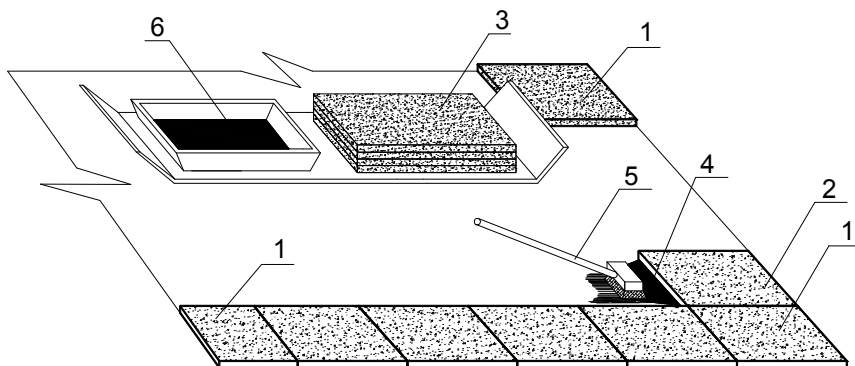


Рис. 12.7. Технологическая схема укладки плитного утеплителя на мастике:
 1 – маячная плита; 2 – плиты маячного ряда; 3 – складирование плит на кровле;
 4 – слой мастики; 5 – гребок с резиновой вставкой для разравнивания мастики;
 6 – емкость для мастики

Областью эффективного применения **монолитной теплоизоляции** являются совмещенные кровли большой площади со сложной геометрией (здания промышленного назначения).

Рекомендуется следующая технология производства работ. Для создания температурно-усадочных швов в монолитном утеплителе покрытие с помощью маячков разбивают на полосы шириной 4–6 м. В качестве маячков используют деревянные рейки толщиной 15–20 мм. Маячные рейки устанавливаются таким образом, чтобы верх их совпадал с отметкой верха теплоизоляционного слоя. Контроль отметок верха маячных реек осуществляется с помощью нивелира. Маячные рейки прикрепляют к пароизоляции алебастровым раствором.

Легкобетонную смесь доставляют на строительную площадку из централизованных установок автобетоновозами и выгружают через раствороперегрузатель СО-157 в приемный бункер, питающий установку СО-126. Подача легкобетонной смеси к месту укладки на кровле осуществляется от питающей установки СО-126 по резиновому рукаву через удочку.

Монолитный утеплитель укладывается полосами шириной 4–6 м и длиной до 12 м. Полосы заполняют легкобетонной смесью через одну (рис. 12.8). Монолитный утеплитель из легких бетонов уплот-

няют и заглаживают рейкой-правилом или виброрейкой. После схватывания бетонной смеси в незаполненные полосы и температурно-усадочные швы укладывают смесь.

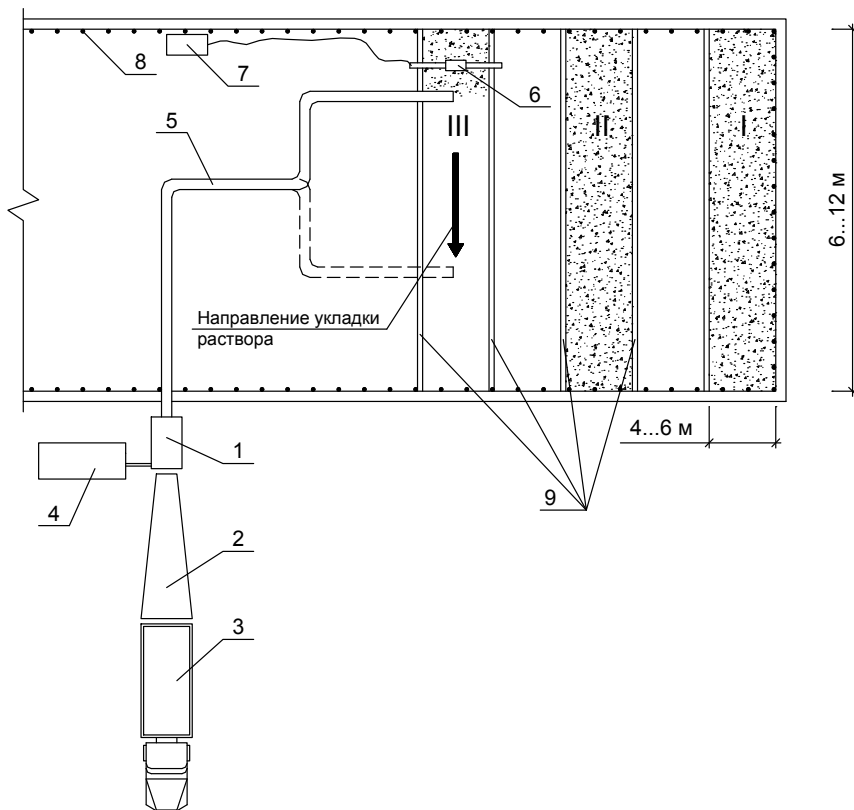


Рис. 12.8. Технологическая схема производства работ по устройству монолитной теплоизоляции:

I–III – последовательность устройства теплоизоляции;

1 – установка СО-126; 2 – раствороперегрузатель СО-157; 3 – автобетоновоз;
4 – компрессор; 5 – материальный шланг; 6 – виброрейка СО-132А; 7 – понижающий трансформатор; 8 – инвентарное ограждение; 9 – маячные рейки

Свежеуложенный бетон в первые часы после укладки грунтуют вяжущим, разжиженным медленно испаряющимся растворителем.

Монолитную теплоизоляцию укладывают только при положительной температуре наружного воздуха (не ниже 5 °С).

На крышах с уклоном до 15 % теплоизоляцию устраивают от верхних отметок кровли сверху вниз и сразу же грунтуют. В этом случае работать снизу вверх нецелесообразно, так как теплоизоляцию трудно предохранить от попадания влаги через торцы утеплителя. На крышах с уклоном более 15 % теплоизоляцию укладывают от нижних отметок вверх, так как иначе трудно обеспечить жесткость и сохранность уложенного утеплителя. В этом случае важно разработать мероприятия по предохранению торцов утеплителя от попадания атмосферной влаги.

Если монолитный утеплитель уложен ровно (имеет гладкую поверхность и необходимый уклон), то рулонный или мастичный водоизоляционный ковер можно устраивать непосредственно по нему. Технологическая схема производства работ по устройству монолитной теплоизоляции приведена на рис. 12.8.

Устройство защитных (противопожарных) стяжек под водоизоляционный ковер из битумных рулонных материалов

Согласно табл. 4 из ТКП 45-5.08-277-2013 теплоизоляционные плиты можно применять в качестве основания под рулонные и мастичные кровли без устройства по ним выравняющей стяжки.

Однако пожарными нормами запрещено устройство водоизоляционного ковра наплавлением с помощью открытого пламени газовых горелок непосредственно по горючим и трудногорючим плитным утеплителям (пенополистирол всех видов).

Для защиты от возгорания плитных утеплителей из пенополистирола при наклейке водоизоляционного ковра наплавлением по ним рекомендуется устраивать защитные (противопожарные) стяжки из цементно-песчаного раствора и сборные.

Рекомендуется следующая технология устройства ***стяжки из цементно-песчаного раствора***. До начала производства работ по устройству стяжки на захватке должны быть завершены следующие работы:

укладка слоя теплоизоляции;

доставка на объект строительных механизмов, инвентаря, инструмента и приспособлений (согласно нормокомплекту).

Перед устройством стяжки основание (теплоизоляционный слой) очищается от строительного мусора и обеспылевается с помощью компрессорной установки марки К-5. При необходимости основание под стяжку просушивают с использованием передвижной машины марки СО-107.

Обеспечение требуемой эксплуатационной эффективности стяжки обеспечивается за счет того, что ее устраивают участками не более 3×3 м. Разделение стяжки на участки температурно-усадочными швами осуществляется с помощью маячных реек, изготовленных из древесины. Маячные рейки имеют толщину 5–6 мм и высоту, соответствующую требуемой толщине стяжки. Отметка верха реек контролируется нивелиром. Рейки устанавливают по уровню и шнуру и прикрепляют к утеплителю алебастровым раствором. Верхние поверхности реек должны быть отфугованы (простроганы), так как они служат направляющими для перемещения виброрейки.

Работы по устройству цементно-песчаной стяжки с подачей раствора растворомасосом выполняет звено изолировщиков из трех человек. Заполнение участков (не более 3×3 м) цементно-песчаным раствором марки М100 осуществляется через один с использованием растворомасоса марки СО-126 (рис. 12.9). Уложенный слой раствора разравнивается правилом и уплотняется виброрейкой марки СО-132А. В местах, недоступных для виброрейки, раствор уплотняют поверхностным вибратором марки ИВ-91А. Поверхность стяжки заглаживают металлической гладилкой, выступившее цементное молоко удаляют скребком с резиновой прокладкой.

Перед возобновлением укладки раствора после перерыва в работе вертикальная кромка схватившегося раствора должна быть очищена от цементной пленки, увлажнена и огрунтована цементным молоком. В местах рабочих швов уплотнение и заглаживание раствора производится до тех пор, пока шов станет незаметным.

Ровность стяжки проверяют трехметровой рейкой «КОНДОР-3М». Просветы между поверхностью основания и рейкой не должны превышать 5 мм вдоль уклона и 10 мм поперек уклона кровли.

Технологическая схема производства работ по устройству выравнивающей цементно-песчаной стяжки приведена на рис. 12.9.

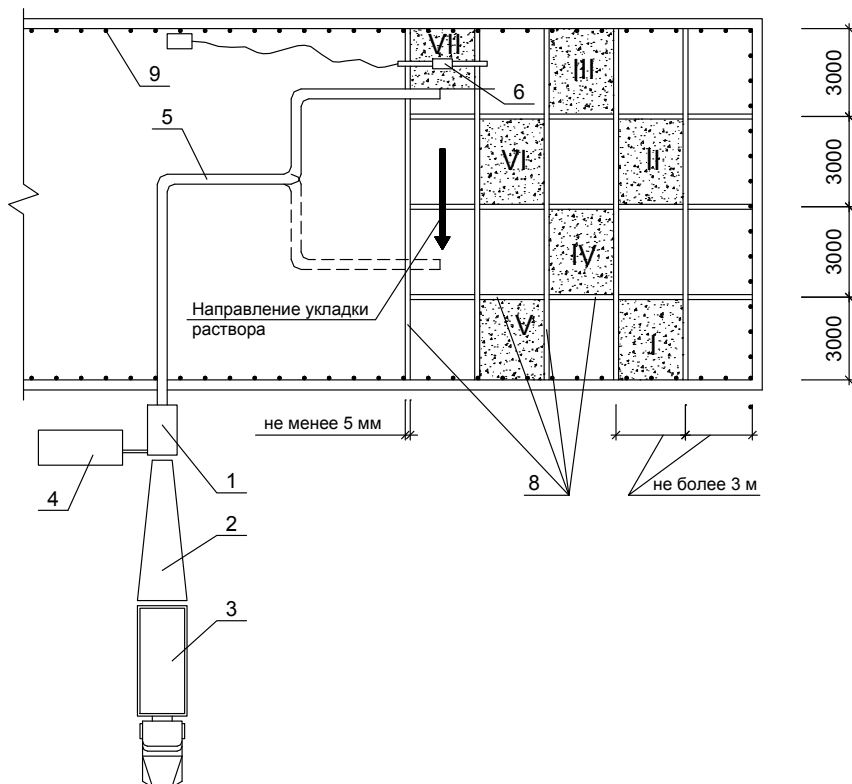


Рис. 12.9. Технологическая схема производства работ по устройству цементно-песчаной стяжки:

I–IX – последовательность устройства стяжки;

- 1 – установка СО-126; 2 – раствороперегрузчик СО-157; 3 – автосамосвал;
 4 – установка компрессорная К-2; 5 – материальный шланг; 6 – виброрейка СО-132А;
 7 – понижающий трансформатор; 8 – маячные рейки; 9 – инвентарное ограждение

Сборная стяжка выполняется из цементно-стружечных плит, плоских асбестоцементных прессованных листов или влагостойких стекломатных листов, уложенных, как правило, в два слоя. При устройстве стяжки листы необходимо укладывать с разбежкой швов таким образом, чтобы верхний слой перекрывал швы нижнего ряда минимум на 500 мм.

Листы крепятся между собой заклепочным соединением по периметру и по центру листа. Допускается соединение листов самореза-

ми. В этом случае, чтобы саморез при установке не разрушил лист сборной стяжки, выполняется зеньковка (предварительная сверловка отверстия) под саморез. Соединение листов сборной стяжки необходимо для создания монолитного основания.

При уклонах крыши свыше 10 % следует механически зафиксировать сборную стяжку к несущему основанию. При меньших уклонах необходимость фиксации к основанию проверяется расчетом на ветровую нагрузку. Во избежание коробления в процессе эксплуатации плоские асбестоцементные прессованные листы до укладки на слой теплоизоляции огрунтовывают с обеих сторон гидроизоляционной мастикой или полимерным лаком. Для обеспечения ровной поверхности всех плит утеплителя под стыки смежных листов по всей длине плит прокладывают полоски из асбестоцементного листа шириной 100 мм, также огрунтованные с обеих сторон. Вместо полоски из асбестоцементного листа, имеющего толщину 10 мм, можно проложить самоклеящиеся полоски герметика (например, Герлена) толщиной 3 мм, шириной 100 мм. Такое конструктивное решение позволяет более чем на 70 кг уменьшить нагрузку на 1 м² несущих конструкций покрытия здания, а также снизить трудоемкость ручных операций более чем на 30–35 %.

Описанные требования, предъявляемые к основанию под наплавляемые материалы, практически неактуальны для укладки полимерной мембраны. В качестве основания под полимерные мембраны могут быть любые (в том числе и горючие) гладкие и шероховатые поверхности.

Устройство водоизоляционного ковра. Состав работ по устройству водоизоляционного ковра существенно зависит как от рулонных материалов, из которых изготовлен кровельный материал, так и от принятой технологии производства работ.

Сегодня основной объем кровельных работ выполняется с использованием *наплавляемых битумных рулонных материалов*. Разработаны два способа устройства кровли из наплавляемых битумных рулонных материалов:

безогневой;

с использованием разогрева покровного слоя.

Рассмотрим технологию процесса наклейки водоизоляционного ковра каждым из этих способов.

Наклейка рулонного ковра с использованием разогрева кровельного слоя основана на наплавлении (приклеивании) битумных рулонных материалов с помощью открытого пламени газовыми горелками. Этот способ наиболее распространен при массовом строительстве, так как допускает одновременное наклеивание всех слоев водоизоляционного ковра.

Технологическому процессу наклейки рулонного водоизоляционного ковра на основание предшествуют перемотка рулонов (для обнаружения дефектов в водоизоляционном материале и устранения в нем деформаций после его наклейки). Перематывают рулонные кровельные материалы на машине СО-98А. Подготовленные к наклейке рулоны кровельного материала подаются на кровлю краном (подъемником) в контейнерах или на подкладках в два ряда по высоте. Работа по наклейке рулонного ковра производится звеньями из двух кровельщиков (4 разряда и 3 разряда). Для этого крышу здания разбивают на захватки.

Перед наклейкой рулон проверяют: раскатывают вдоль меловой линии, очерченной на плоскости покрытия. Если продольная кромка полотнища совпадает с меловой линией, то его скатывают в рулон и приступают к наклейке. Косые полотнища в процессе наклейки натягивают таким образом, чтобы их продольные кромки укладывались по меловым линиям.

До начала укладки основного кровельного ковра в зоне водоприемных воронок наклеивают не менее двух дополнительных слоев водоизоляционного материала. Ширина их укладки должна быть не менее 500 мм по периметру воронки со сплошной наклейкой всех слоев. Слои основного кровельного ковра и дополнительные слои должны заходить на водоприемную чашу, прижимной фланец которой притягивают к чаше воронки гайками, а чашу воронки крепят к плитам покрытия хомутами.

При уклонах кровли более 15 % рулоны на скате кровли располагают вдоль уклона, при меньших уклонах – параллельно или перпендикулярно уклону. *Перекрестная наклейка полотнищ рулонов не допускается.*

Укладку рулонного материала начинают с нижележащих участков кровли. В процессе производства работ ширина склеивания рулонных материалов в местах продольной и поперечной нахлестки полотнищ должна быть не менее 80 мм. Расстояние между боковыми

стыками полотнищ в смежных слоях должны быть не менее 300 мм; попадание стыка на стык не допускается. На практике эта проблема решается за счет использования уравнильного полотнища, которое получают за счет разрезки рулона по ширине. Для двухслойной кровли из рулона шириной 1000 мм уравнильное полотнище имеет ширину 500 мм; для трехслойной кровли – полосу шириной 330 мм; для четырехслойной кровли – 250 мм. Уравнильные полотнища приклеиваются первыми (рис. 12.10).

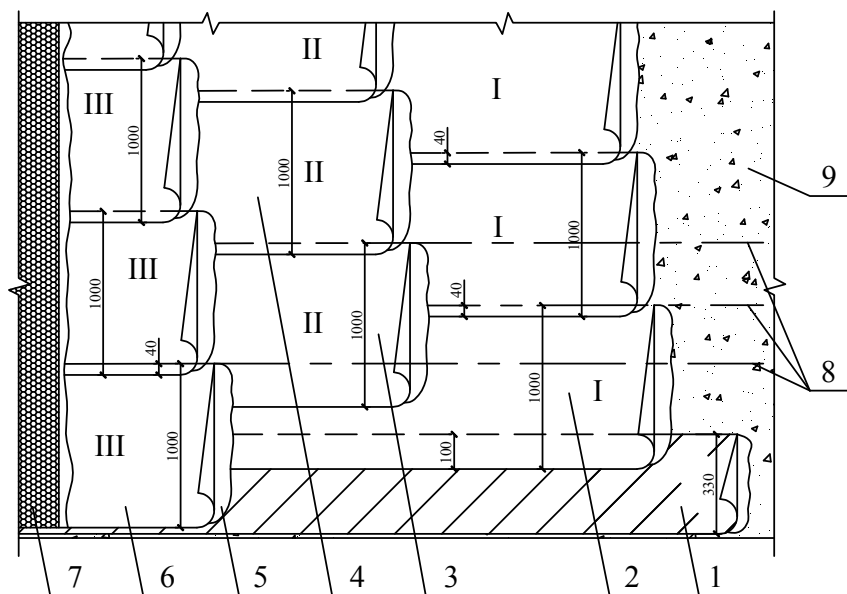


Рис. 12.10. Устройство трехслойной рулонной кровли:

- I–III – последовательность укладки слоев;
 1 – уравнильное полотнище; 2 – первое полотнище первого слоя (I);
 3 – первое полотнище второго слоя (II); 4 – второе полномерное полотнище второго слоя (II); 5 – полномерное полотнище третьего (наружного) слоя (III);
 6 – мастика; 7 – гравий; 8 – меловая разметка; 9 – выравнивающая стяжка

Торцевые нахлесты соседних полотнищ кровельного материала должны быть смещены относительно друг друга не менее чем на 500 мм.

Наклейку наплавленного рулонного материала выполняют в следующей последовательности. На подготовленное основание раскла-

тывают рулон. Его примеряют по отношению к ранее наклеенному, обеспечивая необходимый нахлест полотнищ; скатывают рулон, осуществляя намотку на стальную трубу. Затем разогревают нижний приклеиваемый слой рулона с одновременным нагревом основания или поверхности ранее наклеенного слоя и приклеивают рулон на длину 0,3–0,5 м. Рулон постепенно раскатывают, дополнительно прикатывая катком. Особенно тщательно прикатывают места нахлестов.

При наплавлении кровельного материала кровельщик раскатывает рулон «на себя». Рулон необходимо раскатывать на разогретый нижний слой материала. Нагрев производят плавными движениями горелки, чтобы обеспечивался равномерный нагрев материала и поверхности основания.

Нежелательно ходить по только что уложенному материалу: это приводит к ухудшению внешнего вида кровли, поскольку посыпка утапливается в слой битумного вяжущего и на поверхности материала остаются темные следы.

На битумно-полимерных материалах (Унифлекс, Техноэласт, Техноэласт ТЕРМО и т. д.) с нижней стороны используется специальная пленка с рисунком. Деформация рисунка свидетельствует о правильном разогреве битумно-полимерного вяжущего с нижней стороны рулонного материала.

Для качественного наплавления материала необходимо создавать небольшой валик разжиженного битумно-полимерного материала в месте соприкосновения наклеиваемого материала с поверхностью основания.

Признак достаточного прогрева наклеиваемого материала – вытекание битумно-полимерного вяжущего из-под боковой кромки материала до 15 мм. Такой валик гарантирует герметичность нахлеста.

Наклеиваемые полотнища не должны иметь складок, морщин, волнистости. Для качественной приклейки материала по всей поверхности и недопущения дефектов полотнища прикатывают валиками движениями от оси рулона по диагонали к его краям. Особенно тщательно приглаживают кромки материала. Одновременно с укладкой первого слоя основного кровельного ковра оклеивают первым слоем выступающие кровельные конструкции и парапетные стены: это препятствует попаданию воды под кровельный ковер в местах примыканий.

Если работы по укладке битумно-полимерного материала прерываются на срок более 14 суток, необходимо защитить уложенный материал без крупнозернистой посыпки от воздействия ультрафиолетовых лучей. Это можно сделать при помощи листов плоского шифера или ЦСП, геотекстиля и других материалов, обеспечивающих защиту и не приводящих к разрушению битумно-полимерного материала.

Укладку битумно-полимерных материалов производят до температуры гибкости материала. При отрицательных температурах наружного воздуха кровельный материал рекомендуется выдержать в теплом складе в течение не менее суток при температуре не ниже +15 °С. Если это требование не выполнять, то кровельный материал, получивший деформации сжатия на морозе, под воздействием солнца нагреется, и это приведет к образованию волн на кровле.

Наклейка рулонного ковра безогневым способом выполняется следующим образом. На поверхность чистого, сухого, огрунтованного основания и на покровные слои наклеиваемых полотнищ с помощью бескомпрессорного окрасочного агрегата через удочку наносится растворитель (уайт-спирит или керосин в количестве 45–60 г/м²).

Рулонный материал приклеивают к основанию с использованием катка-раскатчика ИР-830 (рис. 12.11). Сейчас рулонный ковер из наплавленного рулонного материала наклеивают с помощью универсальной установки (рис. 12.12).

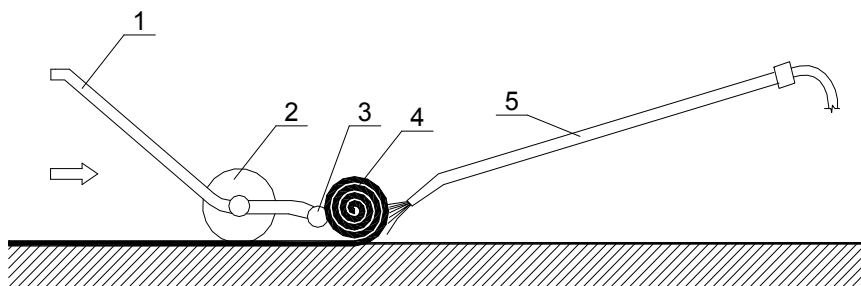


Рис. 12.11. Наклейка наплавленных рулонных материалов безогневым способом с помощью катка-раскатчика ИР-830 и удочки:

1 – рама; 2 – каток-раскатчик ИР-830; 3 – толкатель; 4 – наклеиваемый рулон водоизоляционного материала; 5 – удочка для нанесения растворителя

Применение этой установки позволяет в два раза снизить трудозатраты на производство работ по наклейке рулонного ковра из наплавляемых рулонных материалов.

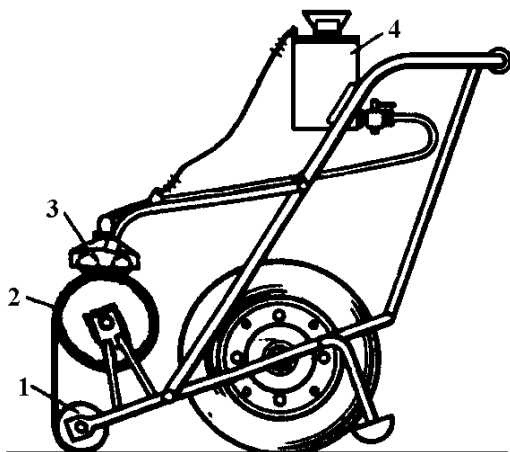


Рис. 12.12. Универсальная установка для наклеивания наплавляемых рулонных материалов безогневым способом:

1 – прижимной каток; 2 – рулон материала; 3 – валики для смачивания поверхности рулона растворителем; 4 – бачок для растворителя

Окончательная прикатка уложенного полотнища и склеивание его с основанием осуществляется отдельно работающим кровельщиком. Выполняется она трехкратным проходом катка массой 100 кг через 7–15 минут после наклейки первого полотнища.

Наплавляемые материалы, применяемые для нижних слоев кровельного ковра, очищают от минеральной посыпки.

Технологическая схема производства работ по наклейке водоизоляционного ковра безогневым способом приведена на рис. 12.13.

Отличительная особенность технологии укладки наплавляемых рулонных материалов безогневым способом – отсутствие перед наклеиваемым рулоном валика мастики, который способствует заполнению всех неровностей основания. Поэтому возрастает роль прикатки при наклейке рулона, в результате которой не только удаляются остатки воздуха, но и формируется качественный клеевой шов.

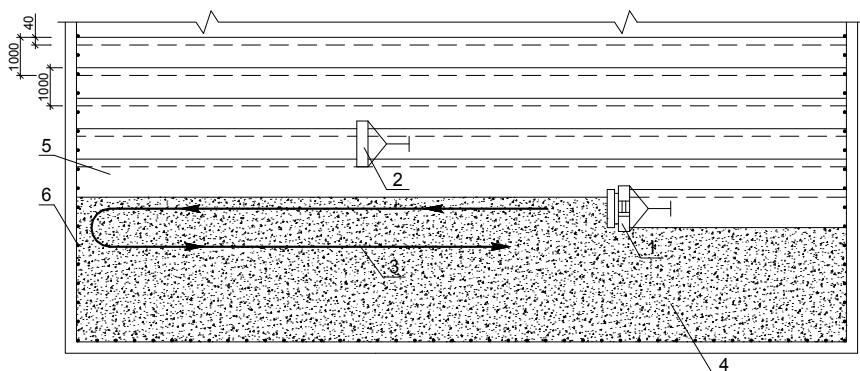


Рис. 12.13. Технологическая схема производства работ по наклейке водоизоляционного ковра из наплавленного рубероида безогневым способом: 1 – универсальная установка для нанесения растворителя и раскатки рулонных материалов; 2 – каток для прикатки уложенных полотнищ; 3 – направление наклейки рулонных материалов; 4 – подготовленное основание; 5 – водоизоляционный ковер; 6 – инвентарное ограждение

Основной недостаток безогневого способа – невозможность одновременно наклеивать несколько слоев водоизоляционного ковра. Это объясняется тем, что пары разжиженного битума нижних слоев не успевают улетучиться в атмосферу, что приводит к появлению вздутий рулонного материала в местах скопления паров. Поэтому безогневой способ наклейки водоизоляционного ковра из наплавленного рубероида не рекомендуется для массового применения

12.3. Устройство водоизоляционного ковра из ПВХ-мембран

Общие положения

ПВХ-мембраны (пластифицированный поливинилхлорид) являются эффективными материалами. Их массовое использование началось не более 10 лет назад. Однако сегодня объемы применения полимерных мембран при строительстве крупных торговых центров, логистических складских терминалов и производственных зданий не уступают частоте использования традиционных рулонных водоизоляционных материалов.

Рост объемов их применения обусловлен следующим. Полимерные мембраны укладываются в один слой при температурах наружного

воздуха до $-45\text{ }^{\circ}\text{C}$ и не имеют ограничений по максимальному уклону несущего основания. Они стойки к УФ-излучению, относятся к пониженной группе горючести; способны пропускать водяной пар, образующийся в кровельной конструкции в процессе ее эксплуатации.

Мембраны выпускаются в рулонах размерами: $1,5 \times 50\text{ м}$, $2,8 \times 50\text{ м}$ и $3,0 \times 50\text{ м}$; поставляются в специальной упаковке (паллета) по 10 рулонов в каждой на поддонах. Паллеты складировать не более трех по высоте. Хранить их рекомендуется в сухих темных помещениях.

Технология монтажа ПВХ-мембран выбирается с учетом условий эксплуатации кровли, ее конфигурации, наличия парапетов и других элементов. В зависимости от типа крепления ПВХ-мембран к основанию совмещенного покрытия принята следующая классификация: *балластное крепление, клеевое соединение, теплосварной способ крепежа, механическое крепление.*

Все технологические решения крепления ПВХ-мембраны к основанию совмещенного покрытия исключают мероприятия по тщательной сушке оснований, устройству слоев огрунтовки основания и применение огневых методов наплавления.

Балластная полимерная кровля эффективна для устройства эксплуатируемых кровель с парапетами со всех сторон с величиной уклона несущего основания не более 3 %. Конструктивно балластная система укладки технологически наиболее простой способ, так как кровельный ковер удерживается весом балласта, укладываемого сверху (рис. 12.14).



Рис. 12.14. Балластная полимерная кровля

Дополнительно к балласту, в местах примыканий к парапетам, воронкам, трубам и другим, выступающим над кровлей элементам, мембрана крепится к основанию с помощью крепежных элементов, установленных с шагом не более 330 мм.

Рекомендуется следующая технологическая последовательность производства работ. Полотнища мембраны толщиной 1,2 мм раскатывают вручную из рулонов, укладывают на основание, обеспечивая ширину продольной нахлестки не менее 120 мм и поперечной нахлестки не менее 70 мм.

Основанием под полимерные мембраны могут быть любые (в том числе и горючие) гладкие и шероховатые поверхности. При укладке ПВХ-мембраны на шероховатое основание (стяжка) и рулонные битумные материалы под них необходимо укладывать подкладочный слой из иглопробивного или термоскрепленного геотекстиля, устойчивого к сверлению. Перехлест полотнищ геотекстиля должен быть не менее 50 мм.

Учитывая негативное воздействие ПВХ-материалов на полистиролы, при применении экструзионного пенополистирола под мембрану необходимо укладывать стеклохолст.

Если в качестве утеплителя используются минераловатные плиты, ПВХ-мембрану укладывают прямо к слою теплоизоляции.

Соединение отдельных рулонов в мембранное покрытие кровли выполняется сваркой швов горячим воздухом с помощью автоматического сварочного аппарата типа «ВАРИМАТ».

Соединение швов сваркой основано на плавлении горячим воздухом соединяемых поверхностей стыкуемых полотнищ мембраны с уплотнением шва прикаточным валиком. Перед сваркой рулоны в местах сварки очищают от пыли и грязи при помощи ветоши, а также свариваемые поверхности обрабатывают очистителем для пленки. Началу сварки должна предшествовать пробная сварка (как минимум 1,5 м). Ширина сварного шва должна быть не менее 30 мм. Сварка швов представляет собой наварку нахлестки (рис. 12.15). Такое конструктивное решение стыка обеспечивает герметичность покрытия кровли.

При соединении швов сваркой автоматический сварочный аппарат типа «ВАРИМАТ» перемещают вдоль шва, нагревая горячим воздухом до пластического состояния поверхности мембраны в местах контакта. При этом сопло аппарата выступает за кромку пленки

на 3–4 мм. Расстояние между осью прикаточного валика и соплом аппарата должно быть около 45 мм. Нагар с сопла необходимо удалять щеткой. Контроль качества сварного шва выполняется не ранее, чем через 30 минут после его устройства. Скорость движения автоматического аппарата 1,5–2 м/минуту. Прижимное усилие (давление) равно весу машины плюс 10 кг. При регулировке сварочного аппарата расстояние между осью прижимного ролика и торцом сопла нагревателя должно быть около 45 мм.

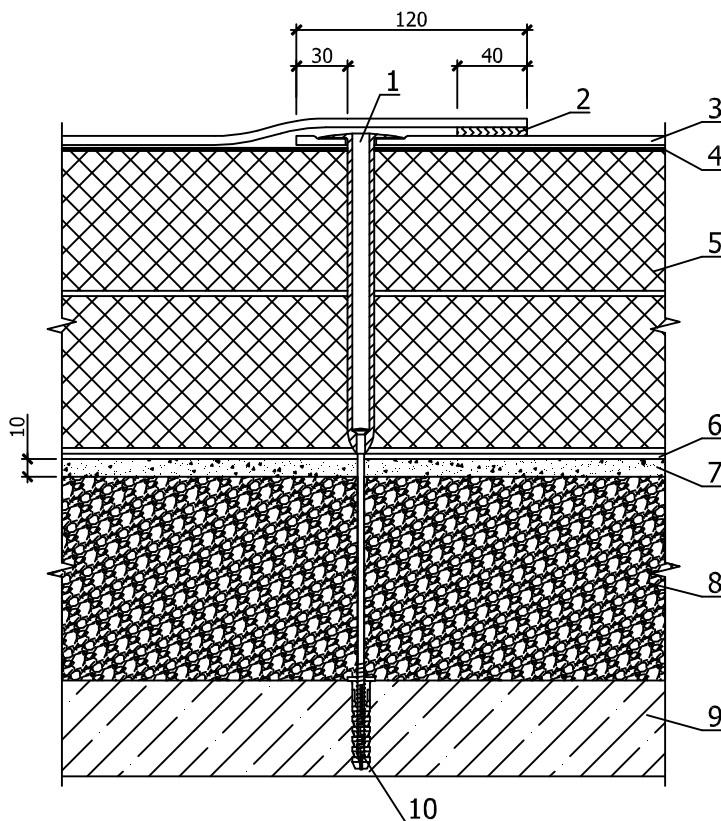


Рис. 12.15. Механическое крепление мембраны к бетонному основанию покрытия:

- 1 – телескопическая втулка; 2 – сварной шов; 3 – ПВХ-мембрана;
 4 – геотекстиль; 5 – утеплитель; 6 – пароизоляция; 7 – выравнивающая стяжка;
 8 – разуклонка; 9 – железобетонная плита покрытия; 10 – крепежный элемент

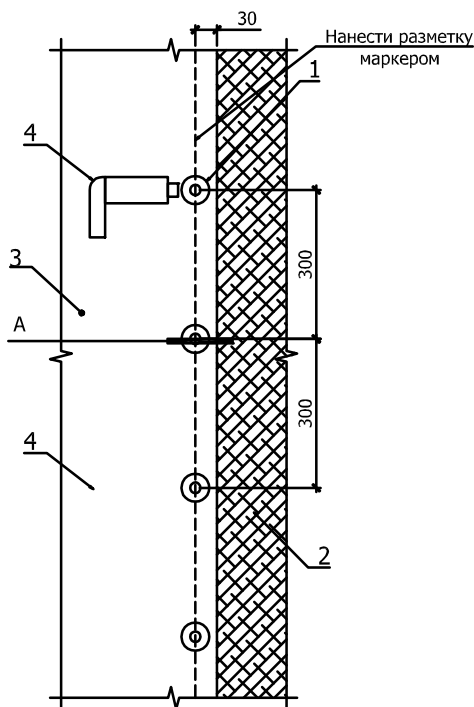


Рис. 12.16. Технологическая схема производства работ по механическому закреплению полотнищ ПВХ-мембраны:

- 1 – крепежный элемент;
- 2 – геотекстиль;
- 3 – ПВХ-мембрана;
- 4 – электроперфоратор

Схема соединения швов сваркой автоматический сварочный аппарат типа «ВАРИМАТ» дана на рис. 12.17.

Мембрану, изготовленную сваркой из отдельных полотнищ, закрепляют на кровле по контуру с помощью клевого соединения или сваркой.

Сварка мембраны в местах примыканий (парапет и т. д.) выполняется ручным аппаратом горячего воздуха с насадкой типа «Ляйстер ТРИАК S». Соединение швов сваркой основано на плавлении горячим воздухом соединяемых поверхностей стыкуемых полотнищ мембраны с последующим уплотнением шва ручным резиновым прикаточным валиком. Перед сваркой полотнища в местах сварки очищают от пыли и грязи при помощи ветоши, а также обрабатывают свариваемые поверхности очистителем для пленки.

По завершении всех операций по закреплению мембраны на кровле приступают к укладке балластного слоя. В кровлях с ограниченным хождением (неэксплуатируемые кровли) в качестве балласта реко-

мендуется применять речную гальку размером около 40 мм. Также можно использовать щебенку или гравий. Балласт необходимо распределять из расчета не менее пятидесяти килограммов на квадратный метр.

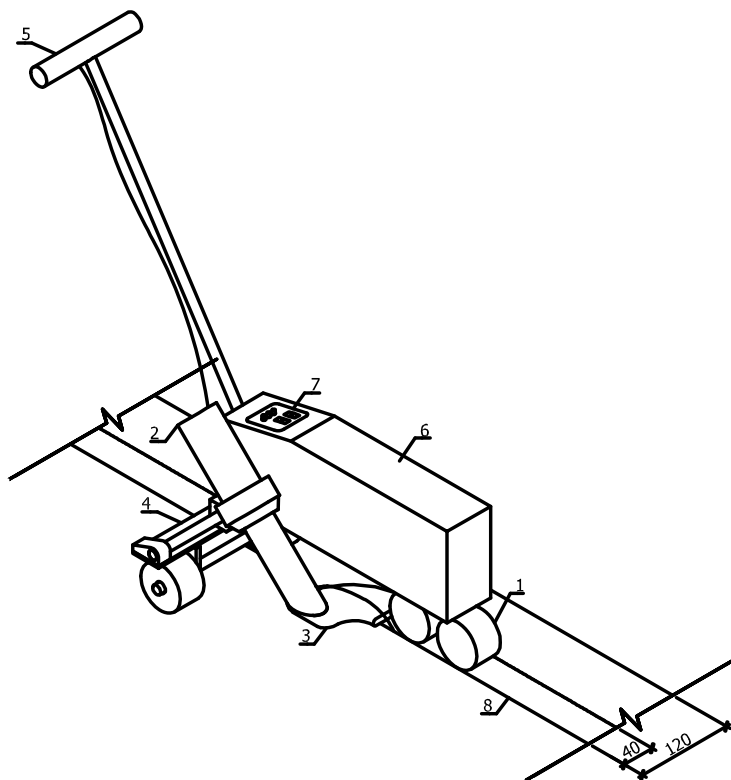


Рис. 12.17. Схема соединения рулонов ПВХ-мембраны в полотнище горячим воздухом с помощью автоматического сварочного аппарата типа «ВАРИМАТ»:

- 1 – прижимные ролики; 2 – строительный фен; 3 – насадка (сопло);
- 4 – регулировочная рейка; 5 – ручка; 6 – корпус; 7 – блок управления;
- 8 – ПВХ-мембрана

Чтобы не повредить поверхность мембраны при использовании в качестве балласта гравия или битого камня, на нее укладывают подкладочный слой из термоскрепленного геотекстиля или иглопробивного геотекстиля с перехлестом полотнищ не менее 50 мм.

В качестве балласта для эксплуатируемых кровель с пешеходными нагрузками рекомендуется применять тротуарную плитку толщиной не менее 40 мм. Плитка должна укладываться на специальные подставки со скользящим слоем из ПЭ пленки, стабилизированной к ультрафиолету. Плитка может укладываться на специальные регулируемые опоры для придания ей нулевого уклона. В этом случае в качестве утеплителя рекомендуют применять XPS-плиты. Между опорами и мембраной должен укладываться слой иглопробивного геотекстиля.

Для улучшения фильтрации воды вокруг водоприемных воронок внутреннего водостока следует использовать балласт более крупных фракций.

Система клеевой полимерной кровли наиболее эффективна при реконструкции и ремонте старых кровель.

При реконструкции эксплуатируемых рулонных кровель рекомендуется применять в клеевой системе мембраны со специальной флисовой подложкой, которая не только способствует механическому разделению старого и вновь укладываемого слоя, но и обеспечивает надежную фиксацию материала при помощи клеевого состава. Рулоны мембраны имеют на краях поле без флиса, предназначенное для сварки рулонов в полотнища при помощи горячего воздуха.

Рекомендуется следующая технология производства работ. На подготовленное основание с помощью полиуретанового клея приклеиваются рулоны мембраны. Расход клея составляет около 300 г на 1 м². Рулоны мембраны приклеивают к основанию с перехлестом смежных полотнищ по ширине и длине не менее 80 мм. На горизонтальной плоскости кровли допускается несплошная приклейка мембраны (площадь приклейки не менее 30 %). На вертикальных поверхностях (парапет) и местах перехода на вертикаль полимерная мембрана приклеивается по всей поверхности. Продольные и поперечные швы смежных рулонов мембраны не проклеиваются монтажным клеем. Не допускается попадание клея на участки сварного шва. Швы свариваются автоматическим сварочным аппаратом типа «ВАРИМАТ».

При выполнении текущего ремонта эксплуатируемого водоизоляционного ковра обычно применяют клеевое соединение, базирующее на использование специальной двусторонней склеивающей ленты. Эта лента позволяет одновременно соединять полосы рулон-

ного материала в цельное мембранное покрытие (заплату) кровли и закреплять мембрану к основанию.

Производство работ отличается простотой технологии, не требующей применения специального оборудования. Суть его состоит в следующем. Непосредственно на кровле отдельные полотнища мембраны соединяются между собой в цельное мембранное покрытие (заплату), которое сразу же закрепляется (приклеивается) к основанию покрытия.

Учитывая, что эксплуатационная эффективность двусторонней склеивающей ленты не превышает 5–7 лет, такой вид монтажа мембраны на кровле целесообразно применять только для ликвидации протечек кровли.

Как правило, система клеевой полимерной кровли используется в тех случаях, когда прибегнуть к остальным методам не представляется возможным.

*Крепление мембраны к основанию кровли **тепловарным способом*** выполняется следующим образом. Вначале идет подготовка кромок отдельных полотнищ к сварке. Мембранное полотно в местах сварки (кромка шириной до 1 см) очищается от грязи и выравнивается от складок специальным роликом. Параллельно очищают от грязи основание кровли в местах крепежа ПВХ-мембран. Затем с помощью сварки горячим воздухом выполняется закрепление мембранного покрытия к основанию кровли с использованием автоматического сварочного аппарата типа «ВАРИМАТ», создающего воздушную струю, температура которой доходит до 600°. Сварной шов – по сравнению с клеевым – устойчив к солнечным лучам и полностью герметичен.

Тепловарной способ крепления мембран к основанию кровли считается сейчас более надежным относительно остальных. Но трудоемкость устройства влияет на его массовое применение. *Этот способ эффективен при устройстве совмещенных кровель с минимальным количеством примыканий и большой площадью покрытия.*

Способ механического крепления мембраны к основанию наиболее распространен. Основное достоинство этого способа в том, что он позволяет выполнять устройство водоизоляционного ковра из ПВХ-мембран по бетонным несущим конструкциям и по профнастилу.

Устройство покрытия кровли из ПВХ-мембран рекомендуется выполнять в следующей технологической последовательности.

Сначала выполняется очистка основания (слоя теплоизоляции) от мусора. При большой площади кровли для этих целей применяют компрессор; при малых объемах работ – щетки (метлы). В этом случае собранный строительный мусор загружают в полиэтиленовые мешки и удаляют с кровли при помощи грузоподъемных механизмов.

Затем на кровлю подают отдельные рулоны (полотнища) ПВХ-мембран, раскатывают их и выдерживают до выпрямления волн. После этого приступают к механическому закреплению рулона мембраны к основанию. Механическое крепление мембраны к бетонному основанию выполняют при помощи крепежных элементов (см. рис. 12.15).

Рекомендуется следующая технология производства работ.

Крепежные элементы располагают по прямым линиям, вдоль кромок полотнищ мембраны на расстоянии не менее 30 мм от края полотнищ с шагом 300 мм. Крепление мембраны к бетонному основанию через утеплитель выполняют с помощью электрической сверлильной машины, просверливая отверстия в основании диаметром 5 мм и глубиной не менее 30 мм. Крепление с дюбелем устанавливают в просверленное отверстие. С помощью электрического забойника дюбель забивают в бетон. Правильно подобранный по длине дюбель заходит в бетон на глубину 20 мм, что позволяет обеспечить жесткую фиксацию мембраны к утеплителю. Технологическая схема производства работ приведена на рис. 12.16.

После завершения механического закрепления всех полотнищ к основанию кровли на захватке (делянке) выполняют соединения отдельных полотнищ в мембранное покрытие путем сварки горячим воздухом с помощью автоматического сварочного аппарата типа «ВАРИМАТ» (см. рис. 12.17).

Технология производства работ аналогична изложенной выше. Ширина сварного шва должна быть не менее 30 мм. Сварка швов представляет собой *наварку нахлестки*. Малая толщина мембраны позволяет избежать образования зон скопления атмосферных вод на кровле в области швов. Такое конструктивное решение стыка обеспечивает герметичность покрытия кровли и защищает стальной крепеж (дюбели, шурупы-саморезы) от атмосферных воздействий.

Схема крепления кровельного покрытия из ПВХ-мембраны к плитам утеплителя и бетонному основанию дана на рис. 12.15.

Схема организации рабочих мест при устройстве водоизоляционного ковра способ механического крепления мембраны к основанию дана на рис. 12.18.

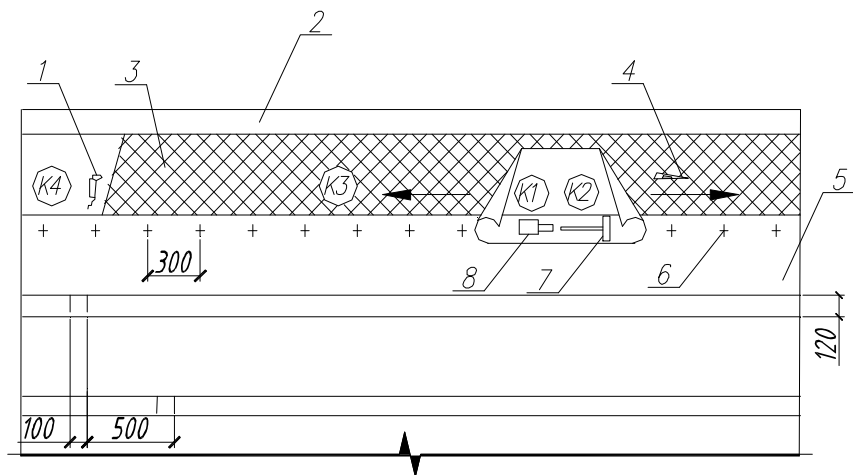


Рис. 12.18. Схема организации рабочих мест при устройстве водоизоляционного ковра:

- К1 – К4 – рабочие места кровельщиков;
 1 – электроперфоратор; 2 – парапет; 3 – плиты утеплителя; 4 – нож;
 5 – ПВХ-мембрана; 6 – крепежный элемент; 7 – прикаточный валик;
 8 – сварочный аппарат

Механическое закрепление рулонов (полотнищ) ПВХ-мембран к несущей конструкции из стального профилированного настила выполняется оцинкованными шурупами-саморезами и креплением термоклип.

Крепление осуществляется в верхнюю часть волны профнастила следующим образом. В крепление термоклип вставляют шуруп-саморез, и с помощью шуруповерта это крепление продавливают через водоизоляционный и пароизоляционный слой, и закручивают шуруп в профнастил до полного прижатия фланца-уплотнителя к кровельному материалу. Шаг расстановки крепежа должен быть не менее 180 мм и не более 550 мм.

Схема крепления ПВХ-мембран к несущей конструкции из стального профилированного настила приведена на рис. 12.19.

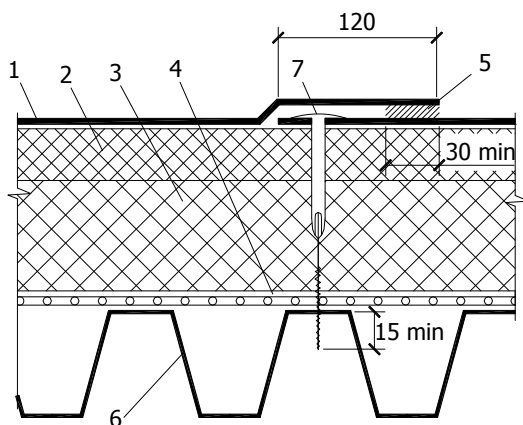


Рис. 12.19. Схема крепления ПВХ-мембран и утеплителя к несущей конструкции из стального профилированного настила:

- 1 – ПВХ-мембрана;
- 2 – теплоизоляционные плиты (верхний слой);
- 3 – теплоизоляционные плиты (нижний слой);
- 4 – пароизоляция;
- 5 – сварной шов;
- 6 – профнастил;
- 7 – шурун-саморез

Затем приступают к закреплению следующего рулона (полотнища) ПВХ-мембран к основанию кровли. Полотнище мембраны раскатывают вручную и укладывают, обеспечивая нахлестку на ранее закрепленное полотнище по ширине рулона не менее 120 мм, вдоль (по длине рулона) – не менее 70 мм. По завершении механического закрепления всех полотнищ к основанию кровли на захватке (делянке) выполняют соединения отдельных полотнищ в мембранное покрытие путем сварки горячим воздухом с помощью автоматического сварочного аппарата.

Соединение сваркой основано на плавлении горячим воздухом соединяемых поверхностей стыкуемых полотнищ мембраны с последующим уплотнением шва прикаточным роликом. Перед сваркой полотнища в местах сварки очищают от пыли и грязи при помощи ветоши, а также обрабатывают свариваемые поверхности очистителем для пленки. Началу сварки должна предшествовать пробная сварка (как минимум 1,5 м). Ширина сварного шва должна быть не менее 30 мм. Сварка швов представляет собой наварку нахлестки.

Примыкания водоизоляционного ковра из ПВХ-мембраны к парапету (стенам) выполняется так, чтобы полотнище мембраны заводилось на стену (парапет) на высоту не менее 350 мм и 100 мм на основной водоизоляционный ковер. В местах примыкания ПВХ-

мембраны к парапету (стен) под нее укладывается подкладочный слой из геотекстильного полотна типа ИПС-Т-1000 (рис. 12.20).

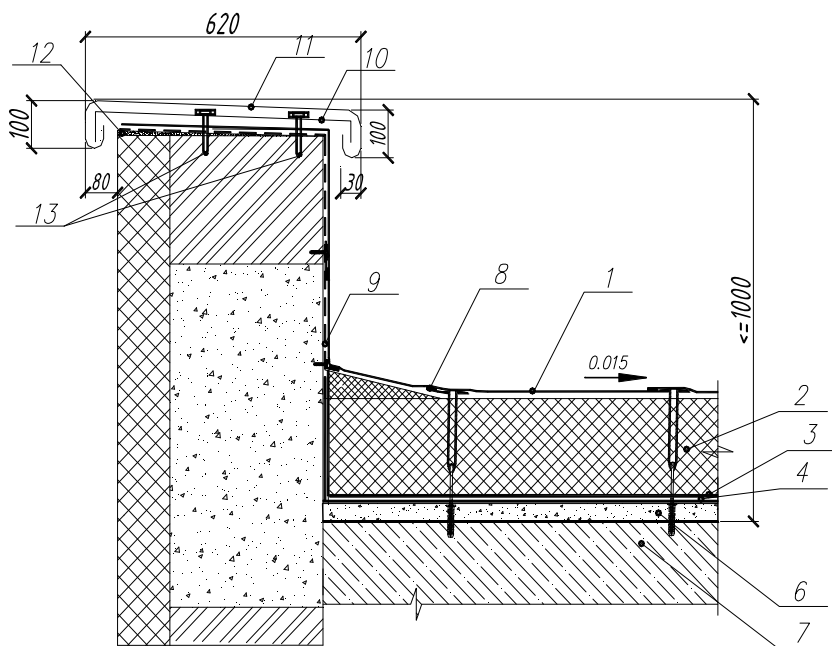


Рис. 12.20. Схема устройства примыкания водоизоляционного ковра к парапету:
 1 – ПВХ-мембрана; 2 – минераловатный утеплитель; 3 – пароизоляция;
 4 – нож; 5 – грунтовка (праймер); 6 – разуклонка из легкого бетона;
 7 – несущая конструкция; 8 – сварной шов; 9 – геотекстиль; 10 – костыль;
 11 – металлический лист ($t = 0,5$ мм) с полимерным покрытием с фальцем;
 12 – цементно-песчаная стяжка; 13 – дюбель с шурупом

Рекомендуется следующая технологическая последовательность устройства примыкания.

Край полотнища геотекстиля совмещают с отметкой (высотой) примыкания. Разматывая рулон геотекстиля сверху вниз, выполняют разметку и резку полотнища с помощью ножниц или ножа. Нижний край полотнища геотекстиля должен доходить до горизонтальной поверхности основного кровельного покрытия (мембраны). Затем с помощью дюбеля и алюминиевой рейки шириной 40 мм выполняется механическое закрепление нижнего края полотнища геотекстиля и мембраны. Следующая технологическая операция –

закрепление геотекстиля и мембраны к парапету (стене). Для этого разматывают рулон полотнища мембраны от отметки (высоты) примыкания вниз, выполняют отмеривание и резку полотнища с учетом его нахлеста на основной водоизоляционный ковер не менее 100 мм. Непосредственно закрепление полотнищ геотекстиля и мембраны к парапету (стене) производится с помощью гнutoго алюминиевого профиля шириной 50 мм, который крепится с помощью дюбеля.

Соединение полотнищ ПВХ-мембраны основного водоизоляционного ковра и примыкания к парапету выполняется сваркой с помощью ручного аппарата горячего воздуха «Ляйстер TRUAK S».

Для обеспечения герметизации стыка гнutoго алюминиевого профиля со стеной (парапетом) сверху он заполняется полиуретановым герметиком с помощью выжимного пистолета.

12.4. Мастичные кровли

Мастичные кровли из *битумных мастик* устраивают на крышах жилых, общественных и промышленных зданий. Конструкции мастичных кровель в зависимости от уклонов делятся на следующие типы.

1. *Плоская кровля с уклоном 0–2,5 %* выполняется в виде четырехслойного мастичного гидроизоляционного ковра с четырьмя армирующими прокладками из стеклосетки или стеклохолста и защитного слоя из гравия (размером зерен 3–10 мм), втопленного в мастику.

2. *Кровля с уклоном 2,5–10 %* представляет собой мастичный гидроизоляционный ковер с тремя армирующими прокладками из стеклосетки или стеклохолста и защитного слоя из гравия, втопленного в мастику.

3. *Скатная кровля с уклоном более 10 %* выполняется в виде мастичного гидроизоляционного двухслойного ковра с двумя армирующими прокладками и из одного слоя рубероида с крупнозернистой посыпкой.

Для увеличения отражательной способности мастичной кровли верхний слой окрашивают алюминиевыми суспензиями на основе бутилкаучука и растворителя. Защитный слой из алюминиевой суспензии наносят только после окончания формирования гидроизоляционного покрытия, но не ранее чем через 24 ч.

Основанием под мастичные кровли служат сборные железобетонные плиты, монолитный утеплитель либо выравнивающая стяжка

из цементно-песчаного раствора. Основание под мастичные кровли должно иметь ровную поверхность. Если уложенные в конструкцию крыш бетонные и железобетонные плиты и монолитный утеплитель имеют недостаточно ровную, гладкую и прочную поверхность, то по ним устраивают выравнивающие стяжки из цементно-песчаного раствора.

Работы по устройству мастичной кровли начинают с ендов, пониженных мест, где расположены водоприемные воронки. Основной водоизоляционный ковер на битумных мастиках выполняют с соблюдением следующих правил.

По огрунтованному раствором битумного вяжущего вещества в растворителе основанию 1 (рис. 12.21) настилают полотнища стеклохолста 3. Сверху на полотнища наносят горячую мастику 4 сплошным слоем так, чтобы стеклохолст полностью пропитался и приклеился к основанию кровли. Также наклеивают и остальные слои, причем каждый последующий слой мастики наносят после высыхания предыдущего.

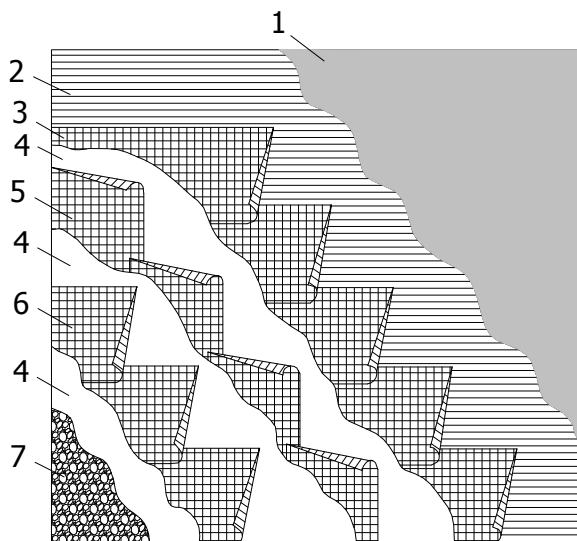


Рис. 12.21. Схема последовательности раскладки полотнищ стеклохолста при устройстве мастичных кровель:

1 – основание; 2 – огрунтованное основание; 3, 5, 6 – первый, второй и третий слои стеклохолста; 4 – мастика; 7 – защитный слой из гравия

Конек крыши, помимо слоя мастики (в зависимости от уклона), усиливают дополнительным мастичным слоем шириной 500–600 мм, армированным стеклохолстом.

Область применения *мастичных кровель из битумных эмульсий* – это и новое строительство, и ремонт, и реконструкция зданий.

Применяемые эмульсии состоят из битума марки БНД 60/90, воды и эмульгатора. В качестве эмульгатора применяют асидол-мыло-нафт в сочетании с едким натром и жидким стеклом. Если к этому составу добавляют латекс, то эмульсию называют битумно-латексной. Битумно-латексные эмульсионные мастики БЛЭМ-5 и БЛЭМ-20 (ТУ 21-27-76-88) применяют при устройстве армированных безрулонных кровель по основанию из железобетонных плит покрытия, выравнивающей стяжке.

Устройство кровли из битумных эмульсий выполняет звено из трех человек. Перед началом работ по устройству кровли поверхность основания очищают от мусора и пыли. При наличии неровностей (раковин, трещин) их заделывают цементно-песчаным раствором. Небольшие трещины заделывают мастикой БЛК (ТУ 400-2-51-76). Работы по устройству мастичной кровли начинают с ендов, пониженных мест, где расположены водоприемные воронки. Вначале подготовленную поверхность у ендов, водоприемных воронок грунтуют битумно-латексной эмульсией. После огрунтовки укладывают армирующий слой из рулонных стекломатериалов или рубленого стекловолокна. На армирующий слой наносят эмульсию. К устройству мастичной кровли по всей поверхности крыши приступают после стабилизации ранее нанесенного слоя (12 ч).

Все рабочие операции при устройстве эмульсионной кровли механизированы. Эмульсию перекачивают на крышу с помощью установок СО-118 или ГУ-2. Для нанесения эмульсий и рубленого стекловолокна применяют ручной пистолет-напылитель. Эмульсию наносят двумя слоями: первый слой толщиной 2–3 мм (в сыром состоянии) и через 20 минут второй толщиной 4–5 мм. Расход эмульсии – 6–8 л на 1 м².

Битумные эмульсии можно наносить на сухие и влажные горизонтальные, вертикальные и наклонные поверхности. При нанесении на влажные поверхности адгезионные свойства покрытий не снижаются. Толщина каждого слоя должна быть около 2 мм (в сыром состоянии). Так как в эмульсии содержится до 50 % воды, то толщина

окончательно сформировавшегося слоя будет в пределах 1 мм. Покрытие считается сформировавшимся, когда при нажатии на него (усилие около 0,1 МПа) на поверхности покрытия не появляется влага. В сухую погоду при температуре воздуха 20–25 °С формирование покрытия происходит в течение 3–6 ч, а в дождливую погоду при температуре воздуха 7–10 °С и влажности около 80 % – в течение 18–24 ч.

В результате напыления на основании образуется слой материала, армированный рубленым стекловолокном. Несколько таких слоев образуют гидроизоляционный ковер. Каждый последующий слой следует наносить только после полного высыхания предыдущего, что определяется отсутствием «отлипа». Обычно интервал между нанесением каждого слоя составляет 12 ч.

На готовое покрытие наносят слой краски БТ-177, представляющий собой смесь лака БТ-577 (80 %) и алюминиевой пудры (20 %). Общая толщина мастичной кровли – 5–5,5 мм.

Недостаток мастичного покрытия состоит в том, что трудно добиться гарантированной толщины изолирующей пленки, особенно при больших уклонах и неровных поверхностях. Поэтому необходимо либо тщательно готовить поверхность, либо увеличивать расход материала. И то, и другое приводит к увеличению стоимости покрытия, и это одна из основных причин, препятствующих массовому применению мастичных покрытий совмещенных кровель.

Контроль качества производства работ устройства рулонных и мастичных кровель осуществляется согласно ТКП 45-5.08-277-2013 и СТБ 1992-2009, ТКП 45-1.01-159-2009 и должен включать следующие позиции.

1. *Входной контроль материалов и изделий* выполняет мастер (прораб) при приемке материалов и изделий к производству. Контроль включает проверку наличия сертификатов, паспортов на доставленные материалы и изделия.

2. *Операционный контроль качества* обеспечивает своевременное выявление и устранение дефектов. Выполняется в ходе работ по устройству совмещенных рулонных и мастичных кровель.

При операционном контроле качества мастер контролирует:

- а) основание (выравнивающую стяжку):
 - уклон основания, местные понижения у водоприемных воронок;
 - ровность поверхности;

прочность материала стяжки на сжатие;
вид материала и толщину стяжки;
температурно-усадочные швы;
влажность стяжки;

б) грунтование основания:
обеспыленность поверхности;
качество применяемого праймера;
равномерность нанесения слоя;
прочность сцепления с основанием.

3. *Устройство основного гидроизоляционного ковра:*

количество основных слоев и способ их крепления;
направление укладки материала относительно уклона водостока;
укладку основного ковра на ендовах, коньках, в местах примыкания к стенам (парапетам);

смещение рядов укладки материала относительно рядов предыдущего слоя;

качество наклейки, нахлеста.

4. *Устройство защитного слоя:*

тип защитного слоя (посыпки) или покрытия;
материал защитного слоя, толщина, способ укладки.

Результаты операционного контроля должны фиксироваться в журнале работ и актах на скрытые работы.

5. *Приемочный контроль выполнения работ* осуществляется в соответствии с СНБ 1.03.04, в присутствии всех лиц, ответственных за качество работ, а также представителя заказчика – с подписанием акта об окончательной приемке.

К акту об окончательной приемке должны представляться следующие документы:

проектная документация;

документы, удостоверяющие качество материалов;

журнал производства работ, с указанием температурных и атмосферных условий при которых выполнялись работы;

акты на приемку скрытых работ;

журнал авторского надзора.

После ввода совмещенных кровель в эксплуатацию подрядчик обязан выдать заказчику документ, подтверждающий его гарантийные обязательства.

12.5. Скатные крыши

Общие положения

Основанием (несущей конструкцией) для устройства кровельных покрытий скатных кровель является, как правило, деревянная стропильная система, по которой укладываются изоляционные слои кровли, – «кровельный пирог». *Стандартный вариант конструкции «кровельного пирога» включает пароизоляцию, утеплитель, гидроизоляцию.* Пароизоляция предназначена для защиты всех элементов кровельного пирога от проникновения влаги из помещения.

Устройство деревянной стропильной системы

Согласно ТКП 45-5.05-64-2007 для обеспечения жесткости и устойчивости стропильной системы в процессе ее монтажа принята следующая последовательность производства работ.

Первоначально по продольным стенам укладываются *мауэрлаты из деревянного бруса*. При укладке по каменным стенам мауэрлаты должны быть антисептированы и изолированы от стен рулонными материалами на негниющей основе. Мауэрлаты укладывают по уровню и выверяют по горизонтали.

Затем укладываются *нижние продольные прогоны*, которые при контакте с каменными стенами также должны быть обработаны и изолированы аналогично мауэрлатам.

Следующим этапом монтажа стропильной системы является *установка центральных стоек*. Для создания жесткости их временно соединяют связями из досок. После завершения работ по монтажу стоек *устанавливают верхние прогоны*. Затем *монтируют стропильные ноги*.

До начала работ по устройству стропильной системы скатной крыши необходимо:

выполнить и принять по акту все нижележащие конструкции, включая монтаж чердачного перекрытия, устройство карниза, монтаж вентиляционных стояков выше чердачного перекрытия и крыши и принять их по акту с составлением исполнительной схемы;

выделить зоны для складирования и хранения материалов и изделий;

оформить наряд-допуск на работы повышенной опасности;
доставить на объект необходимые изделия и материалы, инструмент и инвентарь, подключить электроинструмент к электросети;
организовать входной контроль качества изделий и материалов;
обеспечить бригаду рабочих необходимыми для работы средствами индивидуальной защиты;

обозначить сигнальным ограждением и хорошо видимыми предупредительными (запрещающими) знаками опасную зону;

провести инструктаж по технике безопасности, охране труда и окружающей среды под роспись в журнале, ознакомить рабочих, линейных работников, специалистов и служащих с проектными решениями по устройству стропильной системы и данной ТК.

Установка мауэрлатов. Закрепление мауэрлата в проектное положение рекомендуется выполнять с помощью сборной железобетонной балки, которая монтируется на кирпичную стену. Для восприятия мауэрлатом распора от стропильных ног к закладной детали сборной железобетонной балки приваривается стальной уголок 125×125 мм, к которому привариваются шпильки для непосредственного соединения с мауэрлатом. Шпильки устанавливаются с шагом 1000 мм. В мауэрлате под шпильки просверливаются отверстия. Под мауэрлат по металлическому уголку укладывается слой рулонного водоизоляционного материала (толь, пергамин и др.). Мауэрлат устанавливается в проектное положение по уровню. Выверяют его по горизонтали и фиксируют самоконтрящей гайкой, под которую устанавливается стальная шайба.

Общий вид крепления мауэрлата дан на рис. 12.22.

Работы по установке мауэрлата выполняет звено плотников в составе: 4-го разряда – 1 человек; 3-го разряда – 1 человек; 2-го разряда – 2 человека и подсобный рабочий 1-го разряда – 1 человек.

Установка нижнего прогона. После завершения работ по установке мауэрлата приступают к установке нижних прогонов.

До их установки на кирпичную кладку внутренней несущей стены укладывают слой гидроизоляции из водоизоляционного рулонного материала. Нижний прогон крепится к стене с помощью анкеров, установленных в кирпичную кладку в процессе ее возведения. В проектное положение он устанавливается по уровню. Конструктивное решение крепления нижнего прогона к кирпичной кладке дано на рис. 12.23.

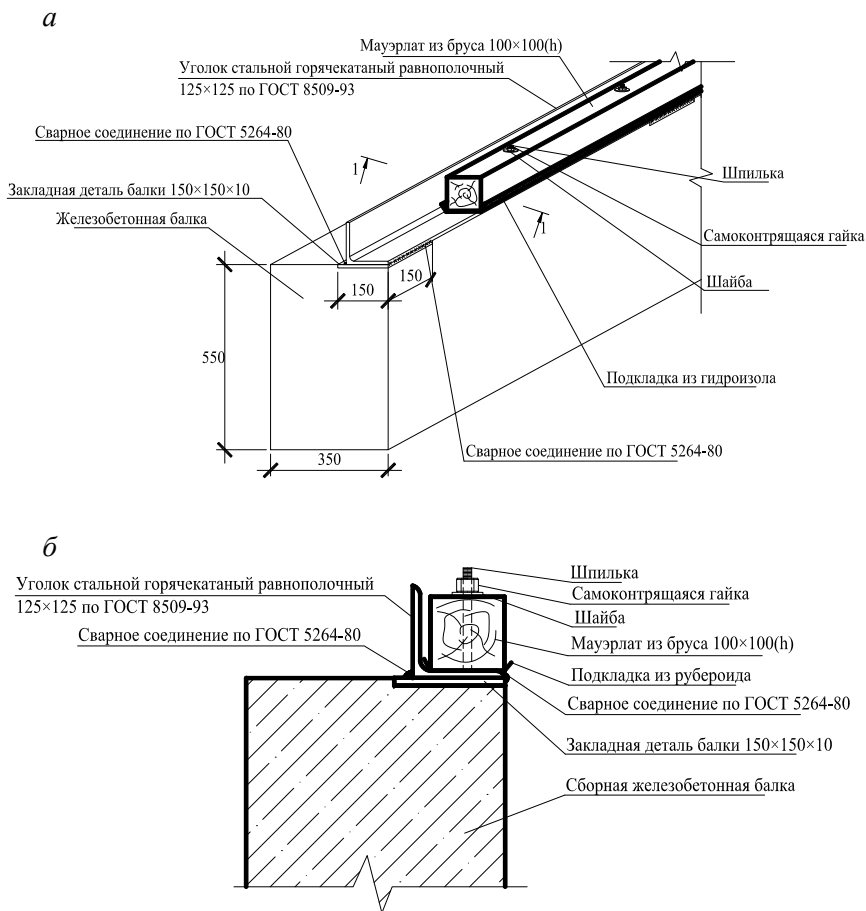


Рис. 12.22. Крепление мауэрлата к кирпичной стене:
a – конструктивное решение; *б* – узел крепления

Работы по установке нижних прогонов выполняет звено плотников в составе: 4-го разряда – 1 человек; 3-го разряда – 1 человек; 2-го разряда – 2 человека и подсобный рабочий 1-го разряда – 1 человек.

Далее по нижнему прогону устанавливаются **центральные стойки**. В качестве средств подмащивания при работе на высоте для установки стоек используется вышка Тура строительная типа ВСП-300/0,7.

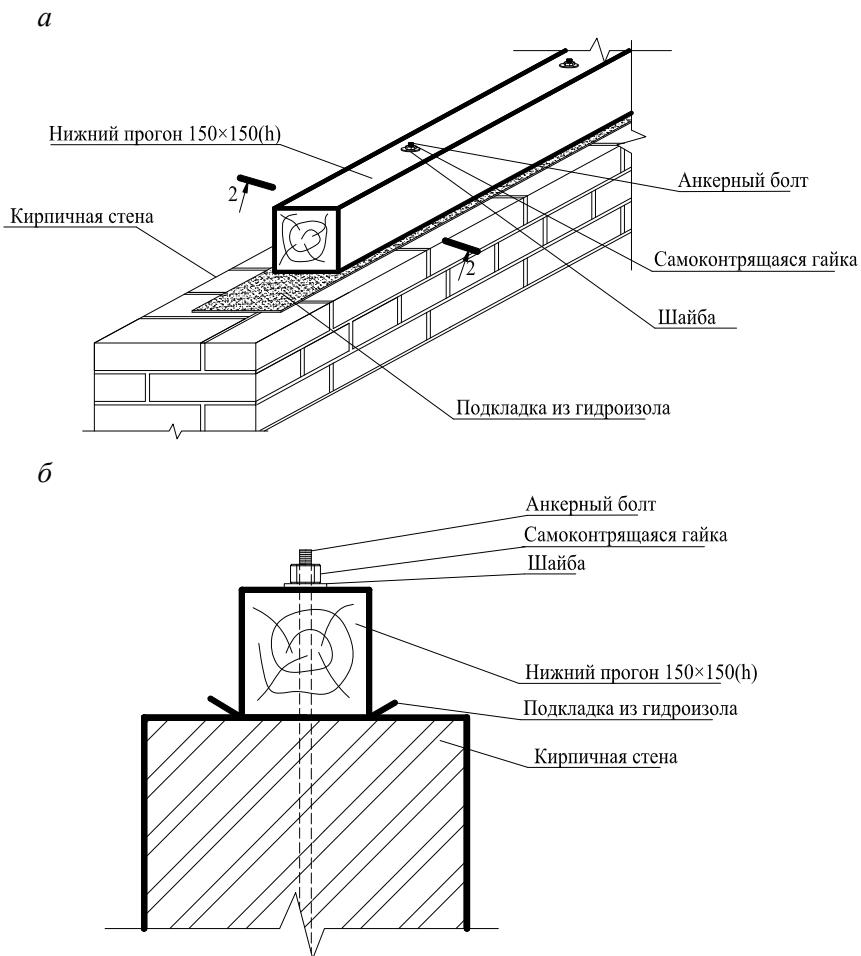


Рис. 12.23. Крепление нижнего прогона к кирпичной стене:
a – конструктивное решение; *б* – узел крепления

Первоначально устанавливаются две первые стойки. На первом этапе они крепятся к нижнему прогону с помощью уголков с фиксацией их шурупами. Затем их дополнительно крепят к нижнему прогону с помощью деревянных накладок на гвоздях. Для обеспечения устойчивости установленные стойки попарно между собой временно соединяют связями из досок.

Работы по установке стоек выполняет звено плотников в составе: 4-го разряда – 1 человек; 3-го разряда – 1 человек; 2-го разряда – 2 человека и подсобный рабочий 1-го разряда – 1 человек.

Схема технологической последовательности установки центральных стоек дана на рис. 12.24.

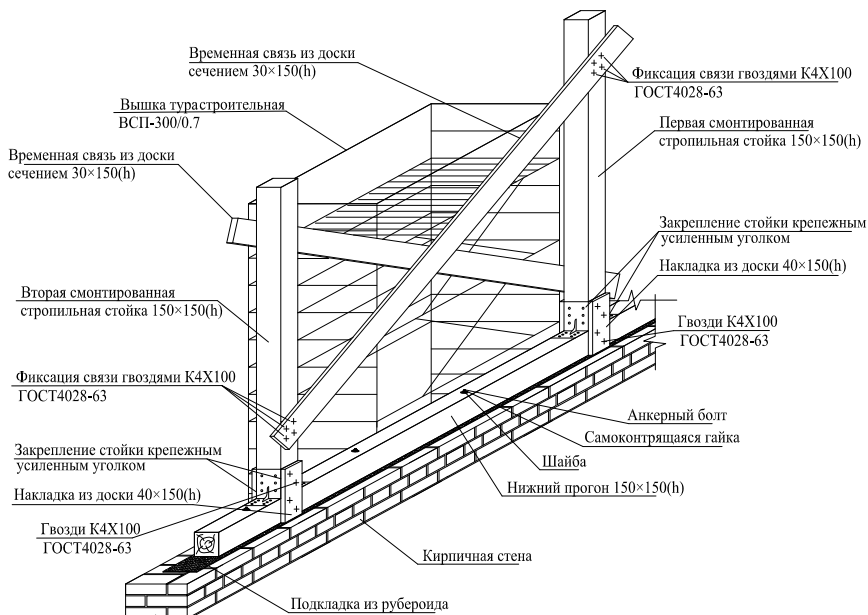


Рис. 12.24. Схема технологической последовательности установки центральных стоек

По завершении работ по установке стоек **устанавливают коньковые прогоны**. В качестве средств подмащивания при работе на высоте для установки конькового прогона используется вышка Тура строительная ВСП-300/0,7.

Перед тем как установить коньковый прогон на опорные стойки, в торцы стоек устанавливают нагели из стеклопластика диаметром 15 мм. На коньковом прогоне размечаются места расположения нагелей и с помощью электродрели высверливают под них отверстия на половину их длины.

В процессе установки конькового прогона на опорные стойки контролируют правильность его установки с помощью уровня. После завершения выверки коньковый прогон в проектном положении фиксируется деревянными накладками с двух сторон.

Работы по установке конькового прогона выполняет звено плотников в составе: 4-го разряда – 1 человек; 3-го разряда – 1 человек; 2-го разряда – 2 человека и подсобный рабочий 1-го разряда – 1 человек.

Схема технологической последовательности установки конькового прогона изображена на рис. 12.25.

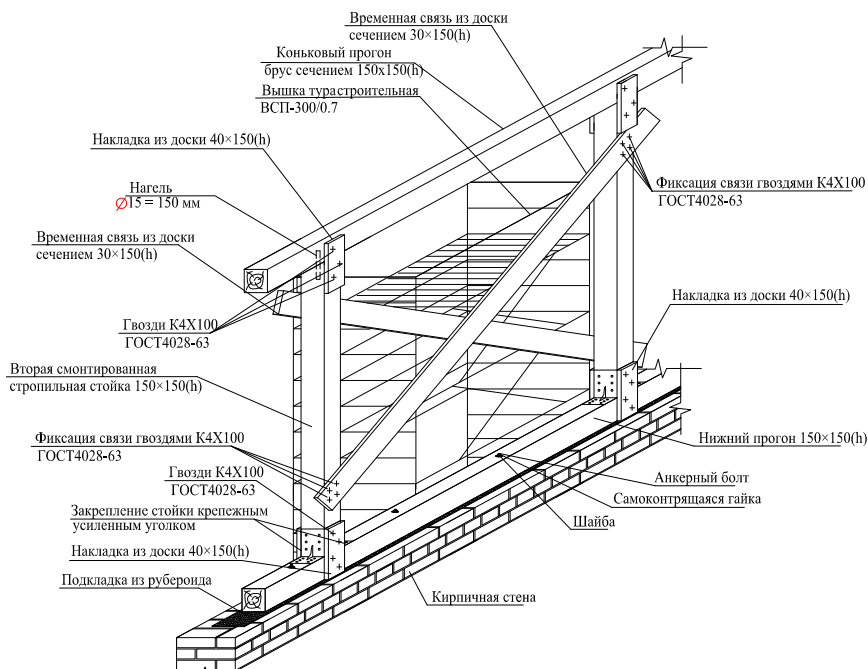


Рис. 12.25. Схема технологической последовательности установки конькового прогона

Установка стропильных ног, затяжек и подкосов

Перед монтажом стропильных ног на мауэрлате и коньковом прогоне рисккой размечается положение стропильных ног с определенным шагом (по проекту). В стропильной ноге дисковой электро-

пилой нарезаются пазы для опирания ее на мауэрлат и коньковый прогон. На нижней грани стропильной ноги пробивается стальными гвоздями опорный брусок сечением 60×50 (h) для дальнейшего упора в мауэрлат. В мауэрлате выбирают посадочные гнезда. Торцы стропильных ног размечаются по центру вертикальной линии. Места сопряжения стропильных ног дополнительно антисептируют.

Первыми монтируются стропила по торцам здания, по конькам которых выверяют остальные стропила.

Первая смонтированная в пролете стропильная конструкция крепится в коньке расчалками. Следующие монтируемые конструкции крепятся к уже смонтированным временными связями. После монтажа и выверки проектного положения стропильных ног их сбивают в коньке накладкой из доски 40×150 (h) стальными гвоздями. После установки и закрепления в проектном положении каждая пара стропильных ног раскрепляется для обеспечения устойчивости с помощью временных связей-распорок. Связи-распорки выполняются из досок и устанавливаются по верхней грани стропильных ног с шагом 2000 мм вдоль пролета стропильной ноги. Расчалки и временные связи-распорки снимаются после монтажа проектных элементов жесткости, обеспечивающих пространственную устойчивость стропильных конструкций.

В качестве средств подмащивания при работе на высоте для установки стропил используется вышка Тура строительная ВСП-300/0,7.

Работы по установке стропильных ног выполняет звено плотников в составе: 4-го разряда – 1 человек; 3-го разряда – 1 человек; 2-го разряда – 2 человека и подсобный рабочий 1-го разряда – 1 человек.

Схема технологической последовательности установки стропильных ног приведена на рис. 12.26.

После монтажа стропильных ног приступают **к установке затяжек и подкосов**. Перед тем как установить подкос с двух сторон его подрезают дисковой электропилой. К стропильной ноге к нижней грани прибивается стальными гвоздями упорный брусок сечением 60×60 (h). После установки подкоса в проектное положение он фиксируется с двух сторон деревянными накладками, которые прибиваются стальными гвоздями. Перед установкой затяжки торцы ее подрезаются дисковой электропилой. Затяжка прибивается стальными гвоздями к стропилам. Узел крепления затяжки и подкоса дан на рис. 12.28.

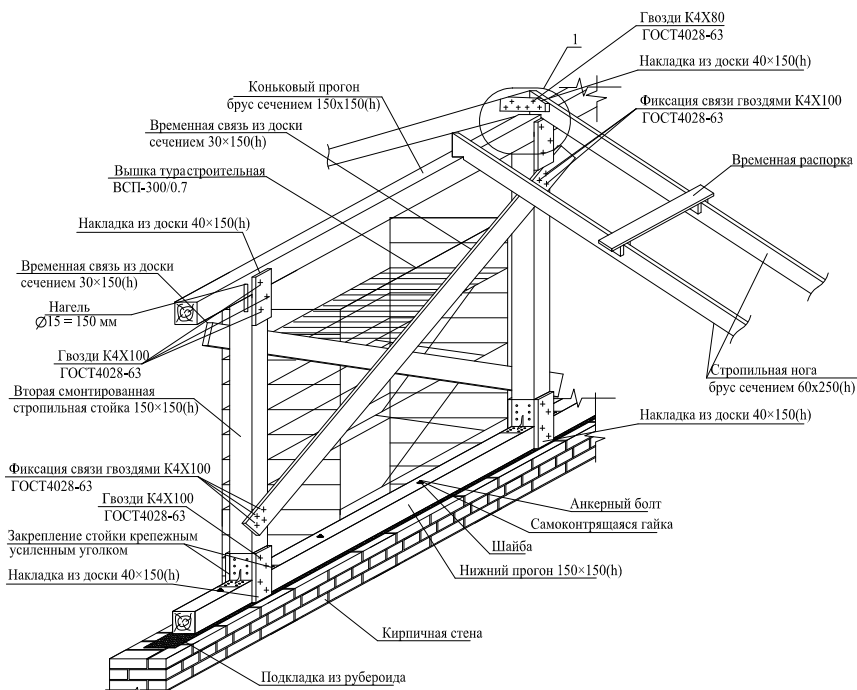


Рис. 12.26. Схема технологической последовательности установки стропильной системы

При монтаже стропильной системы из блоков заводского изготовления рекомендуется выполнять соединения в узлах конструктивных элементов, составляющих монтируемый блок, из металлических зубчатых пластин (МЗП).

МЗП должны устанавливаться в узлах конструкций симметрично по отношению ко всем стыкуемым элементам. Площади, перекрываемые пластинами на каждом из соединяемых элементов, должны быть не менее 50 см^2 . Расстояние крайних зубьев пластин от кромок и обреза торцов элементов должно быть не менее 10 мм; вдавливание зубьев пластин в древесину – на всю их глубину; прижимание пластин к древесине – плотным по всей площади.

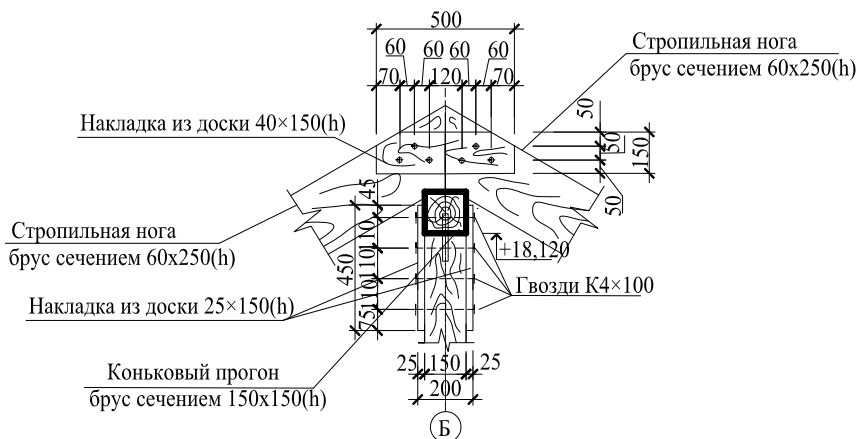


Рис. 12.27. Узел опирания стропильных ног на коньковый прогон

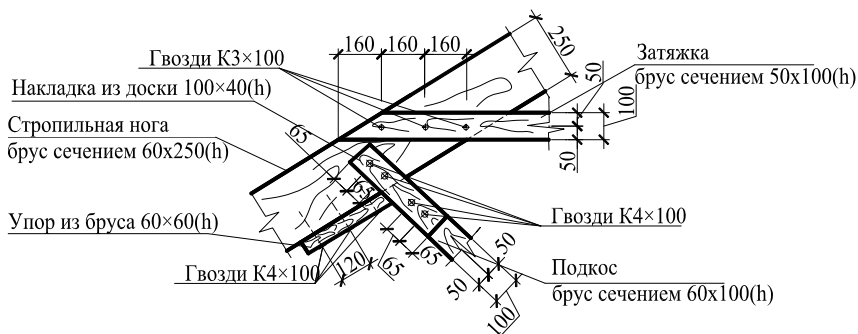


Рис. 12.28. Узел крепления затяжки и подкоса

Устройство кровельных покрытий скатных кровель

Как показывает практика, стоимость 1 м^2 скатной кровли более чем на 30 % выше 1 м^2 совмещенной кровли, что обусловлено необходимостью устройства деревянной стропильной системы и дощатого или щитового настила. С учетом того, что уклон скатных кровель значительно больше, чем в совмещенных кровлях, можно повысить эстетичность архитектурного решения здания. Скатная

кровля становится частью архитектурного решения строительного объекта в целом, поэтому большое внимание уделяется выбору штучных материалов для устройства кровельных покрытий скатных кровель.

Анализ эксплуатационной эффективности скатных кровель с покрытием *из асбестоцементных волнистых листов с полимерным покрытием и металлочерепицы* позволяет рассматривать их как базовые штучные кровельные материалы для массового строительства.

Сейчас массово выпускают новые штучные материалы для устройства кровельных покрытий скатных кровель. Наиболее перспективными из них считаются композитная черепица «Luxard» и гибкая черепица SHINGLAS.

Асбестоцементные профилированные листы с полимерным покрытием применяют на кровлях с уклоном более 27 % по деревянной обрешетке на жилых зданиях не выше пяти этажей, расположенных не на центральных улицах населенных пунктов, а на гражданских производственных зданиях и объектах сельскохозяйственного назначения.

Обрешетку устраивают из брусков сечением 60 × 60 мм, установленных с шагом 530 мм.

Рекомендуется следующая последовательность укладки листов в покрытие.

Первый лист укладывают по шнуру вдоль ската, начиная от карниза, без обрезки углов. Затем на гребне второй волны с правой стороны листа ручной дрелью (с диаметром сверла на 1–2 мм больше диаметра гвоздя) сверлят отверстие на расстояние 80–100 мм от нижней кромки. Лист через отверстие прибивают к карнизному свесу шиферным гвоздем с прокладкой из резины, толя или рубероида, не добивая гвоздь до отказа на 2–3 мм. Далее кровельщик укладывает на место второй лист продольного ряда (от первого ряда к концу), точно устанавливает лист с отрезанным ножницами (рис. 12.29) углом по месту. Сверлит отверстие на второй волне справа на середине нахлестки второго листа на первый (на расстоянии 60 мм от нижней грани второго листа) и прибивает его к обрешетке шиферным гвоздем с рубероидной прокладкой, не добивая гвоздь до отказа на 3–4 мм. Таким же образом обрабатывают следующие листы первого продольного ряда и прибивают их к обрешетке.

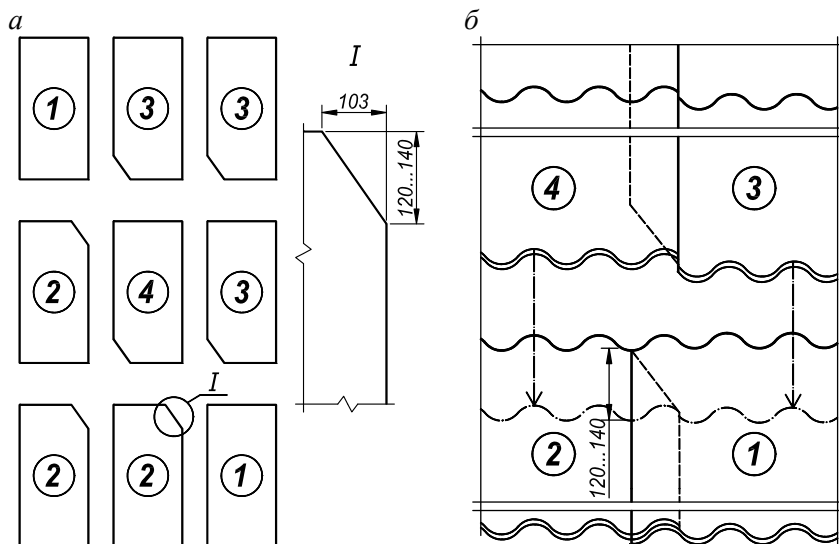


Рис. 12.29. Схема последовательности укладки волнистых листов:
а – последовательность обрезки листов при укладке справа налево;
б – соединение четырех листов продольно-поперечной нахлесткой;
И – угловой лист; 2 – сливной и фронтоновый листы; 3 – фронтоновый
и коньковый листы; 4 – рядовой лист

В покрытие волнистые листы укладывают в определенной последовательности: в поперечном направлении – справа налево (обращаясь лицом к коньку) с перекрытием одного листа другим на одну волну; в продольном направлении – снизу вверх с перекрытием нижеуложенного ряда вышеукладываемым на 140 мм при уклоне до 33 %. Листы в ряду удобнее укладывать справа налево, причем учитывают направление господствующих в данном районе ветров, чтобы открытые кромки продольных стыков были обращены на подветренную сторону.

Покрывать крышу с нахлесткой волнистых листов можно следующими способами:

1) со смещением продольных кромок листов на одну волну по отношению к таким же кромкам листов ранее уложенного ряда;

2) с совмещением продольных кромок листов во всех вышеукладываемых рядах.

Для укладки по первому способу заготавливают необходимое количество листов, обрезанных на одну, две, три и четыре волны. В этом случае линия стыков листов на скате в продольном направлении будет ступенчатой. При укладке вторым способом в листах обрезают лишь углы – тогда линия стыковки листов на скате по продольным кромкам будет прямой.

Листами асбестоцементными волнистыми профиля 40/150 и 54/200 с долевой обрезкой волн рекомендуется покрывать относительно узкие по уклону, но длинные в поперечном направлении скаты. Широкие по уклону, но короткие в поперечном направлении скаты покрывают указанными листами со срезанными углами.

Крепят листы на обрешетке гвоздями, шурупами (рис. 12.30, б) и частично противовеетровыми скобами (рис. 12.30, в). В районах, где сила ветра превышает восемь баллов, листы устанавливают на шурупах и скобах. В карнизном ряду скобы ставят по шнуру из расчета по две на лист.

Обрешетку крыши выполняют с таким расчетом, чтобы на нее можно было уложить целое число листов как в продольном, так и в поперечном направлениях. Если это невозможно, в кровлю вводят обрезанные листы, которые в поперечных рядах укладывают предпоследними у фронтона свеса, а в продольных – у конька. Чтобы не обрезать листы, можно увеличить или уменьшить свесы кровли на фронтонах, а также изменить величину выноса карнизного свеса.

Качество покрытия и быстрота его устройства во многом зависят от организации кровельных работ (см. рис. 12.31).

Подготавливая листы, проверяют их внешнее состояние, длину и ширину, затем обрезают их углы или продольные полосы. Отверстия сверлят, как правило, по месту ручной или электрической сверлильной машиной. Диаметр сверла должен быть на 2 мм больше диаметра гвоздя или шурупа.

Размечают углы на листах следующим образом. Кровельщики из досок сами делают стусло и в нем по рекомендуемым размерам делают прорези. Лист укладывают так, чтобы отрезаемый угол упирался в бортики стусла, а затем ножовкой с мелкими зубьями отрезают угол. Более производительнее эта операция выполняется с помощью дисковой электропилы ИЭ-5102В. Листы в пакете плотно прижимают один к другому с помощью струбцины или тяжелого предмета, укладываемого на пакет сверху, а затем обрезают.

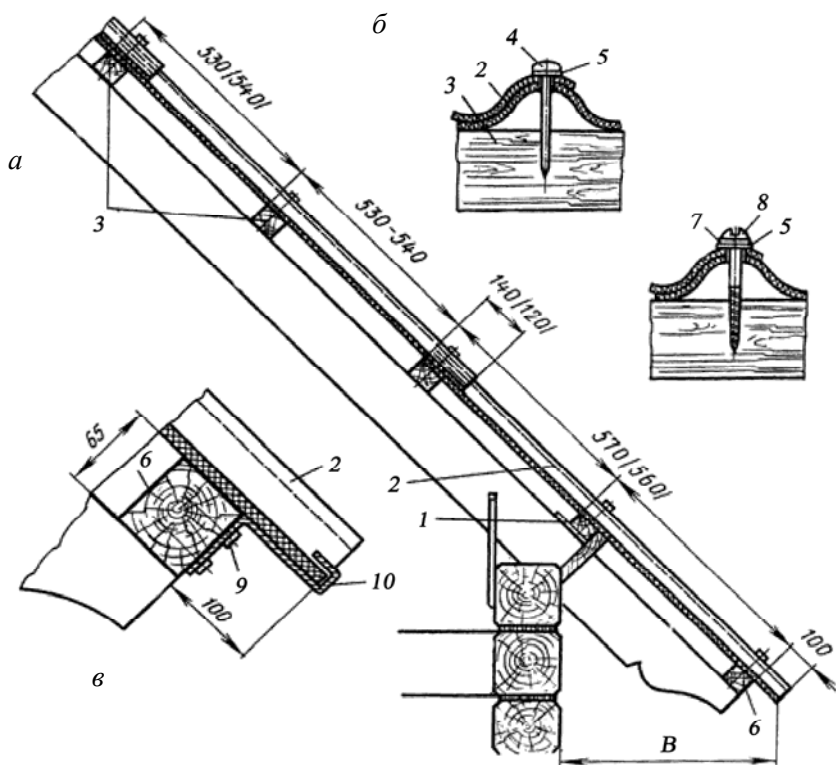


Рис. 12.30. Укладка и крепление волнистых листов:
a – продольный разрез ската; *б* – крепление листов;
в – дополнительное крепление листов на карнизе;

1 – уравнивательная планка; *2* – волнистый лист; *3* – обрешеточный брусок;
4 – гвоздь; *5* – резиновая шайба; *6* – карнизный брусок; *7* – шайба; *8* – шуруп;
9 – гвоздь; *10* – противветровая скоба (цифры в скобках относятся к укладке
обрешетки при угле ската менее 58 %); *B* – вылет свеса

Мастику наносят на перекрываемые полосы деревянным шпателем. Толщина слоя мастики 5–6 мм, ширина в поперечных соединениях – 30–40, в продольных – 60–70 мм.

Очередной лист, укладываемый в ряд, должен накрывать своей продольной кромкой волну ранее уложенного листа. Его нижняя волнистая сторона должна вплотную подойти к натянутому шнуру, а угловой срез сомкнуться с таким же срезом на смежном листе.

После этого на гребне второй волны у нижнего края листа, над бруском обрешетки, сверлят отверстие.

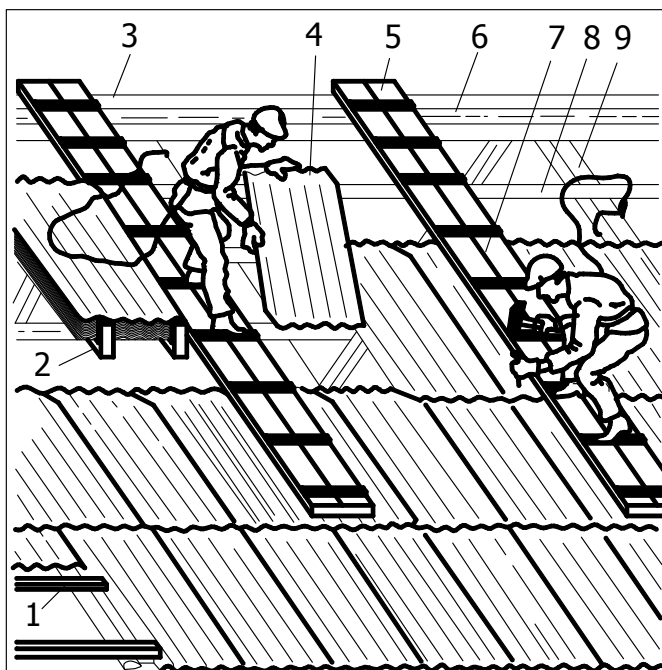


Рис. 12.31. Организация рабочего места звена кровельщиков при покрытии крыш профилированными асбестоцементными листами:

- 1 – уравнивательная планка; 2 – площадка с запасом волнистых листов;
- 3 – коньковый брусок; 4 – укладываемый волнистый лист; 5 – ходовой мостик;
- 6 – приконьковый брусок обрешетки; 7 – электрическая сверлильная машина;
- 8 – брусок обрешетки; 9 – стропильная нога

Гвоздь с надвинутой на него резиновой шайбой, обмазанной с обеих сторон густым окрасочным составом на натуральной олифе, вставляют в отверстие на гребне волны и ударами молотка забивают в брусок. Гвоздь перестают забивать, когда из-под шайбы выступит излишек окрасочного состава. Этим составом прищиплывают головку гвоздя и шайбу, которые после высыхания окрашивают масляным окрасочным составом под цвет уложенных листов.

Длина и ширина листов ВО могут отличаться от номинальных размеров в пределах допусков, поэтому взаимное расположение лис-

тов с обрезанными углами может быть различным. Чтобы угловые срезы плотно прилегали один к другому, их при необходимости подгоняют шерхебелем или распилом в процессе укладки.

Покрытие волнистыми листами получается неплотное, так как листы в местах сопряжений криволинейных поверхностей образуют серповидные зазоры, через которые в чердачное помещение проникает снег или дождевая вода. Чтобы этого не было, зазоры, превышающие 7 мм, в местах соединений промазывают мастикой УМС-50 или холодной сметанообразной мастикой Михайлевского.

Состав мастики Михайлевского, % по массе: вяжущее вещество (битум марки БН-90/10) – 4; растворитель (соляровое масло) – 28; наполнитель (известь-пушонка) – 12; волокнистый наполнитель – 13.

На крышу волнистые листы доставляют в контейнерах (рис. 12.32, а) или на инвентарных сборно-разборных площадках (рис. 12.32, б).

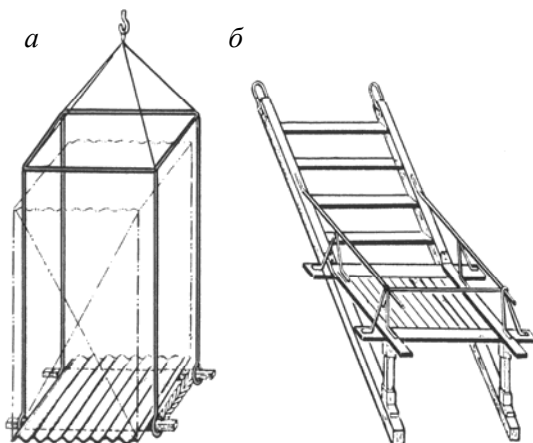


Рис. 12.32. Приспособления для производства работ:

- а – контейнер для подачи кровельных листов на рабочее место кровельщиков;
- б – инвентарная сборно-разборная площадка для подачи и складирования листов на скатной кровле

Контроль качества устройства скатной кровли из асбестоцементных листов осуществляется согласно ТКП 45-5.08-277 и СТБ-1118-2008.

Согласно ТКП 45-1.01-159-2009 должны выполняться следующие виды контроля при производстве и приемке работ.

1. *Входной контроль* материалов и изделий выполняет мастер (прораб) при приемке материалов и изделий к производству. Проверяется наличие сертификатов, паспортов на доставленные материалы и изделия.

2. *Операционный контроль качества* обеспечивает своевременное выявление и устранение дефектов. Выполняется в ходе работ по устройству скатной кровли.

При операционном контроле качества мастер контролирует:

- качество материала и конструкцию основания;
- шаг брусков обрешетки (шаг прогонов), опоры брусков обрешетки, досок настила;
- уклон кровли;
- качество применяемого материала;
- нахлестку листов;
- качество крепления, количество и вид крепежных элементов, их соответствие проекту;
- дополнительное крепление противветровыми скобами;
- карнизный свес;
- устройство примыканий к выступающим над крышей конструкциям и боковым свесам;
- высоту примыканий, правильность установки фартуков.

Результаты операционного контроля должны фиксироваться в журнале работ и актах на скрытые работы.

3. *Приемочный контроль выполнения работ* осуществляется в соответствии с СНБ 1.03.04 в присутствии всех лиц, ответственных за качество, а также представителя заказчика – с подписанием акта об окончательной приемке.

К акту об окончательной приемке должны предъявляться следующие документы:

- проектная документация;
- документы, удостоверяющие качество материалов;
- журнал производства работ с указанием температурных и атмосферных условий, при которых выполнялись работы;
- акты на приемку скрытых работ;
- журнал авторского надзора.

После ввода скатной кровли в эксплуатацию подрядчик обязан выдать заказчику документ, подтверждающий его гарантийные обязательства.

Кровля из металлочерепицы

Металлочерепица – кровельный материал, представляющий собой прокатный стальной оцинкованный лист толщиной 0,5 мм с полимерным (пластиковым) покрытием, имеющим черепичный рисунок и выполненный методом роликовой обработки. Это может быть также стальной лист, облицованный сплавом стали, алюминия, цинка и кремния.

Все гофрированные складки черепичного рисунка одинаково высокие и округлые, независимо от того, в какой части ската крыши они расположены. Обычная длина листов – до 7 м, ширина – 1,1–1,2 м (с шагом 1 м). В комплект изделий входят разжелобочные, коньковые и карнизные элементы, различные торцевые детали. Крепление коньковых элементов к нижнему кровельному листу осуществляют с помощью самозавинчивающихся болтов с уплотнением или шурупов.

Листы металлочерепицы должны плотно прилегать друг к другу внахлест. Применяется сталь толщиной 0,5 мм. После прокатки стальной лист подвергается с обеих сторон горячей оцинковке. На оцинкованные поверхности с обеих сторон наносится методом пассивирования защитная краска – праймер – и затем слой пластика (может быть акрил, полиэфир, поливинилхлорид, пластизол). Любые возможные царапины можно закрасить аэрозольной краской того же цвета. Листы имеют различные цвета: белый, серый, желтый, красный, коричневый, синий, зеленый. Для разрезания листов используют кровельные ножницы, пилы с упрочненными режущими поверхностями.

Профильные листы металлочерепицы поставляются на строительные объекты с заводов по предварительно заявленным размерам, которые устанавливаются в результате тщательных обмеров скатов крыш.

Форма крыши (односкатная, двухскатная, вальмовая и др.) влияет на требуемые размеры длины заявленных профильных листов. Лист металлочерепицы укладывают на обрешетку так, чтобы край ее выступал наружу от карниза на 40 мм. Это нужно для того, чтобы на коньке после укладки конькового элемента образовалась вентиляционная щель. Очень важное условие для последующего монтажа: не должно быть перекосов при устройстве стропил и обрешетки; скаты должны иметь строго прямоугольную форму. В этом случае всегда может быть гарантировано качество монтажа листов и

легко подсчитать требуемое количество листов металлочерепицы, зная их стандартную ширину.

Одним из основных требований к конструкции крыш из металлочерепицы является необходимость устройства гидроизоляционного слоя из рулонного материала под обрешеткой для обеспечения вентиляции. При таком расположении гидроизоляционного слоя воздух будет беспрепятственно проходить от карниза до конька. В некоторых случаях может потребоваться устройство дополнительной обрешетки под рулонную гидроизоляцию.

Поступающие на строительный объект листы металлочерепицы можно хранить в заводской упаковке в течение 1 месяца, обеспечив при этом ровную поверхность для исключения деформации листов. Рекомендуется под каждый лист уложить деревянную подкладку с шагом около 0,5 м.

Технология производства работ. Началу устройства кровель из металлочерепицы предшествуют замеры скатов с установлением перпендикулярности торцов крыши по отношению к линиям конька и карнизов. Обрешетку под листы металлочерепицы выполняют из досок сечением 32×100 мм с расстоянием между ребрами 350 мм, то есть равными размерам между ребрами металлочерепицы. Если размер поперечных ребер металлочерепицы иной, например 400 мм, то и обрешетку устраивают соответственно. На карнизах расстояние от наружного края карнизной доски – 300 мм (рис. 12.33). Доски на торцевых участках и доски ребристой обшивки, выходящие на карнизы, должны быть расположены выше других досок. Края листов металлочерепицы должны быть закрыты сплошной обшивкой досками для их прочного закрепления.

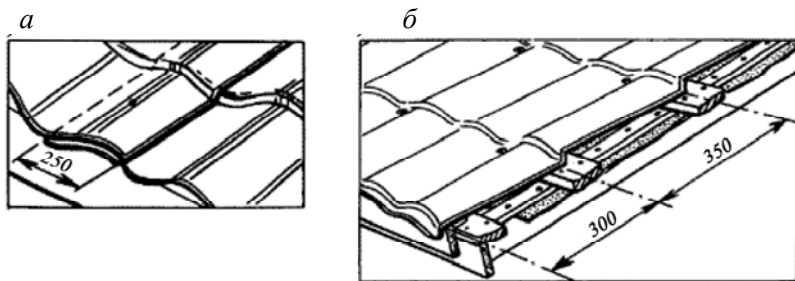


Рис. 12.33. Разметка укладки листов металлочерепицы:
а – места нахлестов; б – установка самонарезающих винтов

Монтаж листов металлочерепицы начинают с торцевых участков. Сначала у края карниза следует закрепить направляющую доску. От нее будет направляющая линия. Целесообразно вначале 3–4 листа закрепить одним шурупом на коньке и выровнять по карнизу. Затем закрепить окончательно сначала первый лист и прикрепить у конька, затем второй лист. Крепление нахлеста выполняется шурупом по верху волны. Канавка на крае каждого листа должна быть закрыта соседним листом. Край с канавкой каждого следующего листа укладывают под ранее уложенный, предыдущий закрепленный лист, который удерживает монтируемый лист (если монтаж начать с левого торца).

Для закрепления листов металлочерепицы к обрешетке рекомендуется использовать самозавинчивающиеся болты А4 9×27 мм с уплотнениями или самонарезающие шурупы с уплотнительной шайбой (6 шурупов на 1 м²). Отверстия для болтов предварительно сверлят дрелью. Болты следует устанавливать перпендикулярно к листам на каждую вторую гофрированную складку, дно канавки и нижнюю сторону поперечной складки.

Все дальнейшие нахлестки выполняют у поперечной границы листа. Длина нахлестки составляет примерно 250 мм. Места нахлеста закрепляют на болтах или шурупах.

Конек закрывают специальными коньковыми элементами с уплотнением. Они имеют полуцилиндрическую форму и хорошо укладываются на верхние концы профилей листов металлочерепицы (рис. 12.34). Торцевые элементы закрывают кровлю от попадания дождя и ветра.

Для исключения образования конденсата на холодной внутренней поверхности металлочерепицы следует создать условия для вентиляции под кровлей от карниза до конька. Защита древесины обрешетки от увлажнения конденсатом решается размещением под обрешеткой гидроизоляционных рулонных материалов.

Ендову кровли из металлочерепицы выполняют с помощью специального разжелобочного элемента. На обшивку, находящуюся внизу, монтируют промежуточную конструкцию. На эту конструкцию прикрепляют на болтах разжелобочный элемент. Зазоры между металлочерепицей и разжелобочным элементом, а также под коньком во всех местах, где есть неплотности или зазоры, герметизиру-

ют с использованием любого силиконового и другого отверждающегося герметика.

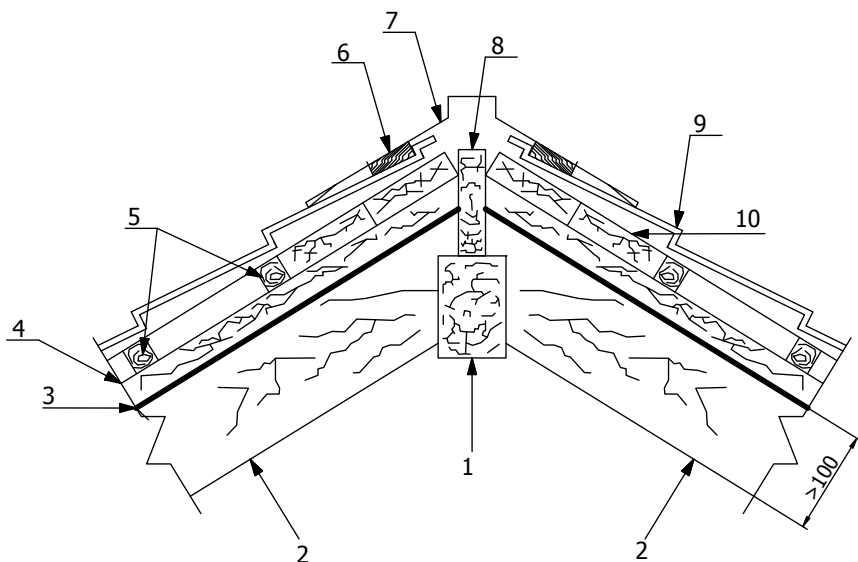


Рис. 12.34. Конструктивное решение конькового элемента:

- 1 – коньковый прогон; 2 – стропильная нога; 3 – гидробарьер; 4 – контррейка;
 5 – обрешетка; 6 – уплотнитель универсальный; 7 – конек; 8 – доска;
 9 – металлочерепица; 10 – сплошная доска

При обрезке листа или сверлении необходимо смести образовавшуюся металлическую крошку, чтобы не испортить покрытие.

Во время монтажа следует ходить в обуви с мягкой подошвой и наступать только в местах обрешетки и в прогиб волны.

Для выхода на крышу в листах металлочерепицы имеется элемент с отверстием, выполненный из стеклопластика, внешний вид и рисунок которого такой же, как и у листа металлочерепицы.

Для устройства кровли из металлочерепицы требуется 30 различных комплектующих изделий. Кроме того, необходима лестница для подъема на крышу, переходные мостки, лестница на крыше, водосточные трубы, крюки под желоба.

Листы металлочерепицы поставляют по размерам. Длина листа каждого типа должна быть равной длине ската плюс карниз.

Для обеспечения полного монтажа и надежности кровли заводы поставляют на объект большое разнообразие комплектующих элементов, таких как конек прямоугольный, конек полукруглый, торцевой элемент конька, торцевые элементы карнизов наружных и внутренних углов, конструкции листов для выхода на крышу и др. (рис. 12.35).

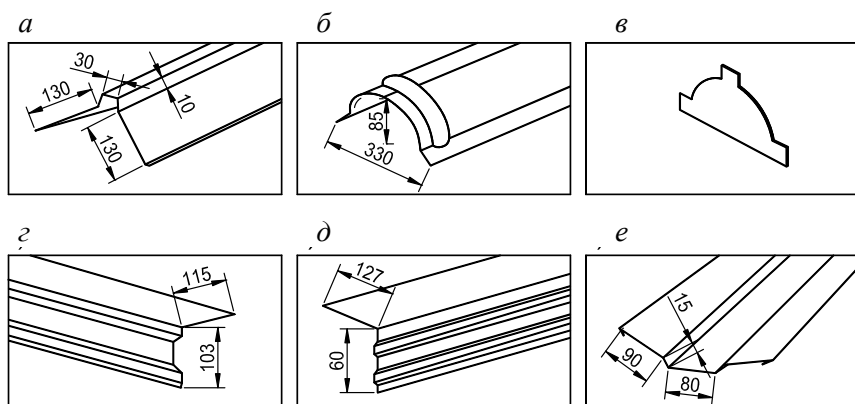


Рис. 12.35. Основные конструктивные доборные элементы для кровли из металлочерепицы:

- a* – коньковый элемент; *б* – коньковый элемент с полукруглым профилем;
в – торцевой элемент конька; *г* – торцевой элемент к рядовым листам;
д – карнизный элемент; *е* – элемент ендовы

Контроль качества производства работ. Контроль качества устройства кровли из металлочерепицы осуществляется согласно ТКП 45-5.08-277-2013.

Технологические процессы согласно ТКП 45-1.01-159-2009 должны подвергаться следующим видам контроля при производстве и приемке работ.

1. *Входной контроль* материалов и изделий выполняет мастер (прораб) при приемке материалов и изделий к производству. Проверяется наличие сертификатов, паспортов на доставленные материалы и изделия.

2. *Операционный контроль качества* обеспечивает своевременное выявление и устранение дефектов. Выполняется в ходе работ по устройству кровли из металлочерепицы.

При операционном контроле качества мастер контролирует:

- качество материала и конструкцию основания, вид настила, подстилающий слой;
- шаг брусков обрешетки (шаг прогонов), опоры брусков обрешетки, досок настила;
- уклон кровли;
- порядок укладки элементов, крепление их к основанию, нахлестку между ними;
- устройство конька;
- качество крепления, количество и вид крепежных элементов, их соответствие проекту;
- дополнительное крепление противовеетровыми скобами;
- карнизный свес;
- устройство примыканий к выступающим над крышей конструкциям и боковым свесам.

Результаты операционного контроля должны фиксироваться в журнале работ и актах на скрытые работы.

3. *Приемочный контроль выполнения работ* осуществляется в соответствии с СНБ 1.03.04 в присутствии всех ответственных за качество лиц, а также представителя заказчика – с подписанием акта об окончательной приемке.

К акту об окончательной приемке должны представляться следующие документы:

- проектная документация;
- документы, удостоверяющие качество материалов;
- журнал производства работ с указанием атмосферных условий при которых выполнялись работы;
- акты на приемку скрытых работ;
- журнал авторского надзора.

После ввода скатной кровли в эксплуатацию подрядчик обязан выдать заказчику документ, подтверждающий его гарантийные обязательства.

Устройство скатной кровли из композитной черепицы «Luxard»

Композитная черепица «Luxard» – это кровельный материал на основе горячеоцинкованной стали, с двух сторон защищенной алюмоцинком.

Выпускается она в виде панели шестиволновой формы, имитирующей по внешнему виду натуральную черепицу. Размер панели «Классик» 415 × 1350 мм, размер панели «Роман» 430 × 1330 мм. Масса панели чуть более 3 кг. Композитная черепица «Luxard» рекомендуется для крыш с уклоном от 12° до 90°. Строение композитной черепицы «Luxard» по слоям дано на рис. 12.36.

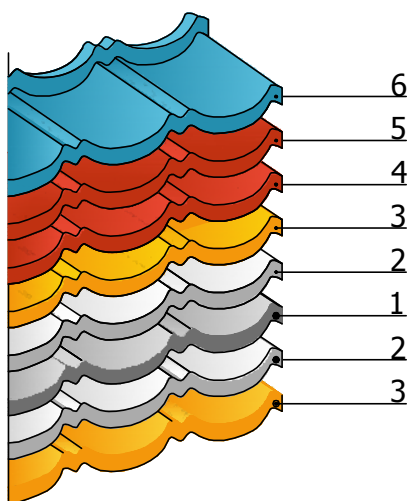


Рис. 12.36. Строение композитной черепицы «Luxard» по слоям:
 1 – высококачественный стальной лист;
 2 – алюмоцинковый слой; 3 – защитное покрытие SPT; 4 – акриловый грунт;
 5 – керамзированные гранулы;
 6 – стойкий защитный УФ-лак

Раскройку композитной черепицы следует вести при помощи ножовки или ножниц по металлу, электролобзиком или ручной дисковой электропилой с твердосплавными режущими зубьями. Использование угловой шлифовальной машинки с абразивными кругами (болгарка) категорически запрещается.

Механические повреждения защитного слоя при температуре наружного воздуха выше 5 °С устраняются при помощи ремкомплекта (грунт, базальтовая посыпка, лак). Транспортирование и хранение ремкомплекта при температуре наружного воздуха ниже 5 °С не допускается.

Для перемещения по скату крыши используют мягкую (обрезиненную) обувь. При этом наступать на готовую кровлю разрешается только в нижней части волны кровельной панели.

Технология производства работ. Первой технологической операцией является укладка защитной пленки. Пленку раскатывают

горизонтальными полосами по плоскости скатов и с помощью строительных степлеров фиксируют к стропилам. В зоне ендовы пленку заводят с одной плоскости ската относительно оси ендовы на другую плоскость ската на величину не менее 30 см. Аналогичный перехлест выполняют и с противоположного ската кровли.

Затем приступают к *монтажу шаговой обрешетки*. Поперечное сечение брусков шаговой обрешетки принимается в зависимости от шага стропил. При шаге стропил до 1000 мм принимают бруски сечением 50 × 50 мм с относительной влажностью древесины не более 20 %. Монтаж обрешетки рекомендуется выполнять снизу вверх. Нижний брус обрешетки устанавливают с отступом 50 мм от свеса контробрешетки. Последующие ряды монтируют с постоянным шагом. Для панелей «Классик» шаг равен 367 мм, для панелей «Роман» – 370 мм. Последний брус шаговой обрешетки (в коньковой части) не доводится до оси конька на 20 мм.

Перед монтажом кровельного покрытия «Luxard» устанавливают деревянные подложки под крепления водосборных желобов (крюков).

Монтаж панелей «Luxard» выполняют снизу вверх. Крепят панели специальными гальванизированными гвоздями либо саморезами. Гвозди и саморезы в основание панелей устанавливают под углом 60° к плоскости ската в месте соприкосновения волны с шаговой обрешеткой. Вышележащие ряды панелей монтируются с разбежкой швов.

При монтаже необходимо учитывать преобладающее направление ветра и крепление панелей выполнять с противоположной стороны преобладающих ветров, за исключением панелей «Роман», которые всегда монтируют слева направо.

Кровли из гибкой черепицы SHINGLAS

Гибкая черепица SHINGLAS (мягкая черепица, битумная черепица) – это штучный материал, представляющий собой плоские листы (гонты) размерами 1000 × 335 мм с фигурными вырезами по одному краю (один лист имитирует 3–5 черепиц).

Основой гибкой черепицы является стеклохолст плотностью 110 г/м³, который обеспечивает заданную геометрическую форму плиткам штучного материала. В процессе производства мягкой черепицы стеклохолст пропитывают битумом. С наружной стороны

плиток черепицы выполняется минеральная посыпка из базальтовых керамизированных цветных гранул.

Основные функции посыпки: защита битума от воздействия ультрафиолета; защита материала от механических повреждений. Использование гранул различных цветов позволяет получить оригинальные цветовые решения скатной кровли.

Строение гибкой черепицы по слоям дано на рис. 12.37.

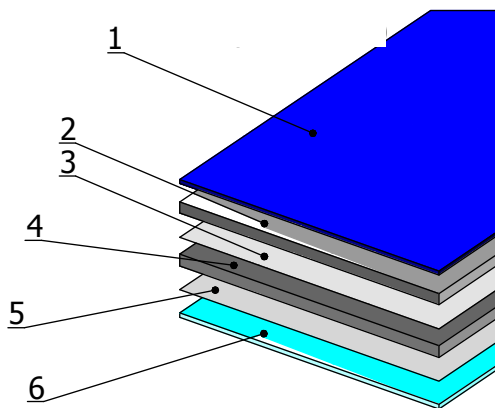


Рис. 12.37. Строение гибкой черепицы:

- 1 – цветные каменные гранулы; 2 – SBS-модифицированный битум высшего качества; 3 – стеклохолст повышенной прочности; 4 – самоклеящийся слой; 5 – силиконизированная легкоудаляемая пленка

Гибкая черепица имеет по сравнению с металлочерепицей высокие шумопоглощающие характеристики. Она является абсолютно коррозионностойким материалом, что позволяет выполнять работы на кровле без всяких ограничений и дополнительных технологических операций по защите кромок гибкой черепицы.

Технология производства работ. Основание под кровлю из гибкой черепицы SHINGLAS – это деревянная обрешетка, по которой выполняется сплошной настил из листовых водостойких материалов (фанера марки ФСФ, плита ОСП-3 и др.). Монтаж сплошного настила (фанера ФСФ, ОСП-3) рекомендуется вести с разбежкой швов и крепить саморезами. При монтаже сплошного настила при отрицательных температурах наружного воздуха между листами

необходимо оставлять зазор 3 мм для компенсации линейного удлинения материалов в теплое время года.

Карнизный свес кровли усиливают металлическими карнизными планками. Они укладываются ребром на край сплошного основания и крепятся специальными кровельными гвоздями в шахматном порядке с шагом 120–150 мм, а в местах нахлеста (стыка) планок шаг – 20–30 мм.

При углах ската кровли 12–18° под гибкую черепицу SHINGLAS укладывается подкладочный слой (дополнительный гидроизоляционный ковер), который закрепляется к сплошному настилу специальными кровельными гвоздями. В ендовах и на карнизных свесах подкладочный слой выполняется из самоклеющегося битумно-полимерного материала.

При углах ската кровли более 18° дополнительный гидроизоляционный ковер (подкладочный слой) монтируется в местах наиболее вероятных протечек: карнизный свес, фронтонный свес, ендовы, ребра скатов, коньки кровли. На этих участках укладывается с механическим креплением подкладочный материал шириной полосы 500 мм.

Укладка дополнительного гидроизоляционного ковра (подкладочный слой) ведется снизу вверх в направлении поперек ската с нахлестом 100 мм в поперечном направлении и 150 мм – в продольном. Крепление подкладочного слоя к основанию выполняется специальными оцинкованными гвоздями с широкой шляпкой через каждые 200–250 мм. Места нахлеста промазывают битумной мастикой.

В местах выходов на кровлю монтируется подкладочный материал размером 100 × 100 см, который закрепляется по периметру специальными кровельными гвоздями с шагом 200–250 мм.

До начала производства работ по укладке кровельных плиток вдоль фронтонных и карнизных свесов необходимо установить фартуки из оцинкованной кровельной стали. На наклонные отвороты фартуков горячей мастикой должны быть наклеены полосы битумно-полимерного рулонного материала шириной 300 мм и закреплены к обрешетке гвоздями.

Как показывает практика, трудоемкость технологического процесса крепления рядовой черепицы к основанию существенно снижается, если предварительно выполнить разметку расположения рядов плитки SHINGLAS на скатах кровли (рис. 12.38).

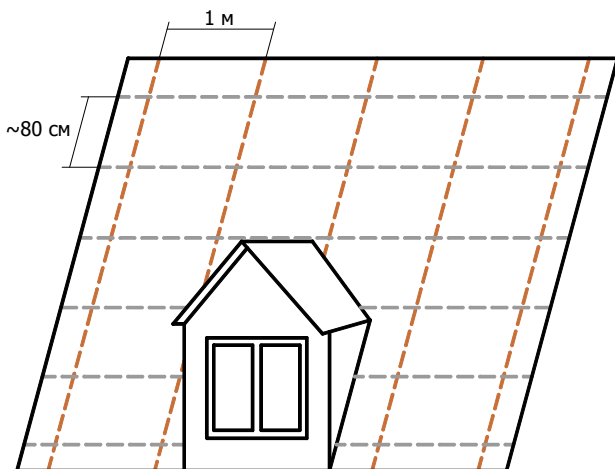


Рис. 12.38. Разметка ската

Крепление гибкой черепицы на крыше начинают с нижнего ряда (стартовой полосы). В качестве стартовой полосы применяется универсальная коньково-карнизная черепица. Она наклеивается поверх металлических карнизных планок при отступлении от места перегиба на 1–2 см и закрепляется к сплошному настилу специальными оцинкованными гвоздями с широкими шляпками.

Затем на крыше фиксируется *первый ряд черепицы*. При укладке необходимо следить, чтобы стык карнизной черепицы (стартовой полосы) не совпадал со стыком черепицы первого ряда. При длинных скатах кровли рекомендуется установка первого ряда с центра ската, так как это более удобно для нивелирования по горизонтали.

Второй ряд монтируется с центра ската, смещаясь влево или вправо на половину лепестка. SHINGLAS фиксируется таким образом, чтобы нижний край лепестков находился на одном уровне с верхним краем вырезов черепицы.

Третий и последующие ряды смещаются относительно ранее закрепленных рядов черепицы на половину лепестка влево или вправо в зависимости от выбранного первоначального направления. Монтаж необходимо производить диагональными полосами начиная с центра ската, в виде пирамиды или полосы.

Каждый последующий ряд плиток необходимо укладывать с нахлесткой на половину ширины ранее уложенного ряда плитки.

Гвозди следует прибывать таким образом, чтобы шляпка находилась в одной плоскости с поверхностью гибкой черепицы, а не врезалась в нее. Черепицу прибывают, отступая от края листа 2–3 см. При угле наклона кровли до 45° на один лист (гонт) рядовой черепицы прибывают 4 кровельных гвоздя, при уклоне более 45° – 6 гвоздей. Тыльная сторона плиток промазывается мастикой и приклеивается к основанию.

Для всех вариантов кровель, где применяется битумно-полимерная плитка SHINGLAS, обязательным условием является необходимость обеспечить вентиляцию кровли в соответствии с указаниями проекта.

Наряду с битумно-полимерной плиткой SHINGLAS, все большее применение находит плитка «Ондулин Шинглс», состоящая из основы – стекловолокна, пропитанного битумом; защитного верхнего покрытия – минеральной посыпки; защитного покрытия снизу – кремниевое песка. Размер полосы «Ондулин Шинглс» 91,5 × 3,05 см. На 1 м² ската кровли уходит 8,6 полос, общая масса 1 м² – 9,78 кг. Эти мягкие битумные листы имеют различную форму и 12 различных цветов. Отличаются тем, что для быстрой установки имеют самоклеящиеся полосы.

Контроль качества устройства кровли из битумно-полимерных плиток осуществляется согласно ТКП 45-5.08-277-2013 и СТБ 1617-2006.

Технологические процессы согласно ТКП 45-1.01-159-2009 должны подвергаться следующим видам контроля при производстве и приемке работ.

1. *Входной контроль* материалов и изделий выполняет мастер (прораб) при приемке материалов и изделий к производству; проверяется наличие сертификатов, паспортов на доставленные материалы и изделия.

2. *Операционный контроль качества* обеспечивает своевременное выявление и устранение дефектов. Выполняется в ходе работ по устройству кровли из битумно-полимерных плиток.

При выполнении работ контролируется:

качество материала и конструкция основания, вид настила, подстилающий слой;

шаг брусков обрешетки (шаг прогонов), опоры брусков обрешетки, досок настила;

уклон кровли;

порядок укладки плитки, крепление их к основанию;
устройство примыканий.

Результаты операционного контроля должны фиксироваться в журнале работ и актах на скрытые работы.

3. *Приемочный контроль выполнения работ* осуществляется в соответствии с СНБ 1.03.04 в присутствии всех лиц, ответственных за качество работ, и представителя заказчика – с подписанием акта об окончательной приемке.

К акту об окончательной приемке должны представляться следующие документы:

проектная документация;

документы, удостоверяющие качество материалов;

журнал производства работ, с указанием температурных и атмосферных условий при которых выполнялись работы;

акты на приемку скрытых работ;

журнал авторского надзора.

После ввода скатной кровли в эксплуатацию подрядчик обязан выдать заказчику документ, подтверждающий его гарантийные обязательства.

Техника безопасности при выполнении кровельных работ

Для обеспечения безопасных условий труда при выполнении кровельных работ необходимо соблюдать следующие нормы и правила.

До начала работ на кровле необходимо установить границу опасной зоны у возводимого здания. Опасная зона должна быть ограждена; ширина ее – не менее 2 м.

К производству работ на кровле допускаются лица не моложе 18 лет, прошедшие медосмотр, инструктаж по технике безопасности и имеющие удостоверение кровельщика.

При подаче материалов на крышу должен быть выставлен сигнальщик. Между ним и машинистом крана должен быть установлен порядок обмена условными сигналами.

Рабочие допускаются на крышу для проведения работ после того, как прораб или мастер совместно с бригадиром определяют исправность несущих конструкций крыши (стропил и обрешетки) и ограждений.

При выполнении работ на крыше рабочие должны использовать предохранительные пояса, испытанные на нагрузку 300 кг в течение

5 минут. Места закрепления предохранительных поясов указываются мастером или прорабом. Запрещается крепление страховочного каната за бруски обрешетки. При конструкции основания кровли со сплошным настилом страховочный трос должен быть надежно закреплен на коньке скатов или при большой длине ската в месте, установленном разработанной технологической картой. При решетчатом основании кровли закрепление рабочих возможно при помощи страховочного каната за стропильные конструкции (не за обрешетку). Узлы крепления предохранительных поясов должны быть разработаны в ППР.

Для перемещения рабочих на крышах с уклоном более 20°, а также на крышах с покрытием, не рассчитанным на нагрузки от веса работающих с инструментом, необходимо устраивать ходовые трапы шириной не менее 0,3 м с поперечными планками для упора ног.

При работе на плоских кровлях и пологих с уклоном до 10 %, не имеющих специальных ограждений, устанавливают временные перильные ограждения высотой 1 м с бортовой доской 25 × 180 мм.

Складирование материалов на крыше допускается только в местах, предусмотренных проектом производства работ. Для предотвращения их падения с крыши, в том числе от воздействия ветра, необходимо применять контейнеры, поддоны, инвентарные сборно-разборные площадки.

Запрещается выполнение кровельных работ во время гололеда, тумана, исключаяющего видимость в пределах фронта работ, грозы и ветра скоростью более 15 м/сек.

При устройстве кровель из наплавляемых материалов огневым методом необходимо соблюдать следующие правила:

работавший с горелкой должен пройти специальное обучение и иметь допуск для работы с агрегатом, правильно подбирать режим горения и режим прогрева водоизоляционного материала, определять качество наклейки в процессе работы;

выполнять проверку всех соединений газовой горелки два раза в смену с записью в журнале;

обнаруженные утечки газа немедленно устранять;

на рабочем месте должен быть один баллон;

для предохранения баллона с пропан-бутаном от падения с кровли, он должен быть установлен в специально оборудованный контейнер;

категорически запрещается совместное хранение пропан-бутановых и кислородных баллонов;

баллон с пропан-бутаном должен устанавливаться не ближе 10 м от места производства работ, другого источника огня и нагретых элементов;

порожние баллоны должны быть немедленно убраны с кровли.

Руководители строительной организации должны обеспечить рабочих спецодеждой, спецобувью, санитарно-бытовыми помещениями и оборудованием в соответствии с действующими гигиеническими нормами.

Раздел V

ОТДЕЛКА ЗДАНИЙ И СООРУЖЕНИЙ

Глава 13

ШТУКАТУРНЫЕ РАБОТЫ

Общие положения

Штукатурка – это слой искусственного камня на поверхностях, различных конструкций зданий и сооружений (стен, перегородок, перекрытий, колонн и пр.), служащий для их отделки и в ряде случаев выполняющий специальные функции.

Штукатурка подразделяется на два вида – монолитную и сухую.

Сухая штукатурка – это облицовка поверхностей листами индустриального изготовления. Устройство сухой штукатурки допускается во всех помещениях, где влажность воздуха в условиях эксплуатации не превышает 60 %.

Монолитную штукатурку наносят на отделываемую поверхность штукатурного раствора. Монолитная штукатурка различается по назначению, качеству исполнения, виду вяжущего раствора и технологии нанесения.

В зависимости от способа обработки лицевого слоя монолитные штукатурки подразделяют на обычные и декоративные.

Обычные штукатурки предназначаются для последующей оклейки обоями или окраски различными составами.

Декоративные штукатурки представляют собой самостоятельные цветные или фактурно обработанные облицовочные слои. Из декоративных штукатурок наиболее распространены цветная известково-песчаная, каменная, терразитовая, реже – под мрамор, сграффито и др.

В зависимости от класса здания и его назначения к монолитной штукатурке предъявляются различные требования по ее качеству.

Она может быть:

простой (под сокол) – в складских помещениях, подвалах;

улучшенной (под правило) – в жилых, гражданских и промышленных зданиях;

высококачественной (по маякам) – в общественных зданиях.

Простая штукатурка состоит из двух слоев – обрызга и грунта (штукатурного намета); толщина штукатурного покрытия до 12 мм.

Улучшенная штукатурка – слой обрызга, один слой грунта и накрывочный слой; толщина штукатурного покрытия до 15 мм.

Высококачественная штукатурка состоит из слоя обрызга, двух-трех слоев грунта, накрывочного слоя или декоративного слоя с последующим его офактуриванием; толщина штукатурного покрытия до 20 мм.

Обрызг – первый слой штукатурного покрытия, целью нанесения которого является обеспечение сцепления покрытия с отделяемой поверхностью. Ввиду этого для обрызга применяется раствор с осадкой конуса 9–14 см. Толщина слоя обрызга по деревянным поверхностям не более 9 мм (включая толщину драночной обивки); по каменным, бетонным и кирпичным не более 5 мм.

Грунт – основной (по объему) слой штукатурного намета. Он образует необходимую толщину штукатурки и выравнивает поверхность. Толщина слоя грунта не должна превышать 7 мм при известковых и известково-гипсовых растворах и 5 мм при цементных растворах.

Накрывочный слой служит для подготовки отделяемой поверхности под окраску. Достаточная толщина слоя 2 мм.

Для отделки поверхностей, к которым в период эксплуатации предъявляются специфические требования, применяют специальные штукатурки (гидроизоляционную, акустическую, рентгенозащитную).

13.1. Отделка поверхностей обычными растворами

Согласно ТКП 45-5.09-105-2009 отделочные работы должны выполняться после завершения следующих видов работ:

устройства кровли с деталями и примыканиями и (или) защиты отделяемых помещений от атмосферных осадков;

установки оконных, дверных и балконных блоков, заделки и изоляции стыков их сопряжения с ограждающими конструкциями;

остекления световых проемов;

герметизации швов между блоками и панелями;

устройства пола на балконах и лоджиях;

прокладки электрических и слаботочных проводов;

установки закладных изделий, монтажа и проведения испытаний инженерных систем.

Санитарно-технические приборы до начала монтажа должны быть окрашены с тыльной стороны, а поверхности стен в местах их установки оштукатурены, облицованы или окрашены.

Кирпичные парапеты, вентиляционные шахты, надстройки лестниц должны быть оштукатурены до устройства примыканий рулонной кровли.

Подготовка поверхностей под оштукатуривание. Состав работ по подготовке поверхностей к оштукатуриванию зависит от вида и состояния последних.

Кирпичные, каменные, бетонные и другие поверхности из камней правильной формы очищают от грязи, жировых и битумных пятен пескоструйным аппаратом или промывают водой под напором. Соли, копоть и потеки счищают металлическими электрифицированными щетками. Краску удаляют металлическими скребками или с помощью специальной пасты (80 % известкового теста и 20 % водного раствора каустической соды). Чтобы сделать бетонные поверхности шероховатыми, их насекают бучардами, зубилами или обрабатывают пескоструйным аппаратом. В кирпичных стенах, выполненных с целиком заполненными раствором швами, швы процарапывают или кладку равномерно насекают молотком-кирочкой на глубину 10–15 мм.

С целью придания шероховатости деревянным поверхностям на них набивают отдельные деревянные планки или драночные щиты с размером ячеек 45×45 мм (в свету); для уменьшения тепло- и звукопроводности конструкций до набивки драночных щитов натягивают антисептированную рогожу, мешковину или войлок.

Гипсовые и гипсобетонные поверхности для придания им шероховатости прочищают стальными щетками.

Стыки разнородных по материалу поверхностей во избежание образования трещин затягивают металлической сеткой с ячейками размером $10 \times 10 - 30 \times 30$ мм. При этом сетку заводят за обе стороны стыка на 40–50 мм.

Стальные конструкции для лучшего сцепления с ними штукатурного раствора оплетают проволокой или затягивают сеткой. По завершении подготовки поверхностей под оштукатуривание проводят их проверку. На практике, как правило, проверка осуществляется провешиванием в вертикальной и горизонтальной плоскостях. Для определения оптимальной толщины намета штукатурного слоя

и точного ее соблюдения устанавливают контрольные марки и маяки, поверхность которых должна отстоять от стены на толщину намета в данном месте. Провешивание выполняют с помощью ватерпаса, отвеса или уровня с рейкой (рис. 13.1).

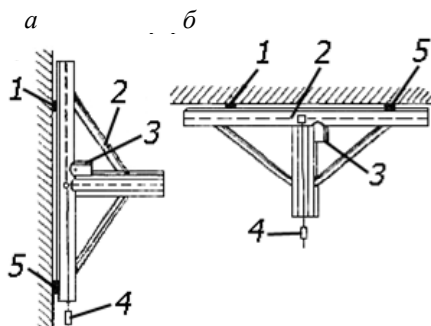


Рис. 13.1. Провешивание поверхностей с помощью ватерпаса:

а – провешивание стен; *б* – провешивание потолков:

1 – марка; 2 – рейка; 3 – уровень; 4 – отвес; 5 – раствор для устройства марок

При провешивании вертикальных поверхностей гвозди, рейки или марки устанавливают с расстоянием 100–300 см между ними, при этом от потолка, пола и углов они должны отстоять на 30–40 см (рис. 13.2, *а*). Крайние угловые гвозди 1, 4 забивают так, чтобы их шляпки располагались от поверхности стены на расстоянии, равном предполагаемой толщине штукатурки. Гвозди 2, 5 забивают по отвесу, а промежуточные 3, 6 – по туго натянутому шнуру и шляпкам уже установленных гвоздей. Ровность плоскости стены проверяют, натягивая шнур с первого на пятый и со второго на четвертый гвозди.

При провешивании потолков сначала с помощью шнура определяют самое низкое провисшее место и вбивают в него гвоздь так, чтобы шляпка отстояла от поверхности на заданную толщину штукатурного слоя. Последующие гвозди располагают рядами по линии, намеченной намеленным шнуром (рис. 13.2, *б*). Их забивают по отметкам, определяемым с помощью правила с уровнем, ватерпаса или водяного уровня. По гвоздям заподлицо с ними устраивают растворные марки размером 30 × 30 мм или 40 × 40 мм.

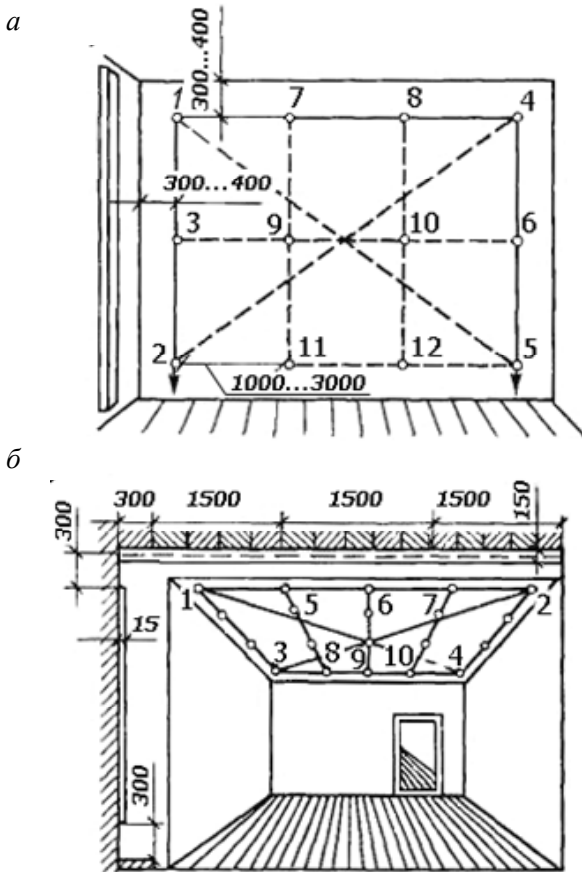


Рис. 13.2. Последовательность провешивания поверхностей:
 а – провешивание поверхности стены; б – провешивание поверхности потолка;
 1–12 – последовательность установки маяков (гвозди)

Негвоздимые стены и потолки провешивают теми же инструментами, но гвозди заменяют раствором (из полуводного гипса) маяками.

Устройство штукатурных маяков требует значительных трудозатрат, поэтому целесообразно применять инвентарные деревянные или металлические маяки (рис. 13.3).

Технологический процесс оштукатуривания поверхностей

Все виды конструкций оштукатуривают только после их полной осадки. Состав растворов для штукатурных работ должен подбираться с учетом назначения здания и температурно-влажностных условий эксплуатации.

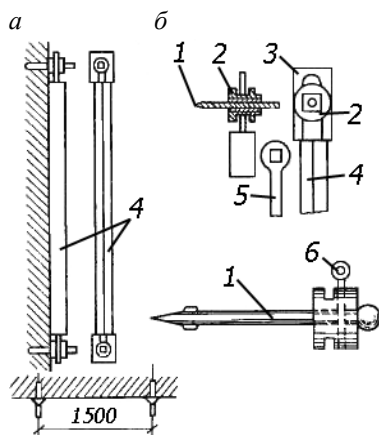


Рис. 13.3. Инвентарный металлический маяк:

a – маяк и его детали; *б* – конструкция штыря и гайки;

1 – штыри; 2 – гайка; 3 – косынка; 4 – уголок; 5 – ключ; 6 – винт

При этом прочность подстилающих слоев устраиваемой штукатурки должна быть выше прочности накрывочных слоев или равна ей.

Отделочные работы внутри здания должны выполняться при температуре в помещениях и температуре оснований, на которых выполняются отделочные покрытия, не ниже $10\text{ }^{\circ}\text{C}$ и влажности воздуха не более 60 %. При температуре ниже $10\text{ }^{\circ}\text{C}$ работы внутри здания должны выполняться при действующих системах отопления и вентиляции. Температура в помещениях не ниже $10\text{ }^{\circ}\text{C}$ должна поддерживаться круглосуточно не менее 2 суток до начала работ, в процессе выполнения работ и не менее 12 суток после их завершения.

При производстве штукатурных работ при температуре окружающего воздуха $23\text{ }^{\circ}\text{C}$ и выше основания должны увлажняться. Отделочные работы снаружи здания должны выполняться при отсутствии атмосферных осадков и температуре окружающего воздуха не ниже $5\text{ }^{\circ}\text{C}$.

Отделочные работы снаружи здания при температуре окружающего воздуха ниже 5 °С должны выполняться материалами, область применения которых при низких температурах предусмотрена в действующих ТНПА.

Оштукатуривание обычными растворами внутренних помещений выполняют в следующей последовательности: оштукатуривают потолки и верхние части стен; вытягивают карнизы, падуги и другие тяги, разделявают потолочные лузги; накрывают и затирают потолки и верхние части стен; оштукатуривают верхние части оконных и дверных проемов; разделяют усенки и лузги; накрывают и затирают низ стен и проемов.

Штукатурные слои наносят на поверхность с интервалами, рекомендуемыми ТКП 45-5.09-105-2009 (табл. 13.1).

Таблица 13.1

Интервалы нанесения штукатурных слоев на поверхность

Наименование раствора	Время выдерживания слоев штукатурки в часах	
	Слой набрызга перед нанесением грунта	Каждый слой грунта
Цементный	2 – 3	6 – 12
Цементно-известковый	6 – 12	12 – 24
Известково-цементный	12 – 24	24 – 48
Известковый	24 – 36	2 – 3
Известково-гипсовый	0,5 – 1	0,5 – 1

Оштукатуривание стен. Раствор на отделяемую поверхность наносят, как правило, механизированным способом с помощью распылительной форсунки, в которую раствор нагнетается растворомасосом по растворопроводу. Форсунку держат на расстоянии 0,6–1,0 м от отделяемой поверхности.

Нанесение раствора вручную допускается лишь в помещениях площадью пола 5 м² и менее. Наносят раствор двумя способами: набрасыванием и намазыванием. Набрасывание раствора выполняют лопаткой с сокола, соколом и ковшом (рис. 13.4) непосредственно из передвижного ящика. Раствор намазывают толстыми и тонкими слоями, используя сокол, лопатку, полутерки и совки.

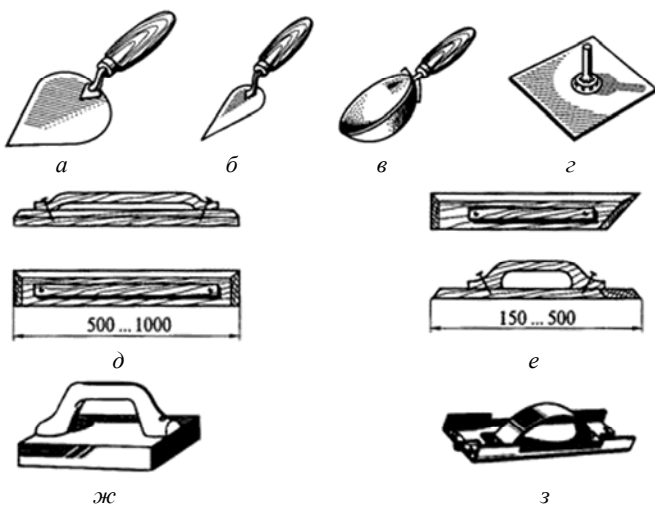


Рис. 13.4. Ручные инструменты для нанесения штукатурного раствора: а – штукатурная кельма; б – отрезовка; в – ковш для отделочных работ; г – сокол; д – полутерок; е – полутерок малый; ж – терка; з – рустовка

Обрызг наносят на поверхность сплошным ровным слоем и, как правило, не разравнивают. И только в том случае, когда отдельные участки обрызга вступают из общей плоскости намета, их снимают.

Грунт наносят на обрызг в один или более слоев с соблюдением необходимых интервалов по времени. Каждый слой грунта разравнивают вручную с использованием штукатурного сокола, полутерка или правила в зависимости от требуемого качества штукатурки. При выполнении простой штукатурки последний слой грунта разравнивают и затирают соколом и полутерками. Так как при устройстве простой штукатурки накрывочный слой отсутствует, для облегчения отделки последнего слоя грунта его выполняют из раствора на более мелком песке. При устройстве улучшенной штукатурки, где есть накрывочный слой, грунт разравнивают полутерками, выравнивают по маякам малками или рабочим правилом; ровность поверхности проверяют контрольным правилом.

При выполнении высококачественной штукатурки устанавливают маяки из раствора. В случае устройства маяков из раствора по гипсовым маркам, поставленным по одной линии, на марки ставят рейку или правило и крепят его к стене (рис. 13.5).

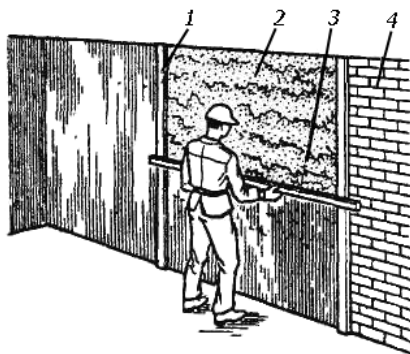


Рис. 13.5. Выполнение высококачественной штукатурки по маякам:
 1 – инвентарный маяк; 2 – нанесенный набрызгом раствор; 3 – правило;
 4 – оштукатуриваемая поверхность

Зазор между стеной и правилом заполняют раствором. После оштукатуривания поверхности и схватывания последнего слоя грунта непрочные гипсовые марки вырубают, а образовавшиеся борозды заполняют штукатурным раствором.

Известные попытки механизировать эту операцию к успеху не привели.

Оштукатуривание потолка. Раствор на поверхность может наноситься как набрасыванием (рис. 13.6), так и намазыванием (рис. 13.7).



Рис. 13.6. Нанесение раствора на потолок набрасыванием:
 1 – через голову; 2 – над собой; 3 – от себя

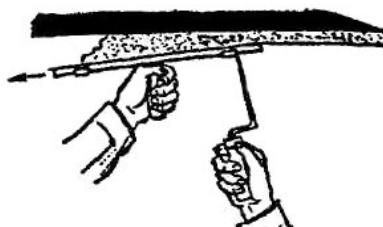


Рис. 13.7. Нанесение раствора на потолок намазывание с сокола

Разделка углов может выполняться вручную. Для этого используются специальные фасонные полутерки. Полутерки разделяются на лузговые (для обработки внутренних углов в местах примыкания двух стен) и на усенковые (для обработки наружных углов) (рис. 13.8).

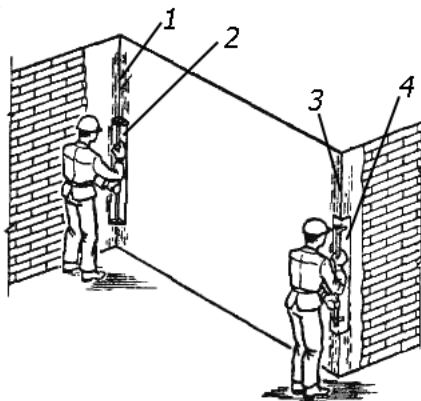


Рис. 13.8. Разделка углов помещения:

1 – лузг; 2 – лузговой полутерок; 3 – усенок; 4 – усенковый полутерок

Сегодня для обеспечения прямоугольности углов при оштукатуривании откосов оконных и дверных проемов используют профили (уголки) из алюминиевого сплава заводского изготовления.

Устройство накрывочного слоя – завершающий процесс в производстве штукатурных работ. Для накрывочного слоя используют раствор такого же состава, что и грунт, но приготовленный на мелком песке. Его наносят на смоченный водой грунт и тщательно разравнивают полутерками. Через 30–40 минут после нанесения и разравнивания накрывочного слоя его поверхность затирают или заглаживают гладилками. Затирку производят механизированным способом с использованием штукатурно-затирочных машин марок СО-205, СО-86Б, СО-112Б, прижимая вращающиеся диски затирочных машинок к обрабатываемой поверхности и перемещая их. Затирают накрывочный слой до исчезновения царапин, раковин, бугров. Подача воды регулируется клапанами, находящимися на корпусах машинок. Места, недоступные для механизированной затирки, обрабатывают вручную терками, рабочая поверхность у которых покрыта войлоком или полиуретаном.

Для того чтобы избежать в дальнейшем шпатлевания и производить окрашивание непосредственно по штукатурке, применяют беспесчаную известково-гипсовую накрывку. Трещины, если они образовались в штукатурке, заделывают тем же раствором, который использовался при устройстве накрывки, и обязательно затирают до высыхания раствора.

13.2. Отделка поверхностей декоративными и специальными штукатурными составами

Декоративный накрывочный слой толщиной 5–50 мм наносят в два и более приемов на нацарапанный, окрепший, хорошо очищенный и смоченный водой грунт из обычного раствора обычным способом без последующей обработки или с ней. При последующей обработке штукатурку торцуют, циклюют, отделяют рельефными валиками или комбинированными способами и т. д. При торцевании кистями и щетками получают фактуру различной степени шероховатости. Для придания поверхности вида штрихованной используют цикли. Рельефными валиками на поверхности выдавливают повторяющийся рисунок.

При устройстве каменной штукатурки используют раствор следующего состава: портландцемент; известковое тесто; мраморная мука; щелочестойкие пигменты; дробленные горные породы (мрамор, гранит, известняк, доломит и др.) крупностью 0,3–5,0 мм; кварцевый песок. Толщина декоративного слоя зависит от крупности заполнителя и способа его обработки.

Декоративный слой наносят в два приема по подготовленному, смоченному водой основанию. Второй слой наносят через 1–2 часа, тщательно разравнивая и уплотняя его полутерками. В течение 8–10 суток поверхность поливают водой и защищают от солнечных лучей. Затем каменную штукатурку обрабатывают под нужную фактуру.

Фактуру «под шубу» наковывают бучардой. Крупность факторы зависит от крупности заполнителя и размера зубьев бучарды.

Фактуру под «рваный» камень получают, используя зубила. Их забивают в штукатурку в различных местах и, нанося боковые удары, взламывают отдельные участки штукатурки (ее толщина должна быть 40–50 мм).

Фактуру под тесаный песчаник получают путем стесывания полустатвердевшей штукатурки зубилом или циклями.

Терразитовая штукатурка выполняется из раствора, в составе которого известь-пушонка; 20–30 % цемента; кварцевый песок; мраморная крошка; пигмент; слюда.

Наносят ее по известково-цементному основанию механизированным способом или вручную. Через 2–4 часа поверхность отделяют циклями (стальные пластины с зубьями) или гвоздевыми щетками, обнажая зерна мраморной крошки и слюды.

Для цветной известково-песчаной штукатурки используют раствор следующего состава: известковое тесто, белый цемент, кварцевый песок, щелочестойкие пигменты.

Декоративный слой наносят по подготовленному основанию, выдержанному при положительной температуре в течение 6–7 суток. Толщина декоративного слоя – 5–7 мм. Накрывочный слой можно наносить механизированным способом через сетку или вручную с веника (щетki), получая отделку «под шубу».

В полупластичном состоянии (через 1–2 часа после нанесения и выравнивания раствора) ровный накрывочный слой можно отделять циклями или гвоздевыми щетками.

Гидроизоляционную штукатурку выполняют из обычного цементно-песчаного раствора состава 1 : 2 – 1 : 3, который наносят на изолируемую поверхность цемент-пушкой (торкрет-штукатурка) и из цементно-песчаного раствора с уплотняющими добавками (жидкое стекло, церезит, алюминат натрия, битумные и латексные эмульсии и др.).

Звукопоглощающую штукатурку делают обычным способом по слою обрызга из цементно-песчаного раствора.

Рентгенозащитную штукатурку выполняют на баритовом заполнителе, толщина ее не должна превышать 50 мм. При большей толщине монолитную ее штукатурку заменяют облицовкой из баритобетонных плит.

Кислотоупорная штукатурка предназначена для отделки помещений химических предприятий. Устойчивость ее к воздействию агрессивных агентов обеспечивается за счет применения в качестве вяжущего кислотостойкого цемента, а в качестве заполнителей – измельченного кварцита.

Контроль качества штукатурных работ осуществляется согласно ТКП 45-5.09-105-2009 и СТБ 1473-2004.

Качество выполнения технологических процессов согласно ТКП 45-1.01-159-2009 обеспечивается за счет проведения контроля в процессе производства и приемки работ.

1. *Входной контроль* материалов и изделий выполняет мастер (прораб) при приемке материалов и изделий к производству. Проверяет наличие сертификатов, паспортов на доставленные материалы и изделия; соответствие изделий техническим требованиям.

2. *Операционный контроль качества* обеспечивает своевременное выявление и устранение дефектов; выполняется в ходе работ по устройству системы утепления.

При операционном контроле качества мастер контролирует: подготовленную поверхность к оштукатуриванию (отсутствие пыли, грязи, жировых пятен, отклонение поверхностей и углов от вертикали, неровности поверхности, влажность поверхности); установку металлической сетки; заданное количество и толщину штукатурных слоев; вертикальность, горизонтальность и неровность оштукатуренных поверхностей, оконных и дверных откосов, пилястр, столбов, тяг; отклонения радиуса криволинейных поверхностей; качество затирки штукатурной поверхности.

Контроль качества в процессе выполнения работ осуществляет мастер (прораб) путем технического осмотра с использованием контрольно-измерительного инструмента.

Результаты операционного контроля должны фиксироваться в журнале работ и актах на скрытые работы.

3. *Приемочный контроль выполнения работ* осуществляется в соответствии с СНБ 1.03.04-2000 в присутствии всех лиц, ответственных за качество работ, а также представителя заказчика – с подписанием акта об окончательной приемке.

При приемочном контроле качества проверяют: отклонения от вертикальности и неровности оштукатуренной поверхности; прочность сцепления штукатурного раствора с основанием.

К акту об окончательной приемке работ должны представляться следующие документы:

проектная документация;

документы, удостоверяющие качество материалов;
журнал производства работ с указанием температурных и атмосферных условий, при которых выполнялись работы;
акты на приёмку скрытых работ;
журнал авторского надзора.

3.3. Облицовка поверхностей гипсокартонными листами

Классический (мокрый) способ оштукатуривания стен и потолков имеет ряд недостатков: высокая трудоемкость, низкая производительность труда, необходимость высококвалифицированных рабочих. В зимний период производство штукатурных работ мокрым способом усложняется. Способ облицовки поверхностей гипсокартонными листами снимает упомянутые недостатки и при соблюдении технологии позволяет изготавливать поверхности высокого качества.

Для облицовки стен и перегородок внутри помещений применяют гипсокартонные листы фирмы «Гипрок» следующих марок:

GN 13 – длина листа от 2400 до 3600 мм; ширина 1200 мм; толщина 13 мм;

ГЕК 13 – длина листа от 2600 до 3000 мм; ширина 1200 мм; толщина 13 мм.

Технология облицовки поверхностей гипсокартонными листами

Отделка поверхностей гипсокартонными листами начинается после того, как закончена установка всех конструкций общестроительных и сантехнических работ и выполнена мокрая штукатурка в местах, где не применяются гипсокартонные листы.

Гипсокартонные листы крепятся следующими основными способами:

гвоздями к деревянному реечному каркасу;

мастикой к отвердевшим маякам из гипса.

До начала работ по облицовке поверхности гипсокартонными листами (независимо от принятого способа крепления) необходимо выполнить следующие подготовительные работы.

1. Обеспечить надежное опирание гипсокартонных листов на жесткое основание. Достигается это за счет опирания гипсокартонных листов на выровненную поверхность конструкции междуэтажного перекрытия или подготовки по уплотненному грунту. При производ-

стве работ в эксплуатируемых помещениях необходимо предусматривать разборку существующего пола у облицовываемых стен.

2. Определить требуемое количество и размеры листов. Для этого выполняют замеры поверхности, предназначенные для отделки гипсокартонными листами.

3. Раскроить листы под размеры. Раскрой производится ручной электрифицированной пилой. Для облицовки выступающих углов (усенков) применяют цельные листы, согнутые под углом. На месте сгиба листа с помощью электрифицированного инструмента выбирают паз треугольной формы.

Крепление листов гвоздями к деревянному реечному каркасу

Деревянный каркас выполняют из реек толщиной 20–25 мм. Для реек используется древесина влажностью не более 18 %, пропитанная антисептическим составом. В местах стыков облицовочных листов устанавливают рейки шириной 80 мм. Рейки к деревянным поверхностям крепят гвоздями или шурупами, к каменным и бетонным – дюбелями или саморезами на пробках. Рейки устанавливают строго по вертикали и горизонтали, периодически контролируя установку уровнем, отвесом, шнуром. Перед облицовкой стен облицовочные листы насухо устанавливают по стенам на рейки и выравнивают с помощью подкладок и клиньев (рис. 13.9).

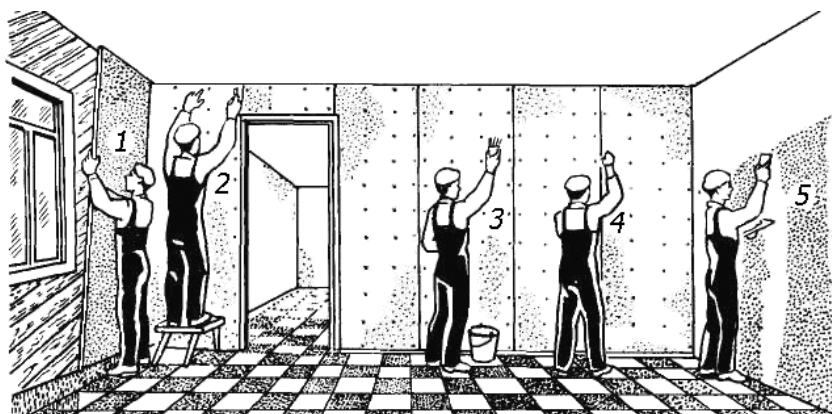


Рис. 13.9. Последовательность отделки стен помещений гипсокартонными листами: 1 – установка подготовленных листов; 2 – крепление листов гвоздями; 3 – грунтовка поверхности олифой; 4 – отделка стыков; 5 – сплошное шпатлевание поверхности

Крепление облицовочных листов к реечному каркасу начинают с угла. Гвозди забивают перпендикулярно к поверхности листа так, чтобы гипсовый слой не раскололся. Шляпка гвоздя должна быть утоплена заподлицо с поверхностью листа. Шляпки забитых гвоздей покрывают олифой. Все установленные листы должны быть в заданной плоскости без провесов выпуклостей и вогнутостей. Зазор между листами до 5 мм заполняют шпаклевкой и заклеивают тканью.

Крепление листов мастикой к отвердевшим маякам из гипса

Перед началом работ поверхности разбивают на захватки, определяя места стыков листов. После этого провешивают поверхности стен и устраивают маяки.

Технология последовательность провешивания поверхности стен и устройства маяков изложена в п. 13.1.

В зависимости от материала облицовываемой поверхности для маяков применяют различные растворы. По кирпичным стенам маяки делают из известково-гипсового раствора состава 1 : 1. Располагают маяки так, чтобы на каждый гипсокартонный лист по ширине приходилось не менее трех вертикальных маяков и одного промежуточного. Марки устанавливаются ранжиром в створе плоскости по установленным маякам. Назначение марок – обеспечить жесткость облицовочных листов, соблюдая при этом горизонтальность и вертикальность плоскости облицовки. Часто марки устраивают из квадратных кусков гипсокартонных листов, наклеивая их на поверхность мастикой или гипсом. При этом опорные марки должны быть размером не менее 80 × 80 мм, а их количество таким, чтобы площадь марок составляла не менее 10 % общей площади наклеиваемого листа, что обеспечивает прочное приклеивание и необходимую жесткость листа.

Гипсовую мастику наносят на поверхность марок и маяков слоем не более 8 мм. Установленные листы на период схватывания мастики прижимают и закрепляют монтажными гвоздями или струбцинами. В случае приклеивания листов гипсовой мастикой непосредственно к поверхности мастику под каждый лист наносят лепками, а под кромки листа – сплошной лентой с продухами (рис. 13.10).

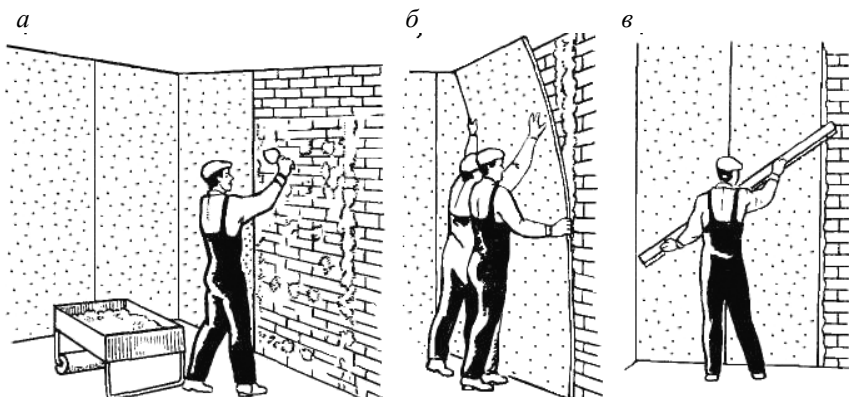


Рис. 13.10. Наклеивание гипсокартонных листов непосредственно к поверхности под правило:

a – нанесение мастики; *б* – установка листа;
в – припрессовка установленного листа

Внутренние углы (лузги) и наружные углы (усенки) устраивают из гипсокартонного листа. Для лузга делают разрез без разрыва наружного картона, а для усенка – надрез на $3/4$ толщины листа, при этом с каждой стороны надреза проводится срез кромки сухой штукатурки под углом 45° , что позволяет согнуть лист под прямым углом. В лузги и усенки наносят жидкую мастику или известково-гипсовый раствор, чтобы обеспечить прочность и жесткость угла. Дефекты выравнивают известково-гипсовым раствором. На практике часто применяют дырчатые облицовочные листы, по которым после их крепления производят беспесчаную накрывку (гипс с известковым тестом или гипс на клеевой воде).

На потолках листы крепят точно так же, как и на стенах, прижимая их к потолкам рамами, которые опирают на стойки с подклинкой.

Глава 14

ОКЛЕЙКА ПОВЕРХНОСТЕЙ ОБОЯМИ И СИНТЕТИЧЕСКИМИ ПЛЕНКАМИ

14.1. Классификация обоев. Подготовительные работы

Обои являются одним из материалов, которые применяются для отделки внутренних стен помещений более четырех столетий. Обои представляют собой полосу (рулон) бумаги, лицевая сторона которой имеет тиснение. Ассортимент обоев очень широк. Их выпускают в рулонах шириной 0,5 м; 0,53 м; 0,56 м; 0,75 м, с кромками и без кромок. Длина обоев в рулоне: 6 м; 10,5 м; 12 м; 18 м.

Для систематизации разновидностей обоев применяют условную классификацию.

По водостойкости – обычные, водостойкие, моющиеся.

По виду поверхности – гладкие, с рельефным рисунком, глубоко-выдавленным рисунком.

По плотности – легкие, тяжелые, тканевые, многослойные, специальные.

Сегодня выпускается большой ассортимент обоев: негрунтованные, грунтованные, моющиеся (покрытые специальным пленкообразующим составом), ворсовые (лицевая поверхность покрыта ворсом различных волокнистых материалов), металлизированные (в накрывочный слой введена слюда или металлические порошки), на бумажной (линкруст) и тканевой основах, а также безосновные поливинилхлоридные пленки. Средняя долговечность обыкновенных обоев – 6 лет; водостойких – 8 лет.

Раскрой и комплектацию обоев рекомендуется производить централизованно в цехах или специальных раскроечных мастерских, оборудованных обоеобрезными машинами и столами для раскроя обоев и подбора их по рисунку. Как правило, заготовка и комплектация полотен выполняются на одну комнату или помещение.

Обрезку кромок обоев, выпускаемых в бобинах, а также поперечное перфорирование (насечку) по заданной длине полотен с последующим сматыванием в бобины осуществляют механизированно на обоеобрезных станках и машинах производительностью 800–2000 м в смену. Для обрезки обоев, выпускаемых в рулонах, используют

специальные столы конструкции «Главприокстроя», позволяющие раскраивать и подбирать обои по рисунку. Кромки обоев обрезают, как правило, с одной стороны. У тисненых и других плотных обоев, которые при наклеивании соединяют впритык, кромки обрезают с двух сторон. Одновременно с комплектацией обоев заготавливают макулатуру (старые газеты и пр.).

Сейчас в строительстве используются передвижные станции для обойных работ, предназначенные для хранения оборудования и нормокомплекта, инвентаря и приспособлений, транспортирования на объекты материалов и раскроя обоев.

Обои наклеивают на монолитную штукатурку, бетон, фанеру или сухую штукатурку, при этом оклеиваемая поверхность должна быть ровной, жесткой и без пустот. С этой целью трещины на поверхности замазывают и шлифуют, набелы из водорастворимых красок полностью снимают (смымают), поверхности очищают от загрязнений.

Для очистки поверхностей при больших объемах работ применяют затирочные машины СО-86 производительностью 40–50 м²/ч. При малых площадях и незначительной загрязненности очистку целесообразно производить лещадью, закрепленной в обойму.

Бетонные поверхности при плохом качестве полностью шпательюют; отдельные крупные раковины шпательюют 2–3 раза, а затем шлифуют. При подготовке поверхностей, облицованных листами сухой штукатурки, швы между ними, а также места с дефектами шпательюют, зачищают и проклеивают бумагой. Деревянные поверхности, предназначенные под оклейку, обивают картоном, предварительно смоченным водой. Образовавшиеся при его высыхании швы заделывают так же, как и швы между листами сухой штукатурки.

Подготовленные и высушенные поверхности стен (за исключением тщательно затертых в заводских условиях бетонных панелей и листов сухой штукатурки с подготовленной под оклейку картонной поверхностью) оклеивают подклеечной бумагой впритык. После высыхания бумаги ее поверхность шлифуют пемзой или шлифовальной машиной.

Перед наклейкой обоев на поверхности наносят клей.

В случае отделки ворсовыми и моющимися обоями поверхности шпательюют клеемаляными или синтетическими шпательювками и шлифуют.

При применении синтетических обоев на тканевой основе и синтетических пленок оклеиваемые поверхности шпатлюют за 2 раза и шлифуют, а затем покрывают масляной краской под цвет пленки.

Температура в помещениях при выполнении обойных работ должна быть не менее 10 °С, влажность оклеиваемых оштукатуренных поверхностей – не более 8 %, деревянных – не более 12 % (в случае наклеивания пленки влажность стен не должна превышать 6 %).

14.2. Производство работ по наклейке обоев

Перед наклейкой обоев отбивают линию бордюра. Для этой цели используют приспособление с грифелем, укрепленным на ползуне, перемещающемся по рейке.

Простые обои наклеивают внахлестку, начиная от откоса окна или от угла стены с окном. При этом для нанесения клея на обои используют различные механизмы и приспособления, например механизм конструкции В. Крестинина. После нанесения клея и выдерживания обоев 5–10 минут на стеллаже полотнища в сложенном виде подают к месту наклейки. Рабочее место для выполнения обойных работ организуется в каждой комнате, подлежащей оклейке. Наклеивают обои со стремянки с широкими ступенями.

При работе с обоями, заготовленными централизованно и укомплектованными на квартиру, применяют подмости-козелки размером 1370 × 570 × 850 мм с перекладиной для обоев. Верхний конец полотнища прижимают к стене, проверяют по отвешенной риске положение кромок, затем разглаживают его у верха, по длине, а потом в стороны. Для этой цели используют ветошь или щетки. В такой же последовательности, проверяя вертикальность кромок и совпадение рисунка, наклеивают остальные полотнища. Кромки полотнищ должны быть обращены в сторону света, чтобы не был виден стык. Бордюры или фризы (если они делаются) наклеивают после того, как оклеены обоями все стены.

Ворсовые обои наклеивают так же, как и обычные. Для работы рекомендуется применять клей КМЦ. Оклеивку поверхностей производят впритык. Клеящий состав наносят за 2 раза с интервалом 15–20 минут, в течение которых обои увлажняются и набухают. Чтобы не повредить ворсовое покрытие в процессе наклейки, обои разравнивают и приглаживают в одном направлении.

Свежеоклеенные поверхности не должны подвергаться воздействию солнечных лучей и сквозняков во избежание растрескивания и отклеивания от стен.

Линкруст наклеивают после двойной проклейки бустилатом, разведенным водой (в соотношении 7 : 1). Перед наклейкой неразвернутые рулоны линкруста замачивают в течение 5–10 минут в горячей воде (50–60 °С), чтобы не повредить при раскатывании лицевой слой, а затем раскатывают и выдерживают во влажном состоянии 6–10 ч (до набухания). После этого нарезают на полотнища, подбирают по рисунку. Кромки полотнищ обрезают с двух сторон ножом по стальной линейке, затем на каждом полотнище проставляют номера, соответствующие последовательности наклейки. Листы линкруста наклеивают впритык. Для работы используют клей бустилат или клеящую мастику гуммилакс. Верхние кромки линкруста закрывают деревянными рейками, пластмассовыми или металлическими раскладками, которые крепят шурупами или гвоздями. После полного высыхания линкруста устанавливают плинтус и наличники.

Поливинилхлоридные пленки на бумажной, тканевой основах и безосновные наклеивают на поверхности, подготовленные так же, как под улучшенную масляную окраску, включая грунтовку жидкой масляной краской по шпатлевке с последующей зачисткой поверхности. Перед наклейкой пленки раскраивают специальными ножами на полотнища. На нарезанных полотнищах проставляют цифры, обозначающие очередность наклеивания. Обрезают кромки полотнищ, примыкающих к наличникам окон и дверей, а также к трубам. На верхнюю часть стены наносят линию отметки, которая обеспечивает горизонтальность верхней границы наклеиваемых пленок.

Оклейку поверхностей поливинилхлоридными пленками на тканевой основе производят в следующей последовательности: проклеивают поверхность стены с выдержкой 20 минут бустилатом, разведенным водой (в соотношении 7 : 1) или раствором эмульсии ПВА. В помещениях с повышенной влажностью к раствору эмульсии ПВА добавляют цемент. Наносят раствор с помощью поролонового ролика, кисти или щетки. При этом следят за тем, чтобы кромки пленок не промазывались. Наклеивают пленки внахлестку или впритык. При наклейке внахлестку полотнища укладывают одно на другое лицевой стороной вниз и равномерно намазывают клеевой состав. Пленку наклеивают через 10–15 минут. Для этого полотнище

вплотную подносят к линии, отмеченной наверху стены, прижимают к поверхности и разглаживают пластмассовым шпателем от центра полотнища к краям и сверху вниз. При наклейке обоев впритык кромки у полотнищ не промазывают, а через сутки прирезают. После прирезки края полотнищ отвертывают, промазывают клеем и приклеивают к стене, соединяя их впритык. При проклейке у подготовленных полотнищ обрезают обе кромки на ширину 2–3 мм. Остальные операции выполняют так же, как при наклейке внахлестку.

Поверхности под поливинилхлоридные пленки на бумажной основе подготавливают, как и под пленки на тканевой основе. Перед началом оклейки изоплен рекомендуется выдержать не менее 2 суток при температуре не ниже 18 °С; после этого рулон разворачивают на раскройном столе и разрезают на полотнища. Раскроенные полотнища раскладывают лицевой стороной вниз в стопки и выдерживают до полного распрямления. Для приклеивания пленки изоплен используют клей КМЦ или клеящую мастику гуммилакс. Клей наносят на поверхности стен и тыльную сторону пленки. Полотнища пленок приклеивают внахлестку сверху вниз. Верхние и нижние кромки полотнищ на высоту 20 мм не промазывают. Прирезку швов производят ножом сразу же после наклеивания. В углах помещения полотнища наклеивают с припуском 20–30 мм на одну из сторон угла во избежание соединения пленок в его центре. После обрезки кромок швы тщательно разглаживают влажной ветошью. При наклейке пленку заводят за плинтусы и наличники. Пятна клея с пленок снимают немедленно чистой ветошью или марлей.

Под самоприклеивающиеся поливинилхлоридные пленки поверхности готовят так же, как при наклейке пленок на тканевой основе. Грунтовку поверхности производят олифой за 24 часа или эмульсией ПВА за 10 часов до наклейки. Перед производством работ рулоны раскатывают, нарезают полотнища и выдерживают при температуре не менее 18 °С в течение 48 часов, чтобы полностью устранить волнистость. Полотнища наклеивают сверху вниз по отметкам вертикальной линии у потолка и пола. Перед наклейкой пленки бумажную подложку с нее снимают на длине 80–100 мм и полотнище липкой поверхностью временно закрепляют у потолка. После этого подложку отделяют по всей длине полотнища и окончательно закрепляют у потолка, прижимая мягкой щеткой, которую передвигают сверху вниз и от центра к кромкам. Приклеенное полотнище

приглаживают резиновым валиком. Оклейку производят внахлестку на ширину 5–10 мм с учетом рисунка. При этом кромка наклеиваемого полотнища должна быть обращена в сторону света, чтобы не был виден стык. В углах помещения пленку наклеивают внахлестку с припуском на одну из сторон, чтобы не было стыка в центре угла.

Для наклеивания бесосновных пленок, не имеющих клеевого слоя, применяют клеящие мастики гуммилакс или кумаронокаучковую марки КН-2. Технология наклеивания такая же, как и пленок на бумажной основе. Работы по оклейке стен всеми видами поливинилхлоридных пленок необходимо производить при постоянном проветривании помещений.

Обойные работы рекомендуется выполнять специализированными звеньями по 3–4 человека (4-го, 3-го и 2-го разрядов), входящими в состав бригады маляров. Обязанности между рабочими внутри звена распределяют в зависимости от вида оклеиваемой поверхности.

14.3. Жидкие обои

Благодаря хорошим гигиеническим и эстетическим свойствам жидкие обои получили широкое применение в жилищном строительстве.

Жидкие обои производят фирмы «Франц Декор» (Франция), «Силкот», «Коза» (Турция), японские фирмы. Цена за квадратный метр французских жидких обоев доходит до 30 долларов. Турецкие обои несколько дешевле (23–31 доллар за 4 квадратных метра). В России выпускаются жидкие обои «Стенол» и «Датская декоративная штукатурка». По цене они приблизительно равны цене стандартного рулона бумажных обоев.

Жидкие обои представляют собой сухую композицию из натуральных хлопковых или целлюлозных волокон, высококачественных красителей и клеевого состава, которая упакована в пластиковый пакет.

Для подготовки к употреблению достаточно сухую композицию надо размешать в требуемом (по инструкции) количестве воды.

Жидкие обои состоят из натуральных компонентов, имеющих нейтральный электрический заряд. Это обеспечивает их антистатические свойства: они не собирают пыль, что имеет огромное значение для сохранения здоровья. Жидкие обои отвечают современным стандартам пожаробезопасности.

Они могут использоваться для отделки комнат, коридоров квартир и офисных помещений. Широкий спектр цветов позволяет варьировать оттенки. Жидкие обои скрывают небольшие трещины и дефекты; заполняют щели в местах прилегания наличников, плинтусов, рам, розеток и выключателей; не имеют швов.

Микропористая структура обеспечивает тепло- и звукоизоляционные свойства – можно сказать, что жидкие обои «дышат».

При «усадке» дома и появлении мелких трещин обои не деформируются и не рвутся в силу своей эластичности.

Участки обоев с сильным загрязнением можно легко заменить. Для этого обои с дефектом отрывают от стены и на их место наносят новые.

Технология нанесения жидких обоев. До начала работ по нанесению жидких обоев поверхность стен очищают от загрязнения, удаляют плохо сохранившиеся старые покрытия, обрабатывают антисептиком участки, пораженные грибком, обеспыливают и при необходимости просушивают.

Поверхность стен под обои желательно грунтовать, особенно если она покрыта масляной краской или выполнена из кирпича. При наличии старых лакокрасочных покрытий, участков с различной впитываемой способностью и других проблемных поверхностей наносится гидроизоляционная грунтовка на основе акриловых связующих. Рекомендуется грунт-фиксатор «Изакрилико» (Испания). Также возможно использование вододисперсионной акриловой грунтовки «АСТАР», «БАЙРАМЛАР» (Турция) или аналогичные грунтовки на вододисперсионном связующем. Для оштукатуренных неокрашенных поверхностей в качестве грунтовки можно использовать водоэмульсионные краски.

Жидкие обои наносятся после высыхания слоя грунтовки. В зависимости от объемов работ они могут наноситься вручную с помощью шпателя или с применением специального пистолета-хоппера. Толщина слоя жидких обоев от 2 мм до 5 мм (в зависимости от фирмы производителя). Нанесение жидких обоев следует производить при температуре не ниже +10 °С. Покрытие высыхает от 12 до 72 часов в зависимости от температуры и влажности в помещении. После высыхания жидких обоев возможно покрытие акриловым лаком для увеличения влагостойкости покрытия.

14.4. Стекловолоконистые обои

Основу для изготовления стекловолоконистых обоев составляют натуральные материалы: кварцевый песок, сода, известь и доломит, то есть чисто минеральные материалы, не содержащие токсических компонентов. Исходным материалом является специальное стекло, из которого при температуре около 1200 °С тянутся волокна, которые затем формируются в пряжу различных видов и толщины, а затем ткются. Открытая петельная структура способствует натуральной пароводяной диффузии, что значительно улучшает климатические условия в помещении. Они долговечные, экологически чистые, легко чистятся или моются, негорючие.

Лидером по производству высококачественных стеклообоев в мире является фирма «MERMET» (Франция). Обои выпускают в рулонах: длина (стандартная) – 50 метров; ширина – 10 см.

Технология производства работ. До начала работ по наклейке обоев необходимо подготовить основание. Основание для стекловолоконистой ткани должна быть сухим, чистым, ровным и прочным. Наклейка обоев разрешается на основания, имеющие небольшие трещины. При наличии трещин и раковин размерами более 5 мм поверхность необходимо выровнять растворами или шпатлевками. Полностью удаляются старые обои. Непрочные и впитывающие влагу основы грунтуются. Если основа – плитка, необходима тщательная зашпатлевка.

Для приклеивания полотнищ стеклообоев к любому основанию применяется виниловый клей (типа «Ovalit V», «Miroplak 100»). На сильно впитывающие поверхности наносится клей, немного разбавленный водой. Клей наносится валиком на оклеиваемую поверхность только по ширине полотнища.

Предварительно нарезанные от рулона полотнища наклеиваются сразу же после нанесения клея. Первое полотнище наклеивают с помощью отвеса. Сверху его разглаживают мягким резиновым обойным валиком. Неровности разглаживаются легким натиском обойного шпателя. При наклейке обоев необходимо следить за тем, чтобы кромки ткани были неповрежденными. Поврежденные кромки обрезаются ножом, приложив стальную линейку.

Окраска обоев выполняется после полного высыхания клея. Краску наносят в 2 слоя валиком. Для окраски стеклообоев рекомендуется

применять следующие типы красок: латексные краски; силикатные краски; акриловые лаки; лаки из алкидной смолы; полиуретановые лакокраски.

Контроль качества обойных работ осуществляется согласно ТКП 45-5.09-105-2009 и СТБ 1473-2004.

В работах по оклейке обоями стен контролируется:

сплошность и равномерность нанесения клевого состава на полотно обоев;

соблюдение технологии наклейки обоев;

вертикальность приклейки полотнищ;

правильность подгонки рисунка на стенах;

правильность наклейки обоев у плинтусов и наличников;

плотность прилегания и прочность сцепления полотнищ обоев с поверхностью стен.

Контроль качества выполнения работ визуальное осуществляет мастер (прораб).

При приемке обойных работ проверяется:

качество оклеенной поверхности (отсутствие пятен, пузырей, вздутий, пропусков, перекосов и отслоений);

прочность сцепления полотнищ обоев с поверхностью стен;

правильность пригонки рисунка на стыках, соблюдение цвета, оттенка обоев.

Контроль качества выполненных работ визуальное осуществляется по всей поверхности комиссией в составе мастера (прораба), работника службы качества, представителя заказчика.

После окончания работ составляется акт приемки выполненных работ.

Глава 15

ОБЛИЦОВОЧНЫЕ РАБОТЫ

15.1. Состав работ и структура процесса

Облицовка плиточными материалами – это слой отделки поверхностей из искусственных плиток, плит, профильных деталей, прикрепленных к отделываемой поверхности на растворе, на клею или иными крепежными элементами.

Облицовка, как и штукатурка, предохраняет конструктивные элементы зданий и сооружений от воздействия окружающей среды, повышает их долговечность, улучшает тепло- и звукоизоляцию, придает эстетичный вид. В зависимости от места устройства облицовок на здании и сооружении их подразделяют на внутреннюю и наружную.

Работы по устройству наружной облицовки должны начинаться не раньше, чем через 6 месяцев после окончания кирпичной кладки на всю высоту стен и полной осадки здания, причем на такой стадии, когда исключена возможность повреждения облицовки из-за выполнения последующих строительно-монтажных работ.

Наружная облицовка находится в наиболее неблагоприятных эксплуатационных условиях. Она испытывает температурные, ветровые, химические воздействия, влияние воздушной среды. Кроме того, на облицовку воздействует мигрирующая влага, содержащая растворы солей, которые она получает из цементно-песчаного раствора кладки зданий (особенно при производстве работ при отрицательных температурах).

Для облицовки фасадов используют гранит, габбро, известняк, плитки керамические фасадные (ГОСТ 13996-90), плиты из шлако-сита (ГОСТ 19246-82), плиты «Марблит» (ТУ 265-80), смальту глушеную цветную (ТУ 21-23-140-82), сайдинги из различных материалов и др.

Внутренние облицовочные работы производят после окончания всех общестроительных и специальных работ (устройства кровли, установки перегородок, стеклопакетов и дверных коробок, прокладки и опробования санитарно-технических систем, выполнения скрытой проводки, устройства основания под чистые полы).

Для устройства внутренней облицовки используют плитки керамические глазурованные (ГОСТ 6141-91), плитки стеклянные облицовочные (ГОСТ 17057-89), полистирольные плитки, листы декоративного бумажно-слоистого пластика (ГОСТ 9590-76), облицовочные плиты из пиленого природного камня, декоративные поливинилхлоридные панели «Полидекор» (ТУ 400-1-96-77), декоративные панели «Полиформ» (ТУ 400-1-95-77), полипропиленовые листы, древесноволокнистые твердые плиты с лакокрасочным покрытием (ГОСТ 8904-81) и др.

Перед началом облицовочных работ производится сдача-приемка поверхностей под облицовку по акту с участием производителей работ и бригадиров. Поверхности должны быть очищены от раствора, грязи, масляных пятен и пыли, выровнены, насечены и огрунтованы. Незначительные объемы этих работ выполняют вручную, используя различные ручные инструменты, в остальных случаях применяя механизированные инструменты.

Комплексный технологический процесс по устройству облицовки включает:

- сортировку и подготовку облицовочных плит и изделий;
- приготовление растворов, клеящих составов и мастик;
- заготовку крепежных элементов;
- провешивание, устройство гипсовых маяков или металлических порядовок;
- разметку облицовываемой поверхности и высверливание отверстий в ней для установки крепежных элементов;
- установку плит и деталей облицовки.

15.2. Облицовка внутренних поверхностей зданий и сооружений

Облицовочные работы внутри помещений допускается выполнять при температуре воздуха внутри помещений не менее 10 °С, влажности поверхности не более 8 % при облицовке на мастиках и клеях (при использовании цементно-песчаных и сложных цементно-известковых растворов влажность не ограничивается), вентиляции, обеспечивающей относительную влажность воздуха не более 70 %.

Облицовываемые поверхности должны быть чистыми, шероховатыми, жесткими и надежно закрепленными. Они не должны иметь открытых швов, сквозных трещин, отклонений от вертикали более

3 мм на 1 м высоты, неровностей в виде выступов и углублений более 15 мм, высолов и жировых пятен. Кирпичные и оштукатуренные поверхности выравнивают и размечают; оштукатуренные поверхности, кроме того, насекают, очищают от пыли промывкой.

Облицовочные работы, как правило, ведут до устройства плиточных полов при наличии на стенах проектных отметок выше уровня чистого пола на 1 м.

15.3. Материалы и инструмент для облицовочных работ

Основным материалом для облицовки внутренних стен и перегородок является плитка, изготовленная на предприятиях стройматериалов. Сегодня для облицовки внутренних стен и перегородок применяют: *керамическую плитку; стеклянную плитку; полистирольную плитку; пластиковую плитку; минеральную плитку; облицовочные плиты из природного камня.*

Керамическая плитка – один из наиболее практичных и удобных облицовочных материалов. Она изготавливается из смеси глины, кварцевого песка и других природных составляющих с последующим обжигом в печи при температуре от 1000 до 1300 °С.

В зависимости от технологии производства все керамические плитки делятся на несколько типов.

Прессованная плитка имеет более ровную поверхность и строго соответствует установленным техническими условиями размерам. Для изготовления прессованной плитки используются порошкообразные смеси из глины, песка и различных природных материалов, которые затем уплотняются под прессом.

Экструдированная плитка выпускается следующей номенклатуры: фигурная; угловая фасонная; фасонные детали плитуса; карнизные фасонные детали. Производят ее из увлажненных, доведенных до тестообразной консистенции порошкообразных смесей, формование которых осуществляется путем прохождения через экструдер – агрегат, работающий по принципу мясорубки. Керамическая плитка выпускается фигурная; угловая фасонная; плитусовые фасонные детали. Изготавливаются также и карнизные фасонные детали.

Керамическая плитка может быть *глазурованной и неглазурованной.*

Лицевая поверхность *глазурованной плитки* покрыта слоем цветного стекла, не только придающего изделиям эстетичный внешний

вид, но и делающего их твердыми и водонепроницаемыми. *Неглазурованная плитка* характеризуется однородностью состава по всей толщине и однотонностью. Как правило, на ней отсутствуют какие-либо декоративные орнаменты.

Керамическая плитка выпускается *одинарного и двойного обжига*. *Одинарный обжиг* проходят как глазурованные, так и неглазурованные плитки. Такие изделия подходят для внутренней отделки стен, перегородок, колонн и простенков. *Двойному обжигу* подвергается только глазурованная плитка. Благодаря этому она приобретает особую прочность, что делает ее незаменимой для облицовки пола и выполнения наружных отделочных работ.

Пористость плитки определяется способностью ее основы впитывать влагу: чем больше пористость, тем выше влагопоглощающая способность изделия и тем ниже его морозостойкость, и наоборот. Для внутренней отделки стен, как правило, используется керамическая плитка. Выпускается она в ассортименте, включающем в себя 28 типоразмеров. Несмотря на все разнообразие видов плиток, при облицовке стен в основном применяют плитку квадратной формы и в определенных случаях – прямоугольную плитку. Стандартные размеры квадратных плиток – 100×100 мм, 150×150 мм и 200×200 мм а прямоугольных – 150×25 мм, 150×75 мм, 150×100 мм, 150×200 мм и 150×250 мм. Толщина плитки – от 3 до 3,5 мм. Помимо обычных плоских керамических плиток, в продаже имеются и плитки со встроенными деталями, например с крючком для полотенца, с подстаканником, мьльницей и полочкой. Размеры таких плиток бывают либо стандартными, либо в 2 раза больше.

Стеклянная плитка изготавливается из отходов стеклопроизводства по особой технологии с использованием различных добавок. Стеклянная плитка широко применяется при выполнении наружной и внутренней отделки стен зданий; ее используют для создания декоративных панно, карт ковровой мозаики, прекрасно вписывающейся в интерьер перегородок (в этом случае берут стеклянные плитки толщиной до 40 мм).

Выпускается несколько разновидностей облицовочных плиток из стекла: эмалированные стеклянные плитки; стеклодекор; стеклянные плитки и плиты «Стемалит»; стеклянные плитки и плиты «Марблит»; стеклосодержащие специальные облицовочные плитки «Пендекор».

Стекланные плитки внешне несколько проигрывают керамическим, но по основным характеристикам ни в чем им не уступают: они прочны, морозостойки, водонепроницаемы, огнеупорны, обладают повышенной твердостью, гигиеничны.

Для отделки стен в кухне, ванной комнате, туалете и душевой рекомендуется применять эмалированные стекланные плитки. Эти плитки выпускаются следующих размеров: 100×100 , 75×150 и 150×150 мм, толщиной 3–9 мм. Благодаря титановой эмали, используемой в производстве, плитки светонепроницаемы и имеют насыщенный цвет.

Этот облицовочный материал производится из термопластичных полимеров с добавлением наполнителей (мела, талька, гипса). Для получения соответствующего цвета в смесь вносят органические красители, а для устранения прозрачности вводят глушители.

Полистирольная плитка широко применяется при облицовке внутренних стен и перегородок. Это легкий и прочный облицовочный материал, который производится из термопластичных полимеров с добавлением наполнителей (мела, талька, гипса). Для получения соответствующего цвета в смесь вносят органические красители, а для устранения прозрачности вводят глушители. Полистирольная плитка маловосприимчива к воздействию слабых растворов кислот, щелочей, очищающих и дезинфицирующих средств. Плитка выпускается квадратной формы, размерами 150×150 , 100×100 мм и прямоугольной формы, размером 300×100 мм, толщиной 1,25 или 1,35 мм. При этом толщина плитки может колебаться в пределах 0,2 мм, а длина и ширина – 0,5 мм. Производятся также фризковые полистирольные плитки (с ложным швом, сдвоенные) размерами $100 \times 20,5$ мм и $150 \times 20,5$ мм.

Для лучшего сцепления плитки с клеящей мастикой и обеспечения желаемой жесткости конструкции с тыльной стороны изделия имеется порожек высотой 0,25 мм, а на всю плоскость плитки нанесено рифление квадратной формы.

Пластиковая плитка используется в качестве облицовки для внутренней отделки помещения. Это материал на основе полимеров (винила и др.)

Она относится к группе однородных покрытий (из-за равномерного распределения компонентов по всей толщине изделия); характеризуется малой плотностью, высокой прочностью и водонепро-

нищаемостью. Выпускается пластиковая плитка различных форм и цветов, благодаря чему становится возможным создание поверхностей под дерево или под камень.

Разновидностью пластиковой плитки является *кварц-виниловая плитка*, получаемая путем прессования при высокой температуре смеси из винила, кварцевого песка и различных добавок (красящих пигментов, пластификаторов и др.).

Кварц-виниловая плитка с корундом обладает высокой износостойкостью, пожаробезопасностью (выдерживает нагревание до 200 °С), химической стойкостью и хорошими антискользящими свойствами, благодаря чему ее можно использовать для облицовки пола.

Кварцевый песок делает плитку устойчивой к воздействию химических веществ, износо- и термостойкой, а пластификаторы придают изделиям ударопрочность и некоторую гибкость.

Одним из новых облицовочных материалов является *виниловая плитка с гранулами корунда и кварцевого песка*. Для повышения износостойкости в поверхностный (защитный) слой такой плитки включены частицы карбида кремния, не уступающие по твердости алмазу.

Кварц-виниловая плитка выпускаются стандартных размеров: 300 × 300 мм и 600 × 600 мм, толщина варьируется от 1,6 до 4 мм (оптимальный вариант – 2–2,6 мм).

Минеральная плитка – это облицовочный материал на основе минералов, предназначенный для отделки стен и потолков в помещениях с относительной влажностью воздуха не более 70 °С. Характеризуется высокой звукопоглощаемостью, хорошей огнестойкостью. Минеральная плитка выпускается квадратной формы размерами: 300 × 300 мм, 600 × 600 мм и 900 × 900 мм, толщиной 20 мм и прямоугольной формы облегченной конструкции.

Облицовка потолка минеральной плиткой производится с помощью чернового каркаса, при облицовке стен и перегородок используются декоративные раскладки. Имеющиеся на боковых гранях плиток пазы и выступы облегчают крепление к каркасу и декоративным раскладкам.

Облицовочные плиты из природного камня используются для внутренней облицовки стен. Для облицовки применяют относительно тонкие (толщиной до 10 мм) плитки (плиты). Их получают путем распиливания глыб горных и осадочных пород с последующей шлифовкой и полировкой.

Эксплуатационные характеристики плит из природного камня зависят от того, из каких горных пород они изготовлены.

Гранит имеет зернисто-кристаллическую структуру и может быть мелко- и крупнозернистым. Мелкозернистый гранит обладает большей сопротивляемостью механическим воздействиям. Гранит мало-порист, поэтому для него характерна низкая водопоглощаемость, которая, в свою очередь, придает облицовочным плитам из гранита морозостойкость и долговечность.

Мрамор имеет зернисто-кристаллическую структуру. Он хорошо поддается обработке: относительно легко распиливается, шлифуется и полируется. Мрамор может иметь белую, серую, желтую, розовую, красную и черную окраску с характерными прожилками или без них. Благодаря влагостойкости мрамор – это идеальный материал для облицовки ванной комнаты.

Плиты из природного камня для внутренней облицовки должны быть отшлифованы и отполированы. Плиты из природного камня укладываются на цементно-песчаный раствор или полимерцементную мастику.

Крепление облицовочных плит к основанию выполняется с помощью *цементно-песчаного раствора, мастик и клеев.*

Цементно-песчаный раствор применяется для устранения неровностей на облицовываемой поверхности, укладки керамической, стеклянной и гипсовой плитки, плит из природного камня, а также заделки швов. В состав цементно-песчаного раствора входят портландцемент, строительный песок и вода.

Мастики – это пластичные смеси, получаемые из органических или синтетических связующих, минеральных или пылевидных наполнителей и различных добавок, улучшающих качество раствора.

Мастики, используемые для облицовочных работ, делятся на две большие группы: мастики, которые готовят на рабочем месте непосредственно перед началом облицовки, и мастики заводского приготовления, которые продаются в готовом виде.

По виду связующих они подразделяются на битумные, казеиновые, гипсовые, полимерные и битумно-полимерные мастики.

При изготовлении битумных мастик предпочтение отдается строительным нефтяным битумам марок БН 50/50, БН 70/30 и БН 90/10. Первое число в маркировке обозначает температуру размягчения,

то есть температуру, до которой необходимо разогреть битум для его использования в приготовлении битумных мастик.

На основе казеинового клея готовят казеиновую и казеиново-цементную мастики. Для этой цели выпускаются три марки клея: «Обыкновенный» (ОБ), «Особый» (В-105) и «Экстра» (В-107). Казеиновый клей представляет собой порошок серого цвета, однородный по составу, со специфическим запахом.

Все свои основные физические свойства – гидрофобность (немачиваемость водой), водостойкость, морозостойкость и пластичность (при положительной температуре) – битумы передают мастикам, изготовленным на их основе.

На основе *гипсового вяжущего* готовят гипсовую мастику (гипсовый раствор). Гипсовые вяжущие представляют собой порошкообразную массу белого цвета. По степени помола различают гипсовые вяжущие грубого, среднего и тонкого помола. При приготовлении гипсовой мастики для облицовочных работ используются гипсовые вяжущие тонкого помола. Степень помола можно определить по прохождению гипсовых вяжущих через сито с размером ячеек $0,2 \times 0,2$ мм: тонкий помол практически не дает остатка на сите.

Гипсовые вяжущие очень гигроскопичны, поэтому их следует хранить в месте, недоступном для влаги.

Полимеры, используемые при приготовлении полимерных мастик для облицовочных работ, условно можно разделить на термопластичные (дисперсия ПВА, инден-кумароновые полимеры), терморезистивные (эпоксидные полимеры) и органические (масляные лаки, смолы, олифы).

В качестве наполнителя при приготовлении мастик используется портландцемент марок 400 и 500, асбест, тальк и известняковая мука. Добавками, улучшающими качество мастик, могут служить резиновая крошка, резиновый клей, кумароновая смола, канифоль, скипидар.

Укладку плитки можно осуществлять сразу после нанесения мастики. Она легко разбавляется водой и быстро схватывается. Однако времени на исправление погрешностей при укладке плитки практически нет, поскольку мастика быстро твердеет. Выпускается также набор компонентов, которые необходимо смешивать непосредственно в ходе укладки плитки.

Для заделки швов можно использовать как растворы, так и мастики. Что касается готовой продукции, производители стройматериалов предлагают для этой цели специальную затирку для швов.

Клеи, используемые при облицовочных работах, – синтетические, промышленного производства и продаются в готовом виде. Рекомендуется применять клеи 88 и 88Н в местах, где требуется наибольшая прочность приклеивания (например, при установке плитусов).

Материал затирок для заполнения швов (фуга) подразделяют на три основные группы. *Простые и универсальные затирки* для обычных плиток и обычных условий эксплуатации изготавливаются на базе минеральных компонентов с добавлением полимера. Ширина шва – до 6 мм. *Специализированные затирки* для широких швов (от 4 до 16 мм) или особых условий эксплуатации, как правило, – это система *flex*: изготавливаются из минеральных компонентов с большим содержанием полимеров; обеспечивает подвижку и деформации шва без его разрушения. *Специализированные особые виды затирок* – для облицовки стен бассейнов; изготавливаются, как правило, из полимерных составляющих. Расход затирки зависит от размера плитки и ширины шва (например, для плитки 20 × 20 см и швом 2 мм составляет 300 г на 1 м² площади плитки).

Приготовленный для затирки швов раствор должен быть пластичен. Смеси можно применять как внутри, так и снаружи зданий, в сухих и мокрых помещениях. При затвердевании швы становятся влагостойкими, а также стойкими к высоким и низким температурам.

Инструменты для облицовочных работ:

гибкий уровень для проверки, перенесения и закрепления горизонтальных отметок;

двухметровая деревянная рейка для определения неровностей поверхности под облицовку;

шнур для закрепления горизонтальной провески;

емкость для раствора (раствор на основе цемента и большинство мастик довольно быстро схватываются, поэтому рекомендуются взять небольшую по объему емкость);

плиткорез или обычный алмазный стеклорез;

рулетка для измерения разметки;

топорик (молоток) для нанесения насечек;

строительный уровень для проверки горизонтальности маяков;

металлический угольник для проверки прямых углов;

лопатка для нанесения и разравнивания раствора;
стальные штырьки (крестики) для фиксации толщины швов;
деревянный брусок;
резиновый шпатель;
чистая ветошь;

емкости для цементного молока и воды;

гвозди размером 3×50 мм, 3×60 мм для установки провесов и шнуров.

Облицовка керамической плиткой на цементном растворе.

Для укладки плиток цементно-песчаный раствор готовится на портландцементе марки М400 (можно и М500) из мелкого строительного песка и воды, взятых в массовых частях 1 : 2 : 0,4.

Технология приготовления раствора следующая. Вначале тщательно смешивают сухие материалы, а затем затворяют их водой. Перед укладкой плитки проверяют качество растворной смеси. Для этого небольшое ее количество наносят на увлажненную цементным молочком тыльную сторону плитки, затем переворачивают и слегка встряхивают плитку. В том случае, если на плитке останется раствор слоем не менее 3 мм, приготовленную смесь следует считать качественной. Если же весь нанесенный раствор сразу же падает на пол, значит, в него нужно добавить смесь цемента и песка.

Цементное молочко готовят из портландцемента и воды, взятых в соотношении массовых частей 1 : 4.

По завершении работ по выравниванию и устранению дефектов на облицовываемой поверхности стены начинаются ее разметка и провешивание. Разметка и провешивание – это выноска и закрепление на облицовываемой поверхности стены прямых линий как по вертикали, так и по горизонтали. Схема технологических операций по провешиванию стен дана на рис. 15.1.

Провешивание стен по вертикали начинают с забивки гвоздя (обозначен буквой А) на верхнем уровне облицовки на расстоянии примерно 30 см от угла примыкающей стены. Его шляпка должна выступать над стеной на толщину плитки и толщину подстилающего слоя. Затем к шляпке гвоздя «А» закрепляют нить отвеса и по нему на расстоянии 25 см от пола вбивают гвоздь (обозначим его буквой Б) так, чтобы его шляпка касалась отвеса. После этого натягивают шнур между этими двумя гвоздями.

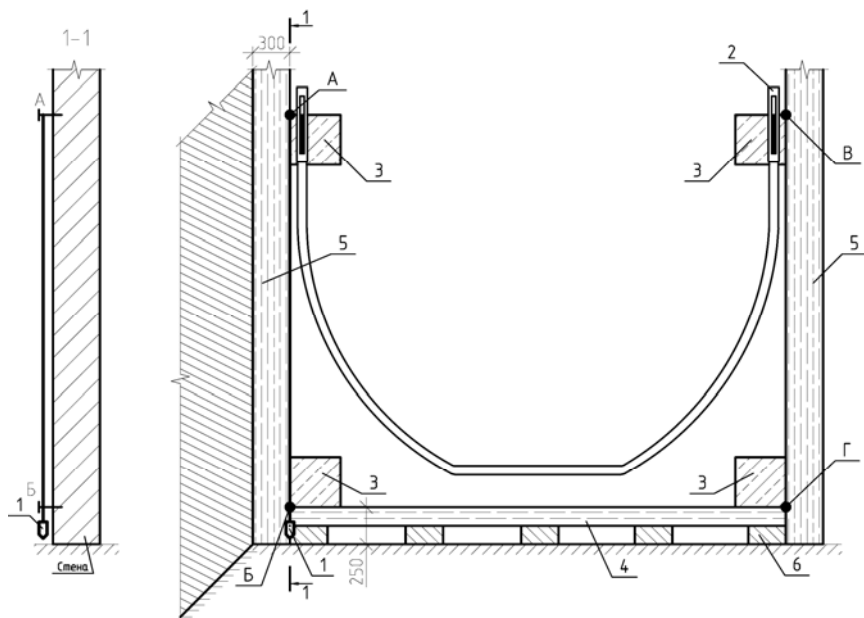


Рис. 15.1. Провешивание стен и установка маяков:

А, Б, В, Г – гвозди;

1 – отвес; 2 – гибкий уровень; 3 – маячная плитка; 4 – опорная рейка;

5 – рейка-отвес длиной до 2-х метров; 6 – подкладка

Провешивание другой стороны стены выполняется следующим образом. При помощи гибкого уровня, используя принцип сообщающихся сосудов, определяют точку для верхнего гвоздя (обозначен буквой В).

Закрепив гвоздь «В» в стене с помощью отвеса, привязанного к шляпке гвоздя «В», определяют место для вбивания гвоздя «Г». Затем натягивают шнур-причалку между гвоздями «В» и «Г».

В том случае, если гвозди вбиваются в поверхность стены с большим трудом, используют марки из гипсового раствора, устанавливаемые следующим образом: небольшое количество гипсового раствора прижимают мастерком к стене в том месте, где необходимо вбить гвоздь, затем, пока раствор не схватился, устанавливают в марку гвоздь.

Причальные шнуры, натянутые между гвоздями «А–Б» и «В–Г», определяют вертикальность будущих рядов облицовочной плитки: они помогают контролировать выравнивание вертикальных стыков в процессе укладки плитки.

Затем, используя гибкий уровень, определяют места установки маячных плиток по горизонтали (см. рис. 15.1). Маячные плитки устанавливают с учетом толщины раствора (10–15 мм), примерно через 60 см друг от друга. Сначала крепят две верхние маячные плитки затем две нижние (на уровне первого ряда плитки). Они должны быть строго на одной линии по вертикали и по горизонтали. По краям стены ставят маячные рейки-отвесы длиной до 2 м и сечением 40 × 40 мм. Эти рейки-отвесы используются для крепления к ним направляющего горизонтального шнура, под который кладут плитки. Маячные рейки-отвесы должны ложиться концами на марки, поэтому при облицовке длинных стен требуются и промежуточные маяки.

Облицовку стен ведут снизу вверх или сверху вниз. Накануне плитки погружают на 6–8 часов в чистую воду, чтобы вода заполнила все поры. И перед самой укладкой надо смочить обратную сторону для удаления остатков грязи.

При нанесении на обратную сторону плитки раствора необходимо придать ему форму усеченной пирамиды, большое основание которой равно самой плитке, а скос граней составил бы около 30° от вертикали. Раствор должен заполнить все пространство и не оставить под углами пустых мест. Плитку с раствором резким, но несильным движением, чуть вращая вокруг нижней грани, прижимают к стене. Точная и качественная установка плиток в проектное положение обеспечивается следующими технологическими операциями.

Край плитки должен касаться натянутого шнура. Этим обеспечивается контроль горизонтальности при облицовке сверху вниз (рис. 15.2).

На плитку следует надавливать ладонью и осторожно простучать по деревянной накладке (а не по самой керамике). После завершения укладки каждого ряда отсутствие волнистости проверяют с помощью маячной рейки, а вертикальность швов – отвесом.

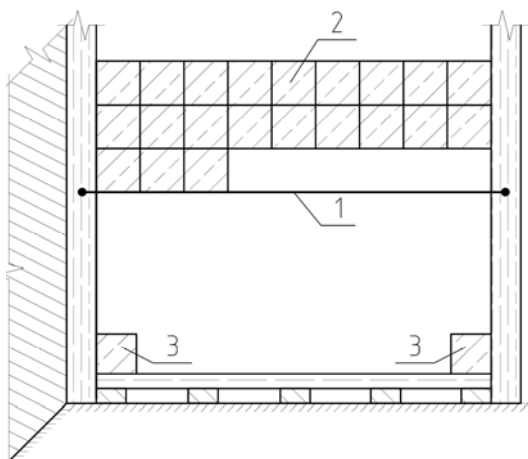


Рис. 15.2. Установка маячных марок и укладка плитки при облицовке сверху вниз:
 1 – направляющий горизонтальный шнур; 2 – плитка; 3 – маячная плитка

Для уменьшения трудоемкости работ рекомендуется использовать рейку-порядовку В. Радаева (рис. 15.3).

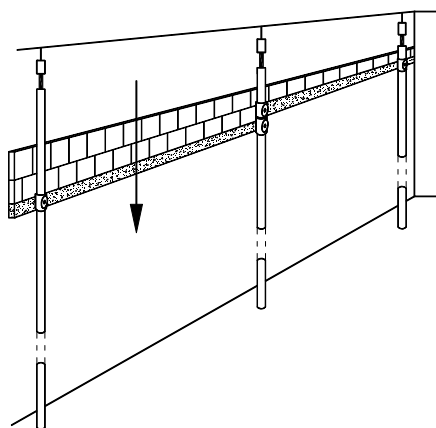


Рис. 15.3. Рейка-порядовка В. Радаева

Для обеспечения одинаковых промежутков между плитками в горизонтальные швы при облицовке стен помещают небольшие прокладки (крестики), ограничивающие их толщину (рис. 15.4).

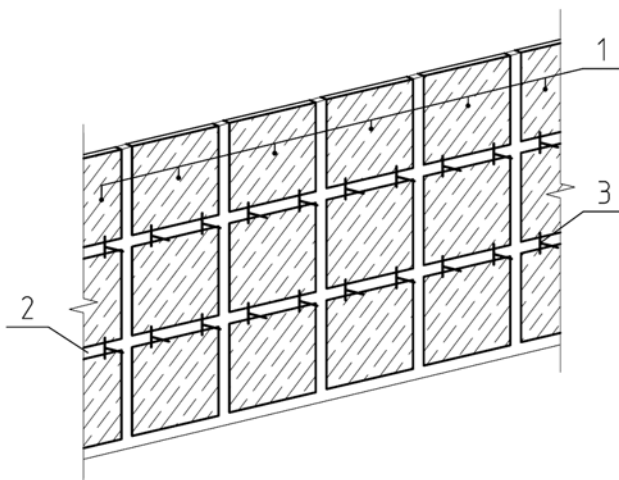


Рис. 15.4. Установка маячных марок (крестиков) при укладке плитки:
 1 – плитка; 2 – швы между плитками; 3 – прокладка, регулирующая толщину шва

Когда раствор схватится, прокладки вынимают, а пустоты заполняют материалом затирок для заполнения швов (фуга), растирая резиновым шпателем. После затвердения материала затирок излишки следует удалить сухой тряпкой и расчистить швы.

Облицовка стен плиткой на мастике менее материалоемка и трудоемка – по сравнению с облицовкой на растворах. Объясняется это тем, что отсутствуют работы, связанные с выравниванием облицовываемой поверхности и исправлением дефектов. Как правило, для облицовки стен зданий применяют следующие мастики.

Казеиновая мастика готовится на основе цемента. Для этого 1 часть казеинового клея смешивают с 3 частями портландцемента марки М400, 1 частью строительного мелкозернистого песка и 2,5 частями теплой воды. Затем все это перемешивают и используют в течение 1,5 часов.

Битумно-латексная мастика состоит (в % по массе): битум – 49, латекс СКП-65ГП – 5, известняковая мука – 25, бензин – 21. Готовую битумно-латексную мастику можно использовать только после ее охлаждения до температуры около 18–20 °С.

Битумно-скипидарная мастика состоит (в % по массе): битум – 65, портландцемент – 5; скипидар – 8, уайт-спирит – 17; латекс СКС-65ГП – 5.

Технология облицовки стен на мастике включает следующие операции.

Выноска и закрепление на облицовываемой поверхности стены прямых линий как по вертикали, так и по горизонтали.

Перед началом работ по облицовке стены не ее поверхность наносят грунт: 8 %-й раствор дисперсии ПВА (слой 1–2 мм) или 3 %-й водный раствор клея КМЦ. Затем полутерком наносят слой мастики. Первый (нижний) горизонтальный ряд плиток опирается на опорную рейку (рис. 15.1). Тыльную сторону плитки покрывают 10 %-й ПВЛ-дисперсией или слоем мастики КПП толщиной 2–5 мм и затем аккуратно с нажимом ее ставят на место. Для осаживания плитки в проектное положение по ней постукивают деревянным брусом. Прижимают плитку для того, чтобы под ней не осталось непроклеенных участков. Выдавленную мастику удаляют шпателем. Ширина швов между плитками не должна превышать 2,5 мм. Швы между плитками мастикой не заполняются. Для обеспечения одинаковой толщины швов рекомендуется в углубления швов поместить прокладки (крестики). Когда мастика схватится, прокладки удаляют, а пустоту заполняют материалом затирок для заполнения швов (фуга), растирая резиновым шпателем. После затвердения материала затирок излишки следует удалить сухой тряпкой и расчистить швы.

Для облицовки стен керамической плиткой на клею применяют клеевые смеси в виде порошков, затворенные водой. Сухие смеси для укладки керамических стеновых плиток выпускают в больших количествах иностранные (сейчас практически все их заводы на территории бывшего СССР) и отечественные производители. В качестве примера можно привести клеевые смеси «Vetonit» «Optiroc Oy», «Multi» от «Kreisel», «Scanfix» от «OY Scan-mix AB», «Ceresit» от «Henkel Bautechnik» и др. Готовых к употреблению клеев в продаже немного: «Kakellim № 3461» от «Calso», «Fliesenkleber» от «Pufas», «Litoacril LA 315» от «Litokol S.P.A.», универсальный полимерный клей от «Dragon».

Сухие клеевые смеси применяются для укладки керамических стеновых плиток на оштукатуренные кирпичные и бетонные стены. Если в клеевой раствор добавить эластичную эмульсию, то его можно использовать для приклеивания керамических плиток и на гипсокартонные плиты, водостойкие древесностружечные плиты, а также на старые керамические плитки. Добавка эмульсии приводит

к улучшению эластичности клея, благодаря чему он лучше держится на основании. Характерной чертой большинства клеевых растворов является тонкий слой склеивания, что требует старательного выравнивания основания.

Расход клеевого раствора зависит от размера плитки: чем она больше, тем и расход больше. Обычно на практике пользуются следующими примерными соотношениями: для плитки со стороной 5 – 10 см – 1,7 кг/м²; 10 – 20 см – 2,4 кг/м²; свыше 20 см – 3,5 кг/м².

Технология облицовки стен на клею включает следующие операции: выноску и закрепление на облицовываемой поверхности стены прямых линий как по вертикали, так и по горизонтали (см. рис. 15.1); нанесение ровной кромкой зубчатого шпателя клея на облицовываемый участок стены. Разравнивается нанесенный слой клея зубчатой кромкой шпателя на 1 м² до толщины 2–3 мм, и сразу же крепится первая плитка. Плитку необходимо крепить к основанию стены с нажимом. Продолжая облицовку, необходимо периодически проверять с помощью уровня плоскостность стены. При производстве работ плитку не нужно смачивать водой. Необязательно и применение вкладышей (прокладок, крестиков), чтобы поддерживать размеры между плитками, так как хорошие адгезионные свойства клея не позволяют плиткам «сползать» со стены.

Плиточные работы в условиях повышенной влажности (в санузле) требуют комбинированного способа укладки: клеевый раствор следует наносить на основание и на приклеиваемую поверхность плитки.

После завершения работ по закреплению плитки на стене швы (швы) между ними заполняют материалом затирок для заполнения швов (фуга), растирая резиновым шпателем. После затвердения материала затирок излишки следует удалить сухой тряпкой и расчистить швы.

Облицовывание поверхностей стеклянными плитками осуществляется аналогично облицовыванию керамическими плитками.

Крепят стеклянные плитки тощими составами цементных растворов 1 : 3 и 1 : 4 (цемент и песок), полимер цементной мастикой ПЦ или мастикой КН-3. Для улучшения сцепления на тыльной кумароно-наиритовой стороне плиток создают дополнительную шероховатость, обмакивая их в расплавленный битум или жидкое стекло

с последующей посыпкой песком или обрабатывая пескоструйным аппаратом.

Синтетические плитки крепят к облицовываемым поверхностям на инден-кумароновой и других мастиках. Облицовываемые поверхности (бетонные, шлакобетонные, оштукатуренные) должны быть сухими и огрунтованы мастикой, разведенной растворителем до консистенции краски. Грунтование производят кистями или меховыми валиками. Приклеивание синтетических плиток выполняют аналогично установке керамических, только облицовывание ведут сверху вниз с плотной установкой плиток без шва. Для обеспечения хорошего сцепления синтетических плиток с поверхностью мастику наносят ровным слоем толщиной не более 0,7 мм как на облицовываемую поверхность (из расчета одновременного приклеивания 6–8 плиток), так и на тыльную сторону плиток.

Облицовывание поверхностей плитами из природного камня. Подготовку бетонных и кирпичных стен под облицовку выполняют так же, как и при работе с керамическими плитками. Плиты из природного камня устанавливают на цементном растворе состава 1 : 3. Отсортированные плиты ставят впритык без швов. Укладку ведут горизонтальными или вертикальными рядами по причальному шнуру и отвесу.

Облицовывают поверхности декоративными акустическими плитами «Акмигран», «Акминит» в культурно-бытовых, гражданских и общественных зданиях. Установку их производят по выровненным и очищенным поверхностям на гипсовых растворах и казеиновых мастиках с помощью опорно-маячных и крепежных марок. Опорно-маячные марки выполняют в виде лепешек диаметром 80 мм из расчета не менее двух на одну плиту, они служат опорой для приклеивания плит, обеспечивая их вертикальность. Крепежные марки выполняют в виде полос шириной 70–80 мм в количестве не менее двух полос на каждую плиту.

15.4. Декоративные стеновые 3D-панели

Прототипом современных трехмерных декоративных панелей стали настенные украшения, сделанные из гипса еще в Древнем Египте. Сегодня эта идея нашла свое воплощение в современных материалах, а способ производства позволяет имитировать практи-

чески любую фактуру и создавать даже самые сложные объемные изображения.

Технология изготовления. Независимо от типа панелей, включает три основных этапа: разработка 3D-рельефа, его выполнение на материале и декоративная отделка панелей.

На первом этапе дизайнеры создают эскизы и строят компьютерные 3D-модели. После этого начинается обработка материала с заданными параметрами (глубина рисунка, его положение и т. д.). В последнюю очередь выполняется отделка панелей. В качестве отделочных материалов могут использоваться: краски, эмали, шпона ценных пород дерева, кожа, пленка ПВХ и т. д.

Основные материалы.

Алюминий. В таких панелях эффект объемного рисунка достигается с помощью перфорации. С лицевой стороны алюминиевый лист может ламинироваться специальной полимерной пленкой. Листы не подвергаются коррозии, устойчивы к возгоранию и практически не пачкаются.

Полимеры (ПВХ-плитка для пола). Пластиковые панели не впитывают грязь, легко моются, долговечны и не боятся влаги.

МДФ. Панели из МДФ изготавливаются из древесной стружки при высокой температуре с использованием пресса. Обладают высокой прочностью и хорошими влагозащитными свойствами.

ДВП. Такие панели изготавливаются из прессованных натуральных волокон под воздействием высоких температур. Материал боится влаги, поэтому необходимо следить, чтобы на панели не попала вода.

ДСП. Производятся в процессе прессовки опилок с добавлением связующего вещества. Используются преимущественно в сухих помещениях, так как плохо переносят перепад влажности и температур.

Дерево. Стеновые панели из натурального дерева экологически чисты и очень прочны. Для улучшения эксплуатационных характеристик рекомендуется обрабатывать такие панели воском или специальным лаком.

Гипсовые панели. Для их изготовления применяют гипс мелкой фракции с добавлением специальных пластификаторов. Такая отделка устойчива к повышенной влажности и пару, а также обеспечивает благоприятный микроклимат в помещении.

Свойства и характеристики 3D-стен

К основным преимуществам 3D-стен можно отнести:
возможность использовать различные варианты финишной отделки: декоративную штукатурку, шпониrowание, покраску и т. д.;
негорючесть и экологичность материала;
имеют повышенный запас прочности;
устойчивы к механическим повреждениям;
обладают тепло- и звукоизоляционными свойствами;
не требуют выравнивания стен, скрывают неровности поверхности;
просты в монтаже и ежедневном уходе.

Недостатки декоративных 3D-панелей – в необходимости создания обрешетки для крепления панелей. Такой способ крепления сокращает площадь помещения, что особенно заметно в небольших пространствах.

Для декоративных панелей не требуется создавать специальных условий эксплуатации. Достаточно раз в месяц протирать стены влажной салфеткой или чистить моющими средствами, не содержащими абразивных частиц. Также можно пользоваться пылесосом с мягкой щеткой.

На стоимость 3D-панелей влияют их размер, а также материал, из которого они изготовлены. Средняя цена за квадратный метр – от 100 долларов. Самые дешевые панели – из МДФ и пластика. Изделия из дерева будут стоить примерно в 1,5–2 раза дороже. Также следует учесть, что стоимость панелей от известных производителей будет на 20–30 % выше.

Монтаж и крепление декоративных панелей

Перед монтажом любых 3D-панелей необходимо в течение 48 часов выдерживать в помещении, где они будут установлены. Также следует заранее продумать тип установки: от стены к стене, хаотичный порядок, полоса и т. д. Для наглядности рекомендуется выложить рисунок на полу, а затем приступить к креплению на стене.

Существует несколько способов монтажа 3D-панелей. Они могут крепиться на обрешетку или приклеиваться непосредственно на стену. Для соединения используются саморезы или кронштейны. В некоторых видах панелей предусмотрены специальные пазы для креп-

ления элементов между собой. При таком типе соединения панели стыкуются друг с другом очень плотно и образуют единый рисунок. Если аккуратно демонтировать панели, то они могут быть повторно использованы для отделки помещений.

Если для монтажа панелей используется клей, то после его нанесения необходимо убрать излишки клея с поверхности и обработать швы для удаления неровностей. Процесс высыхания занимает примерно 2–3 недели, после чего на швы наносится финишная шпатлевка. После ее высыхания панель готова к дальнейшей покраске.

Различные виды панелей требуют соблюдения различных условий установки. При монтаже деревянных панелей необходимо контролировать уровень влажности в комнате. Не рекомендуется использовать их для оформления стен в помещениях с высокой влажностью.

Панели из ДСП требуют аккуратного обращения, так как они не обладают достаточной прочностью и крошатся при обработке. Правильно установленные панели не требуют регулярных косметических ремонтов, а срок их эксплуатации может достигать несколько десятков лет.

Глава 16

УСТРОЙСТВО ПОТОЛКОВ

16.1. Подвесной потолок

Функциональное назначение и конструкция. Подвесные потолки применяют в культурно-бытовых, общественных и некоторых производственных зданиях с целью звукопоглощения или улучшения акустических условий внутри помещения, создания декоративных покрытий. Также они помогают скрыть инженерные коммуникации, спрятать осветительную арматуру, восстановить пропорции помещения при разделении комнаты на меньшие по площади.

Устройство подвесных потолков индустриальными методами позволяет исключить «мокрые» процессы в отделочных работах, улучшить качество отделываемых поверхностей и повысить производительность труда при выполнении работ.

Подвесные потолки состоят из несущих конструкций и лицевых (отделочных) элементов. Отделочные элементы выполняют декоративную, акустическую, санитарно-гигиеническую, огнезащитную и другие функции.

Несущая (невидимая) часть потолка содержит подвески, каркас, детали крепления и регулирования. Видимая (функциональная) часть потолка состоит из лицевых отделочных элементов, имеющих детали крепления к несущей части.

В зависимости от схемы каркаса несущая часть подвесного потолка может быть четырех видов: с двухосным каркасом в одном или двух уровнях, одноосным каркасом и без каркаса.

Двухосные каркасы в одном уровне состоят из главных неразрезных элементов, проходящих через все помещения, и расположенных перпендикулярно к ним второстепенных разрезных элементов, образующих ячейки. Главные элементы каркаса в одном уровне по длине соединяются с помощью накладок. Второстепенные элементы крепят к главным с помощью шплинтов, пластинчатых хомутов или пружин.

Конструкция подвесного потолка занимает значительное пространство, поэтому его установка в помещениях с высотой потолков менее 2,5 м нецелесообразна.

Основным элементом подвесного потолка является **каркас**, состоящий из **крепления, балок и обрешетки**.

Крепления служат для подвешивания крепежных балок и придания потолку какой-либо формы, например ступенчатой или изогнутой. Они обеспечивают подвеску покрытия на расстоянии от 5 до 30 см от потолка. Особенно удобными считаются раздвижные модели, охватывающие достаточно широкий диапазон размеров.

Помимо раздвижных креплений, используются спицы, снабженные соединительными скобами. Их длина регулируется простым сгибанием или отгибанием нижнего конца детали. При необходимости подвешивания потолка на расстояние более 30 см применяются металлические полосы, длина которых регулируется подобно раздвижным креплениям, или подвесы с крючками и регулирующей муфтой. Если, наоборот, потолочное пространство должно занимать не более 5 см, то используют металлические крепежные уголки.

На сегодня наиболее эффективным считается монтаж подвесных потолков с помощью шин, прикрепляемых к потолку, непосредственно к которым уже привинчиваются крепления.

Балки являются основными несущими элементами каркаса подвесного потолка. Для устройства подвесных потолков в квартире рекомендуется применять деревянные балки, тогда как при выполнении больших объемов работ используют металлический профиль.

Обрешетка служит для прикрепления непосредственно панелей покрытия. Для ее изготовления используются деревянные рейки прямоугольного сечения, прикручиваемые или прибиваемые к балкам.

Помимо вышперечисленных частей каркаса, для устройства подвесных потолков необходимы **облицовочное покрытие и изолирующий слой**.

В качестве **облицовки подвесных потолков** применяют различные плитные материалы. Назовем основные отечественные синтетические облицовочные материалы.

Древесностружечные плиты (ГОСТ 10632-77) – трехслойные, марок П-1 и П-3. Имеют повышенную водостойкость, плотность 600–800 кг/м³ и разбухание по толщине за 24 часа не более 15–25 %. При необходимости древесностружечные плиты покрывают огнезащитными составами.

Акустические гипсовые перфорированные плиты (ТУ 287-73) марок АГШ и АГШТ применяют для облицовки потолков в поме-

щениях промышленных зданий, в которых относительная влажность воздуха не превышает 70 %. Плиты выпускаются размером 500 × 500 мм и толщиной 8,5 мм.

Некоторые заводы изготавливают такие плиты из формовочного гипса, армированного стеклотканью, размером 810 × 810 × 30 мм. По периметру и в средней части плит предусмотрены ребра жесткости, пространство между которыми заполнено звукопоглощающим слоем из минеральной ваты по прослойке из пористой бумаги. Тыльная сторона плиты оклеена алюминиевой фольгой. Масса одной плиты со звукопоглощающим слоем 11–12 кг.

Звукопоглощающие облицовочные минераловатные плиты на крахмальном связующем (ГОСТ 17918-72) «Акмигран» и «Акминит» применяют для облицовки потолков помещений в общественных зданиях с относительной влажностью воздуха не более 70 %.

Плиты изготавливают из минеральной гранулированной ваты, крахмального связующего и гидрофобизирующими, антисептирующими и другими добавками. Фактура лицевой (окрашенной) стороны выполнена в виде направленных трещин (каверн), имитирующих поверхность выветренного известняка. Размеры плит: 300 × 300 × 20 мм или 300 × 250 × 20 мм.

Прессованные минераловатные акустические плиты используются для облицовки потолков вестибюлей, театров, концертных залов, помещений с большим шумовыделением.

Перлитовые звукопоглощающие плиты на синтетической связке применяют при облицовке потолков в общественных зданиях. Такие плиты изготавливают методом заливки в формы смеси перлитового песка, пигмента и поливинилацетатного клея. Плиты выпускают размером 300 × 300 × 30 мм с мелкозернистой лицевой поверхностью любого цвета.

В качестве изолирующего слоя в подвесных потолках рекомендуется применять рулонный материал толщиной 4–8 см, который помимо своих бесспорных теплоизоляционных качеств, хорошо поглощает звуки, идущие как сверху, так и снизу.

Устройство подвесного потолка. Монтаж подвесного потолка можно начинать только после завершения других отделочных работ: штукатурки, покраски и т. д. Все необходимые приспособления и материалы должны быть выдержаны в отделываемом помещении не менее суток для адаптации к его температуре и влажности. До

начала производства работ необходимо проконтролировать качество антикоррозийной обработки крепежных деталей.

После организации рабочего места на высоте приступают к подготовительным работам, включающим:

установку реперных марок (отметки низа несущих профилей каркаса) на стенах, углах, выступающих частях или колоннах помещения;

разметку линий, соответствующих уровню низа несущих профилей каркаса на стенах, колоннах, выступающих частях;

разметку взаимно-перпендикулярных осевых линий помещения и линий установки подвесок;

закрепление осевых линий;

нанесение на линии подвесок отметок мест крепления дюбелями, мест установки подвесок и встроенных светильников;

установку шаблонов или гребенок, облегчающих крепление и монтаж основных элементов каркаса.

Выноска реперных марок (отметок низа каркаса) на стены, углы и выступающие части производится с помощью теодолита или водяного уровня. Разметка линий, соответствующих уровню низа несущих профилей каркаса на стенах и других элементах помещения, разметка и нанесение осевых линий помещения и линий подвесок каркаса выполняются меловым шнуром по реперным маркам. Разметку взаимно перпендикулярных осей осуществляют (независимо от материала каркаса) при помощи деревянных угольников и капроновой нити, для чего к противоположным стенам помещения прикладывают одной стороной угольники, которые перемещают до тех пор, пока вторые стороны не образуют прямую линию, фиксируемую капроновой нитью.

Затем производят *разбивку осей по всей длине стены*. Закрепление осей помещения и линий подвесок каркаса производят путем натяжения по разметке проволоки или капроновой нити с пометкой мест крепления и установки подвесок, светильников и т. д., с установкой на них фиксаторов. Устройство шаблонов осуществляют путем установки и закрепления вертикальных деревянных брусков через 1,5–2 м перпендикулярно линии подвесок.

Длина брусков берется с таким расчетом, чтобы они были ниже уровня отметки «чистого» потолка на 150–200 мм. К вертикальным брускам крепят горизонтальные рейки таким образом, чтобы верхняя их грань находилась на отметке нижней плоскости направляю-

ших профилей каркаса. Отметки нижней плоскости направляющих профилей каркаса на деревянные рейки выносят с помощью водяного уровня. Расстояние между несущими профилями фиксируют при помощи гребенок. По завершении подготовительных работ приступают к непосредственному монтажу каркаса подвесного потолка.

Работы по монтажу металлического каркаса производят в следующей последовательности:

устанавливают пристенные профили каркаса и пристреливают их пистолетом ПЦ 52-1 к стене, придерживаясь при этом ранее размеченных линий уровня низа профилей каркаса;

устанавливают или укрепляют выпуски рабочей арматуры и монтажной арматуры;

крепят подвески к железобетонным плитам, выпускам арматуры и т. д.;

выверяют и регулируют установленные подвески на одинаковый уровень;

закрепляют к подвескам главные элементы каркаса, одновременно соединяя их по длине и присоединяя к пристенным профилям;

к главным элементам присоединяют второстепенные элементы, выверяют горизонтальность низа каркаса и соответствие его «чистым» отметкам лицевой поверхности потолка для возможности установки лицевых элементов.

Деревянный каркас. Сначала по разбивочным линиям устанавливают и пристреливают дюбелями с помощью пистолета ПЦ 52-1 пристенные элементы каркаса. Затем пристреливают дюбелями или укрепляют к выпускам арматуры черновой каркас из брусков или досок, к которому прикрепляют направляющие бруски основного каркаса. После этого производят выверку горизонтальности низа основного каркаса и соответствие его «чистым» отметкам.

Смешанный каркас. По разбивочным осям устанавливают и пристреливают пристенные элементы каркаса. Затем в швы перекрытий устанавливают и закрепляют жесткие подвески, к которым приваривают направляющие элементы каркаса из стальных уголков 40 × 4 мм. По направляющим на стальных защелках укрепляют заранее подготовленные деревянные элементы каркаса, состоящие из продольных брусков (40 × 80 мм) с врезанными в них поперечными деревянными брусками (40 × 40 мм), закрепленными одним шурупом. Одно-

временно на продольных брусках размечают и устанавливают зашелки, которые закрепляют шурупами.

После установки каркаса перед установкой лицевых элементов выверяют горизонтальность низа поперечных брусков, соответствие их «чистым» отметкам лицевых элементов.

Установка лицевых элементов подвесного потолка. При креплении гипсовых литых плит на деревянном каркасе вначале устраивается вспомогательный каркас из досок 80×25 мм, который крепят к поверхности перекрытия дюбелями длиной 60 мм с помощью пистолета ПЦ 52-1. Перпендикулярно вспомогательному каркасу разбивают места установки брусков рабочего каркаса из расчета ширины применяемых гипсовых литых плит. Рабочий каркас из брусков 50×35 мм или 60×50 мм крепят к вспомогательному каркасу гвоздями К-70.

В зависимости от архитектурного решения помещения гипсовые литые плиты устанавливают на деревянном каркасе вплотную одна к другой или с расстоянием 2–3 см, заполняемым впоследствии специальными деревянными или пластмассовыми раскладками. Плиты закрепляются с деревянным каркасом оцинкованными шурупами 5×70 мм с помощью ручного электроинструмента (шуруповерта).

Подвесной потолок из гипсовых плит можно устраивать и по металлическому каркасу. До начала монтажа металлического каркаса производят разбивку осей направляющих (при больших площадях – теодолитом, а при малых – с помощью угольников). По периметру помещения на отметке чистого потолка устанавливают (пристреливают дюбелями) металлический уголок для опирания фризовых плит.

В швы между плитами перекрытий заранее устанавливают подвески из арматуры диаметром 12 мм (или их выпускают из плит перекрытий), к которым приваривают несущие элементы вспомогательного каркаса из металлического уголка 45×4 мм или арматуры диаметром 18 мм.

Гипсовые акустические перфорированные плиты крепят по деревянному каркасу (рис. 16.1). Деревянный каркас крепят к ранее установленным прогонам металлического каркаса. Для этого натягивают маячную струну-причалку и на металлические прогоны с помощью линейки-шаблона наносят риски в зависимости от размера применяемых плит. В местах разметки сверлят линой машиной

ИЭ-1002 просверливают отверстия в металлических прогонах, к которым болтами или шурупами крепят деревянные антисептированные продольные бруски 5. Поперечные вкладыши 3 крепят к продольным брускам гвоздями или шурупами с расстоянием между ними 500 или 1000 мм в зависимости от размера плит. Установленный таким способом деревянный каркас тщательно выверяют по уровню с помощью забиваемых клиньев. В зависимости от архитектурного решения помещения, гипсовые акустические перфорированные плиты устанавливают на деревянный каркас вплотную одна к другой или с расстоянием 2–3 см, заполняемым впоследствии специальными деревянными или пластмассовыми раскладками. Плиты закрепляют оцинкованными гвоздями или шурупами, для чего в плитах предварительно просверливают отверстия (по три отверстия с каждой стороны).

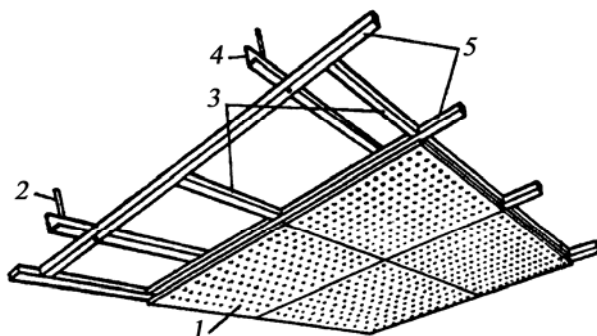


Рис. 16.1. Крепление гипсовых акустических плит:
 1 – гипсовая акустическая плита; 2 – анкер; 3 – поперечные вкладыши;
 4 – прогон; 5 – продольные бруски

Подвесной потолок из гипсовых акустических перфорированных плит можно устраивать и по металлическому каркасу, состоящему из стальных деталей и направляющих алюминиевых профилей. Плиты укладывают рядами на нижние полки алюминиевых направляющих. Между двумя смежными плитами устанавливают двутавровый профиль. Крепление (зажим) плит производят пружинами по две с каждой стороны, которые прижимают плиты к нижней полке профилей. Окрашивают гипсовые акустические плиты до их установки на каркас.

При облицовке потолков гипсовыми акустическими плитами используют сборно-разборные передвижные подмости и инвентарные столики-подмости. При работе на высоте от 2 до 4 м целесообразно применять инвентарные столики-подмости, так как это исключает устройство какого-либо дополнительного подмачивания, упрощает подачу материалов на рабочее место и уход за подмостями.

Смонтированный подвесной потолок из гипсовых плит окрашивают водоэмульсионной синтетической краской с помощью краскораспылителей или малярных валиков.

Несовпадение швов между плитами в продольном и поперечном направлении допускается не более 1 мм. Перепад высот между двумя смежными плитами не должен быть более 0,5 мм. На поверхности не допускаются сколы граней и углов плит.

Звукопоглощающие плиты «Акмигран» и «Акминит» крепят с помощью алюминиевых направляющих 5, которые монтируют к ранее установленным прогонам 1 металлического каркаса (рис. 16.2). Для этого в соответствии с отметкой потолка на металлические прогоны по уровню подвешивают деревянные опорные рейки, на которые укладывают алюминиевые направляющие 5.

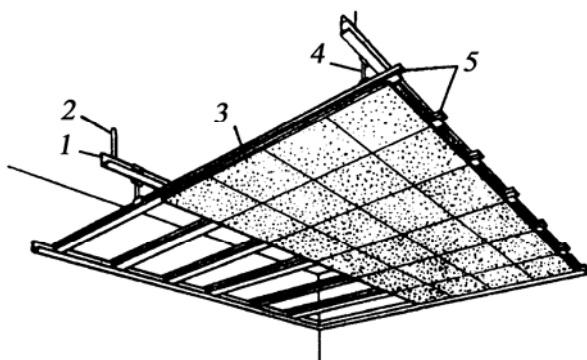


Рис. 16.2. Крепление декоративных акустических плит «Акмигран» и «Акминит»:
1 – прогон; 2 – анкер; 3 – плита «Акмигран»; 4 – подвеска;
5 – алюминиевые направляющие

Производство штукатурных, бетонных и малярных работ в непосредственной близости от установленных алюминиевых направляющих запрещается. Если необходимо выполнить указанные работы,

то алюминиевые направляющие следует тщательно защитить от возможного попадания на них раствора, бетона и извести: их крепят к прогонам металлического каркаса специальными подвесками с одновременной фиксацией расстояния между направляющими равного 300 мм гребенкой-шаблоном. После того как закрепления деревянные опорные рейки удаляют и устанавливают металлические погонажные детали на стенах и колоннах или устраивают штрабы глубиной 20–30 мм для опирания фризových плиток.

Звукопоглощающие плитки сортируют по размерам, тону и направлению волокон по шаблону на столе-верстаке. Отсортированные плиты заводят пазами на полки алюминиевых профилей. Плиты, вставленные пазами на полки алюминиевого профиля, поочередно продвигают по ним и заполняют ряд между профилями. Соединяют плитки между собой пластмассовыми шпонками, которые устанавливают в пазы по две шпонки на каждую плиту. При этом смежные плиты должны плотно прилегать одна к другой без образования щелей и провесов между ними.

Потолок заполняют плитами рядами, начиная от одной из стен по направлению противоположной. В местах примыкания к стенам, колоннам и другим выступающим частям здания плиты обрезают ножовкой по размеру.

Контроль качества производства работ по монтажу подвесных потолков осуществляется согласно ТКП 45-5.09-105-2009 и П1-01 к СНиП 2.08.02-89.

Качество выполнения технологических процессов согласно ТКП 45-1.01-159-2009 обеспечивается за счет проведения следующих видов контроля при производстве и приемке работ.

1. *Входной контроль* материалов и изделий выполняет мастер (прораб) при приемке материалов и изделий к производству. Проверяется наличие сертификатов, паспортов на доставленные материалы и изделия; соответствие изделий техническим требованиям.

2. *Операционный контроль качества* обеспечивает своевременное выявление и устранение дефектов. Выполняется в ходе работ по монтажу каркаса и установке лицевых элементов подвесного потолка.

При операционном контроле качества мастер контролирует:

выносу на стены проектных отметок монтируемого чистого потолка;

подготовку деталей рабочего каркаса;
установку и закрепление элементов каркаса;
выполнение работ по антикоррозионной защите металлических элементов каркаса и обработке антисептическими составами деревянных элементов каркаса;
сортировку (форму и размеры плит) и обрезку плит облицовки;
надежность крепления плит облицовки к элементам каркаса;
плотность примыкания плит облицовки друг к другу;
ровность поверхности подвесного потолка;
ширину швов.

Результаты операционного контроля должны фиксироваться в журнале работ и актах на скрытые работы.

3. *Приемочный контроль выполнения работ* осуществляется в соответствии с СНБ 1.03.04 в присутствии всех ответственных за качество лиц, а также представителя заказчика – с подписанием акта об окончательной приемке.

При операционном контроле качества проверяют:
внешний вид облицовочных поверхностей (отсутствие пятен, сколов, трещин, однородность цветов плиток);
надежность крепления плит облицовки к элементам каркаса;
ровность поверхности подвесного потолка;
качество выполнения примыкания плит к вентиляционным решеткам, светильникам;
прямолинейность и ширину швов;
величину уступов.

По результатам приемочного контроля составляется акт приемки выполненных работ.

Техника безопасности. Монтаж подвесных потолков следует выполнять с соблюдением требований ТКП 45-1.03-44-2006.

К работам по монтажу подвесных потолков допускаются лица не моложе 18 лет, имеющие удостоверение на право производства работ и прошедшие на рабочем месте инструктаж по технике безопасности.

Работы по устройству потолков на высоте до 4 м следует выполнять с использованием передвижных столиков. Перед началом работ необходимо проверить состояние передвижных столиков: ширина их должна быть не менее 2 м, расстояние между столиком и стеной не должно превышать 150 мм. Нагрузка на столик не должна быть более 2,0 кН/м².

Подъем рабочих на подмости допускается только по приставным лестницам с перилами. Уклон лестницы не должен превышать 1 : 3. Чтобы лестница не сдвигалась, ее прочно закрепляют на опорах. Подмости должны быть ограждены в местах разрыва со стенами и перегородками.

Монтажные работы проводят при помощи ручного и механизированного инструмента. Ручной инструмент должен быть прочным, надежным и удобным. Использовать инструмент нужно только по назначению.

Резку лицевых элементов следует производить в специально отведенных местах, имеющих вытяжную вентиляцию, доступ к которой лицам, не участвующим в работе, запрещается. При резке плит нужно пользоваться перчатками, очками, респираторами.

При монтаже светильников в подвесных потолках выводы электропроводов должны быть надежно изолированы во избежание поражения электротоком рабочих, занятых устройством подвесных потолков.

В соответствии с требованиями действующих нормативных документов освещение рабочего места при монтаже подвесных потолков должно быть не менее 25 лк.

При креплении подвесок к перекрытиям с помощью дюбелей оператору, работающему с монтажным поршневым пистолетом ПЦ-52-1, необходимо соблюдать правила техники безопасности.

К работе с электрическим инструментом и другими средствами механизации допускаются лица, знающие их устройство и имеющие опыт работы с ними, проинструктированные, прошедшие медицинскую комиссию и имеющие удостоверение на право работы с данным механизмом или инструментом.

Перед началом и после окончания работы исправность всех механизмов или инструментов проверяется в присутствии мастера. По окончании работы монтажник должен отключить от электрической сети электрические инструменты, осмотреть и при необходимости исправить закрепленные за ним средства малой механизации, затем сдать их вместе с остатками материалов на хранение, убрать рабочее место.

При необходимости устройства искусственного освещения помещений следует использовать переносные светильники, оборудованные защитными стеклянными колпаками и металлическими сетками. Для этих светильников и другой переносной (передвижной) электро-

аппаратуры следует применять гибкие кабели с медными жилами в резиновой изоляции, стойкой к воздействию окружающей среды.

16.2. Натяжные потолки

Функциональное назначение и конструкция. Натяжные пленочные потолки представляют собой тонкую пленку или ткань, натягиваемую на специальный каркас (багет), который закрепляется либо на базовом потолке, либо по периметру стен. Получаемая потолочная плоскость идеально ровная и однородная; имеет вид твердого потолка – одной из разновидностей подвесных потолков. Однако, строго говоря, его нельзя отнести к ним, поскольку в нем используется крепление к базовому потолку лишь как один довольно редкий вариант.

Обычно же полотно потолка закрепляется по периметру стен. Этот способ идеально подходит для того, чтобы скрыть недостатки базового потолка, а также проложенных по нему инженерных коммуникаций, встройки светильников, воздуховодов. Он может быть использован для отделки практически любых помещений, включая медицинские, поскольку материал полотна сертифицирован на использование для этих целей.

Натяжные потолки имеют ряд преимуществ, в силу которых они широко применяются:

- так как скрывают все неровности, подтеки и другие дефекты базового потолка;

- не пропускают пыль и воду, им не страшны осыпавшиеся побелка и протечки с верхнего этажа;

- не горят, а только плавятся, причем при очень высоких температурах;

- влагостойки, не корродируют, не впитывают запахи, не вступают в реакцию с химически активными веществами, на них не оседает конденсат (что особенно актуально для бассейнов, ванных комнат, лабораторий и под.);

- закрепляют в межпотолочном пространстве теплоизоляционные или акустические материалы;

- в потолок можно встроить не только различные светильники, люстры, но и системы вентиляции, сигнализации и противопожарной безопасности;

не требуют никакого дополнительного ухода, обладают пылеотталкивающим свойством, легко моются;

легко демонтируются, если необходимо провести дополнительные работы (повторный монтаж не повлияет на качество полотна);

изготавливаются из экологически чистых материалов, которые не выделяют никаких вредных веществ и безопасны для здоровья. Из-за полной стерильности их устанавливают в медицинских учреждениях.

Материалы. Натяжные потолки можно разделить на два типа:

пленочные, изготавливающиеся из мягкого ПВХ толщиной 0,17–0,22 мм (на их производстве специализируются фирмы «Carte Noir», «NewMat», «Extenzo», «DPS» и др.);

тканевые, изготавливающиеся из тонкой полиэфирной ткани (толщиной 0,25 мм, вес 200 г/м²). Эта ткань в 15–20 раз прочнее пленки ПВХ: в растянутом виде выдерживает вес человека. Их изготовлением занимаются фирмы «Clipso», «Cerutti», «Caela» и др.

Конструкция. Натяжной потолок – готовое изделие, полотно, сваренное из отдельных полос пленки ПВХ или ткани, выкроенное точно по размерам помещения с учетом всех его особенностей. Полотно крепится на профиль из твердого пластика (или алюминия), а он, в свою очередь, – к стенам у потолка.

Для крепления натяжного потолка используют несколько способов.

1. *Гарпунный способ крепления натяжных потолков* наиболее распространен. Суть его в следующем: по периметру комнаты к стенам крепят пластиковый или алюминиевый каркас, так называемый багет (рис. 16.3).

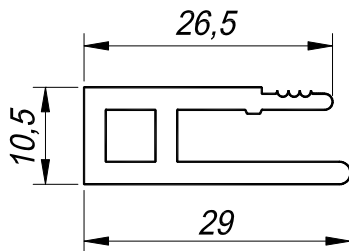


Рис. 16.3. Багет универсальный

Обычно он крепится на расстоянии 4–5 см ниже основного потолка (минимальное расстояние должно быть около 3,5 см). При

этом способе крепления по периметру полотна приваривают окантовку из более жесткого ПВХ. Она имеет в поперечном сечении форму крючка (гарпуна) (рис. 16.4). Размер полотна должен быть на 7 % меньше расстояния между стенами, в пределах которых его предстоит растянуть.

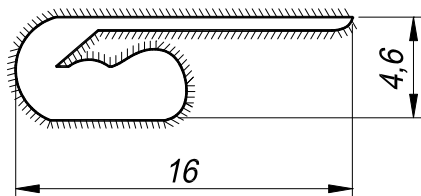


Рис. 16.4. Гарпун универсальный

Полотно вешается по углам комнаты на специальных клипсах, и с помощью тепловой пушки материал полотна нагревают до 50–70 °С. Монтаж полотна начинают с закрепления канта в специальные пазы каркаса для образования «замка». При охлаждении до комнатной температуры пленка дает усадку на 1–2 %, становится более жесткой и занимает окончательное положение на каркасе. Для устранения складок применяют строительный фен. Путем нагрева эти неровности расправляются. Для устранения зазоров между стеной и потолком используют вставку (рис. 16.5).

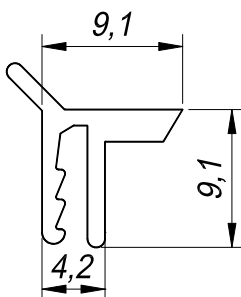


Рис. 16.5. Вставка универсальная

2. *Клиновый способ натяжных потолков.* При клиновом способе крепления точность измерений не имеет большого значения: полот-

но должно быть на 10–15 см больше расстояния между стенами помещения. Края нагретого и расплавленного полотна просто зажимают на каркасе с помощью распорного профиля (как в пальцах). Выступающие после монтажа из-под крепежного профиля излишки пленки обрезают.

3. *Кулачковый способ натяжных потолков.* Пленку из ПВХ крепят между двумя полукруглыми поверхностями разводимых «кулачков», которые входят в крепежный профиль. Эти «кулачки» раздвигаются при проталкивании пленки шпателем, но автоматически сжимаются при попытке вытянуть ее назад. Этот способ крепления дает возможность сократить потерю высоты помещения до 8 мм, но ограничивает площадь отдельного полотна. Обычно она не превышает 200 м². При размере полотна 5 × 6 м центр может быть на 4 см ниже, чем края. Для ликвидации такой разницы в центре зала применяют дополнительную опору, например люстру, которая выполняет двойную функцию (опора и свет). Если же площадь потолка больше или он многоуровневый, в этом случае изготавливают несколько полотен. Примыкающие друг к другу полотна крепятся при монтаже гарпунами к промежуточной опоре. Установку натяжного потолка производит бригада в составе двух-трех человек.

Рассмотрим технологию монтажа натяжного потолка на примере *гарпунного способа крепления* натяжных потолков.

На стены по периметру помещения закрепляется багет (рис. 16.6), представляющий собой пластмассовый профиль из жесткого пластика или дюралюминия, за который впоследствии и зацепляется гарпуном полотно потолка. Формы профилей, как и способ крепления, у разных фирм-производителей разные, хотя и сходны друг с другом.

Для выполнения этой операции вначале определяется самый низкий угол базового потолка помещения – с помощью гидроуровня. Далее от нижнего угла отмеряется вниз 1–2 см и делается отметка карандашом. Этот зазор нужен только в технологических целях, чтобы было удобнее подобраться инструментом при закреплении багета. Затем с помощью гидроуровня эта метка переносится на остальные углы помещения. С помощью отбивочного шнура с красителем наносится линия для закрепления багета. Эта линия является базой для последующей установки багета.

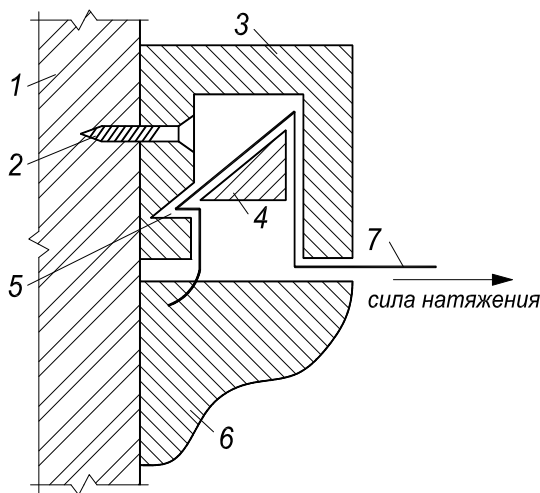


Рис. 16.6. Закрепление багета:
 1 – стена; 2 – саморез; 3 – профиль; 4 – шпатель;
 5 – паз; 6 – багет; 7 – полотно

Следующая операция – точное измерение углов помещения с помощью специального инструмента – «ганиометра» (раскладного транспортира) или способом подбора зарезок. Второй способ точнее. Значения измеренных углов карандашом записывают на базовом потолке.

Затем с помощью дюбелей и саморезов (рекомендуются усиленные дюбели отечественного производства диаметром 6 мм и длиной 30 мм) багет крепят к стене в уровень с разметкой горизонта. По длине отдельные багеты соединяются между собой с помощью клея цианоакрилатной группы.

Затем приступают к разворачиванию и установке полотна. Распаковка полотна должна производиться в уже частично прогретом (до 40–50 °С) помещении. Обычно включается на несколько минут тепловая пушка, а затем полотно натяжного потолка следует осторожно распаковать и развернуть, давая равномерно прогреться (тепловую пушку нельзя подносить к полотну ближе, чем на 1,5 м). В полотно потолка всегда вкладывается чертеж фирмы-изготовителя, в котором обозначен «базовый» угол, а складывается оно таким образом, чтобы базовый угол был наверху.

Разворачивать полотно следует только после того, как по углам помещения на веревочных петлях развешены так называемые крокодилы (пружинные струбины в форме клещей) с обернутыми двумя-тремя слоями прокладочного материала губками.

Первым открывается «базовый» угол», который после небольшого прогрева в тепловом потоке пушки цепляется «крокодилом» за гарпун. Далее по мере разворачивания полотна будут открываться его новые углы, которые цепляются «крокодилами» в соответствующих им углах помещения. Схема последовательности выполнения технологических операций по монтажу полотна натяжного потолка приведена на рис. 16.7. Когда все полотно развернуто и зацеплено и оно прогревается до состояния пригодности к установке, следует проверить, правильно ли оно сориентировано.

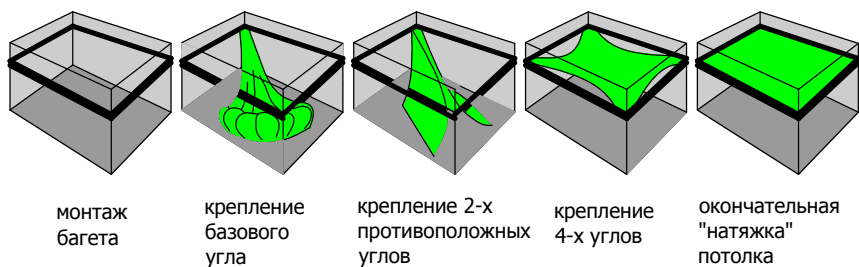


Рис. 16.7. Схема последовательности выполнения технологических операций по монтажу полотна натяжного потолка

Уровень, до которого следует прогреть полотно, определяется только опытом монтажника: если полотно не догреть, его трудно будет натягивать и устанавливать, если перегреть – оно будет выскакивать из зацепления.

Нормально прогретое полотно должно достаточно легко растягиваться вместе с гарпуном и нормально держаться в замках багета. Только после достижения этого состояния следует начинать непосредственную установку полотна в багет.

Начинать можно с любого угла. Выбранный угол снимается с «крокодила», который сразу убирается, чтобы не мешал; затем в паз гарпуна вставляется угловая лопатка и с ее помощью гарпун полотна зацепляется за багет (рис. 16.8). При этом необходимо придавли-

вать гарпун пальцами левой руки сверху в месте, где его уже удалось зацепить за багет, так, чтобы он не выскочил сразу из зацепления. Зацепив сам угол, надо сменить лопатку на плоскую и продолжить зацепление гарпуна вправо и влево от угла до момента, пока гарпун не будет зацеплен хотя бы за два замка в каждую сторону. Далее аналогичным образом зацепляют противоположный и остальные углы.

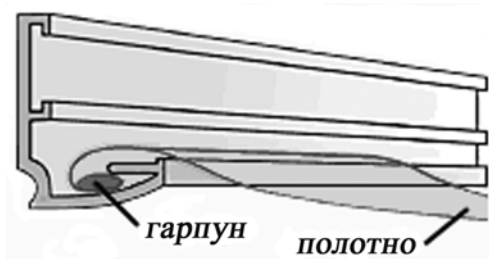


Рис. 16.8. Схема крепления полотна к багету

Когда все четыре угла установлены, можно приступить к зацеплению прямых участков натяжного потолка. Делается это уже с помощью прямых лопаток. Вначале на два-три замка зацепляются участки в месте окончания швов полотен – так меньше вероятность возникновения впоследствии их искривлений. Затем незакрепленные участки делятся пополам и в центре закрепляются опять же на два-три замка – так до тех пор, пока величина незакрепленных участков не будет такой, чтобы весь участок можно было закрепить без особых усилий (обычно это до 1 м).

Далее производится окончательное зацепление по всему периметру помещения. После этого необходимо проверить качество зацепления полотна по всему периметру и плотности прилегания полотна потолка к багету. Если в каком-либо месте полотно неплотно прилегает к багету, следует поправить зацепление. Если же все правильно, то получается довольно туго натянутое на багет полотно, образующее идеально ровную поверхность.

После этой операции натяжной потолок принимает почти законченный вид. Остается только вставить между полотном и стеной специальную заглушку или приклеить плинтус – и натяжной потолок готов.

Контроль качества работ по устройству натяжных потолков осуществляется согласно ТКП 45-5.09-105-2009 и П1-01 к СНиП 2.08.02-89.

Качество выполнения технологических процессов согласно ТКП 45-1.01-159-2009 обеспечивается за счет проведения следующих видов контроля при производстве и приемке работ.

1. *Входной контроль* материалов и изделий выполняет мастер (прораб) при приемке материалов и изделий к производству. Проверяется наличие сертификатов, паспортов на доставленные материалы и изделия; соответствие их техническим требованиям.

2. *Операционный контроль качества* обеспечивает своевременное выявление и устранение дефектов. Выполняется в ходе работ по устройству натяжных потолков. При операционном контроле качества мастер контролирует:

выносу на стены проектных отметок элементов крепления натяжного потолка;

подготовку деталей крепления натяжного потолка;

установку элементов крепления натяжного потолка;

распаковку полотна;

последовательность разворачивания полотна;

уровень прогрева полотна;

качество зацепления полотна по всему периметру;

плотность прилегания полотна потолка к багету.

Результаты операционного контроля должны фиксироваться в журнале работ и актах на скрытые работы.

3. *Приемочный контроль выполнения работ* осуществляется в соответствии с СНБ 1.03.04 в присутствии всех ответственных за качество лиц, а также представителя заказчика – с подписанием акта об окончательной приемке.

При операционном контроле качества проверяют:

внешний вид поверхностей натяжного потолка (отсутствие пятен, складок);

качество зацепления полотна по всему периметру;

плотность прилегания полотна потолка к багету;

ровность поверхности натяжного потолка;

По результатам приемочного контроля составляется акт приемки выполненных работ.

Техника безопасности

Устройство натяжных потолков следует выполнять с соблюдением требований ТКП 45-1.03-44-2006.

К работам по устройству натяжных потолков допускаются лица не моложе 18 лет, имеющие удостоверение на право производства работ и прошедшие на рабочем месте инструктаж по технике безопасности.

Работы по устройству потолков на высоте до 4 м следует выполнять с использованием передвижных столиков. Перед началом работ необходимо проверить состояние передвижных столиков: ширина их должна быть не менее 2 м; расстояние между столиком и стеной не должно превышать 150 мм; нагрузка на столик не должна превышать $2,0 \text{ кН/м}^2$.

Подъем рабочих на подмости допускается только по приставным лестницам с перилами. Уклон лестницы не должен превышать 1 : 3. Чтобы лестница не сдвигалась, ее прочно закрепляют на опорах. Подмости должны быть ограждены в местах разрыва со стенами и перегородками.

Монтажные работы проводят с помощью ручного и механизированного инструментов. Ручной инструмент должен быть прочным, надежным и удобным, использовать его нужно только по назначению.

Освещение рабочего места при устройстве натяжных потолков в соответствии с требованиями ТКП 45-2.04-153-2009 должно быть не менее 25 лк. К работе с электрическим инструментом и другими средствами механизации допускаются лица, знающие их устройство и имеющие опыт работы с ними, проинструктированные, прошедшие медицинскую комиссию и имеющие удостоверение на право работы с данным механизмом или инструментом. Перед началом и после окончания работы исправность всех механизмов или инструментов проверяется в присутствии мастера.

При необходимости устройства искусственного освещения помещений следует применять переносные светильники, оборудованные защитными стеклянными колпаками и металлическими сетками. Для этих светильников и другой переносной (передвижной) электроаппаратуры рекомендуется использовать гибкие кабели с медными жилами в резиновой изоляции, стойкой к воздействию окружающей среды.

Глава 17

УСТРОЙСТВО ПОЛОВ

Общие положения

Пол в соответствии с П1-03 к СНиП 2.03.13 – это строительная конструкция, на которой осуществляется весь производственный процесс и жизнедеятельность людей и от состояния которой зависит качество производимой продукции или здоровье людей. Составной частью пола являются конструктивные слои, которые взаимосвязаны с остальными частями и выполняют определенные функции. Количество конструктивных слоев пола и их расположение зависят от вида пола и условий его эксплуатации и должны соответствовать проектной документации.

Как правило, конструкцию пола составляют следующие слои.

Покрытие – верхняя часть конструкции пола, состоящая из одно- или многослойной системы, непосредственно подвергающаяся эксплуатационным воздействиям.

Стяжка – слой пола, служащий для выравнивания поверхности нижележащего слоя пола или перекрытия, придания заданного уклона покрытию пола на перекрытии, распределения нагрузок по жестким нижележащим слоям пола на перекрытии.

Звукоизоляция – слой пола, предотвращающий проникание ударного шума в помещение или из него.

Теплоизоляция – слой пола, уменьшающий его общую теплопроводность.

Гидроизоляция – слой (слои) пола, препятствующий прониканию через пол сточных вод и других жидкостей, а также защищающий всю конструкцию пола от проникания подземных вод различного происхождения.

Классификация пола, как правило, осуществляется по наименованию его покрытия.

Согласно ТКП 45-5.09-128-2009 рекомендуется следующая классификация.

1. *Монолитные покрытия*: бетонные, асфальтобетонные, цементно-песчаные, террасовые, мозаичные, ксилолитовые, металлоцементные, полимерцементобетонные.

2. Покрyтия из синтетических рулонных материалов и изделий на их основе:

поливинилхлоридные линолеумы на теплoзвукoизолирующей подоснове по ГОСТ 18108;

поливинилхлоридные линолеумы на тканевой подоснове по ГОСТ 7251;

поливинилхлоридные линолеумы без подосновы (многослойные и однослойные) по ГОСТ 14632;

линолеум резиновый многослойный (релин) по ГОСТ 16914;

ковры сварные из поливинилхлоридного линолеума на теплoзвукoизолирующей подоснове по ГОСТ 27023;

поливинилхлоридные плитки по ГОСТ 16475;

текстильные ковровые материалы по ГОСТ 26149 и сертификату соответствия или техническому свидетельству Республики Беларусь.

3. Покрyтия из древесины и изделий на ее основе:

доски и бруски для покpытия пола по СТБ 1074;

штучный паркет и щиты паркетные по СТБ 1454;

паркет мозаичный по ГОСТ 862.2;

паркетная доска по ГОСТ 862.3;

древесностружечные плиты по СТБ 1554;

твердые древесноволокнистые плиты по ГОСТ 4598;

составы клеевые для укладки паркета СТБ 1621;

ламинированные панели по сертификату соответствия или техническому свидетельству Республики Беларусь.

4. Полы из плиточных материалов:

плитки керамические по ГОСТ 6787;

плиты облицовочные пиленные из природного камня по ГОСТ 9480;

плиты облицовочные бетонные по СТБ 1374;

смеси растворные по СТБ 1307;

клеящие составы по СТБ 1072.

До устройства полов должны быть выполнены следующие работы:

защита помещений от атмосферных осадков;

заполнение и герметизация швов между стеновыми блоками и панелями;

заделка и изоляция мест сопряжений оконных и дверных блоков в проемах;

заделка стыков, монтажных и технологических отверстий в перекрытиях;

остекление оконных проемов.

Покрытия полов должны выполняться после устройства кровли.

Полы жилых, общественных и производственных помещений устраиваются по стяжке.

17.1. Укладка стяжек

Общие положения

Основные функции стяжки – выравнивание основания и создание прочной несущей основы под напольное покрытие.

По конструкции стяжки подразделяют на *сплошные* (выполненные из расворов) и *сборные*.

Современные сплошные стяжки – это, как правило, двухслойные конструкции, состоящие из нижнего выравнивающего слоя и верхнего финишного слоя.

Сухие смеси, применяемые для приготовления растворов для устройства сплошных стяжек, готовят в заводских условиях на цементной, цементно-полимерной, гипсовой и гипсово-полимерной основах. Необходимо помнить о совместимости материалов. Так если, к примеру, нижний выравнивающий слой стяжки выполнен из сухих смесей на цементном растворе, а верхний финишный слой – из смесей на гипсовом вяжущем, то между ними необходимо устройство грунтовочного слоя. Цементные вяжущие дают мягкую щелочную реакцию, и два разнородных слоя без разделяющего приводят к выщелачиванию гипса.

При выборе материала для стяжки нужно учитывать, что стяжки на основе цементных вяжущих являются усадочными и в процессе твердения могут растрескиваться. Для снижения этого эффекта в состав сухих смесей включают полимерные добавки.

Гипсовые стяжки пригодны только для сухих и умеренно влажных (специальные гипсовые смеси), а цементные – для всех типов помещений.

По типу сопряжения с перекрытием сплошные стяжки подразделяют:

связанные с основанием;

на разделительном слое;
«плавающие» стяжки на изолирующем слое

Связанные стяжки жестко сцеплены с основанием: между стяжкой и основанием отсутствуют какие-либо разделительные слои. Связанные стяжки способны выдерживать значительные нагрузки. Однако им свойственна неравномерная усадка, часто приводящая к образованию трещин; кроме того, содержание влаги в таких стяжках сильно зависит от влажности перекрытия.

Для уменьшения зависимости от влажности основания применяют *стяжки на разделительном слое* (в его качестве могут применяться битуминированная бумага, промасленная бумага или полиэтиленовые пленки). Для обеспечения заданной прочности толщина таких стяжек должна быть не менее 30 мм. Укладка стяжки на разделительный слой оправдана в тех случаях, когда требуются специальные меры по гидроизоляции.

«Плавающие» стяжки на изолирующем слое не связаны с основой и представляют собой самостоятельную строительную конструкцию. Подстилающий слой между бетонным перекрытием и «плавающей» стяжкой состоит из тепло- и звукоизолирующих материалов: минераловатных, пенополистирольных, пробковых или древесноволокнистых плит. Минимальная толщина «плавающих» стяжек – 50 мм. Устройство таких стяжек позволяет повысить тепло- и звукоизоляцию перекрытия. Однако такую конструкцию стяжек характеризует сравнительно невысокий предел прочности на сжатие и увеличение толщины конструкции. Для этого вида стяжек часто требуется дополнительное армирование верхнего слоя.

Сборные стяжки состоят из элементов, полностью готовых к «сухой» укладке: крупноразмерных листов и плит – фанеры, ДСП и ДВП, гипсоволокнистых (ГВЛ) листов, укладываемых по насыпному слою из вспученного перлитового песка или мелкофракционного шлакового, или керамзитового щебня, или гравия. Масса отдельных элементов сборных стяжек невелика, что позволяет вести монтаж даже одним человеком. Применение сборных стяжек исключает «мокрые» процессы и соответственно время на высыхание, поэтому можно практически сразу после их устройства приступить к укладке лицевого покрытия.

Устройство цементно-песчаной полусухой и растворной стяжек

До начала производства работ выполняют *подготовку основания*. Торчащие монтажные петли загибаются на плиту. Раковины в плитах и выбоины вокруг монтажных петель заделываются тем же раствором, которым будет выполняться стяжка. Швы плит перекрытия и их примыкания к стенам, если в них есть какие-либо зазоры и пустоты, заделывают раствором.

Затем приступают непосредственно к укладке растворной смеси. Минимальная толщина цементно-песчаной стяжки – 30 мм. Смесь должна быть жесткой (при устройстве полусухой стяжки), подвижной, но не растекаться по поверхности (при устройстве мокрых стяжек). Стяжку укладывают полосами, ограниченными маяками. Растворную смесь укладывают между маяками на всю высоту стяжки с помощью растворонасоса или лопатами. При укладке раствор разравнивается совковой лопатой. После укладки стяжку нужно уплотнить катком или плавающей виброрейкой. Окончательная доработка стяжки при укладке производится металлическим правилом.

Работа ведется без перерыва по захваткам.

Для полусухих стяжек сразу после укладки производят первичную обработку поверхности заглаживающей машиной. Операция выполняется при помощи сплошных дисков. По завершении грубой затирки, после небольшого (1 ч) перерыва, приступают ко второй грубой затирке. Затирка дисками производится после окончательного затвердевания поверхности стяжки. Места примыкания к конструкциям (стенам, колоннам, прямым, дверным проемам) должны быть обработаны в первую очередь, так как в этих местах стяжка твердеет быстрее, чем на остальной площади. Затирка стяжки в этих местах производится при помощи краевых машин, оснащенных свободно вращающимся кругом.

Полусухая уплотненная стяжка практически не дает усадки, поэтому качество стяжки будет зависеть от качества затирки поверхности.

При укладке полусухих стяжек на больших площадях используют миллинг-системы – то есть полуавтоматическое оборудование, работающее по принципу головки принтера и предназначенное для разравнивания, уплотнения и шлифовки слоя. После укладки полусухой смеси на подготовленную поверхность производится разрав-

нивание раствора первым валиком рабочей головки, лишний раствор при этом убирается. Вторым валиком раствор уплотняется и шлифуется. Номинальное давление уплотнения уложенного раствора составляет $3,5 \text{ кг/см}^2$, что позволяет свободно ходить по свежеуложенному раствору и даже приступить к укладке плитки.

Средняя производительность работы таких систем составляет около 100 м^2 уложенной поверхности стяжки в час. Подготовка к работе оборудования занимает несколько минут.

Для бетонных оснований, имеющих небольшие перепады по высоте (до 20 мм), рекомендуется использовать специальные виды сухих смесей, позволяющие выполнить самовыравнивающиеся стяжки. Приготовленный сверхпластичный раствор – благодаря хорошему растеканию – образует ровную поверхность, эффективно выравнивает незначительные перепады. Температура воздуха, при которой можно применять самовыравнивающуюся смесь должна быть не ниже $15 \text{ }^\circ\text{C}$. Кроме того, нужно следить за отсутствием сквозняков, солнечных «пятен» и других факторов, которые могут привести к неравномерному высыханию смеси и, как следствие, трещинам на поверхности.

Технология нанесения самовыравнивающейся смеси проста. Смесь разливается по полу параллельными стене полосами шириной 30–40 см. Для лучшего разравнивания распределяется широким шпателем или правилом и раскатывается специальным игольчатым валиком. Работу рекомендуется начинать от стены, наиболее удаленной от выхода.

Выравнивание поверхности должно производиться за один прием без перерывов. Заливка проводится довольно быстро, чтобы не допустить подсыхания кромки предыдущей полосы, иначе ровную поверхность получить не удастся. Если площадь помещения велика, ее разбивают на полосы и заливают через одну. Промежутки заполняются после высыхания предыдущих полос.

Чтобы обеспечить непрерывность процесса, заливку таких стяжек целесообразно проводить бригадой из трех человек: один подает и готовит смесь, второй заливает, третий разравнивает раствор.

Время высыхания и затвердевания самовыравнивающих составов зависит от толщины слоя, температуры и влажности в помещении. Перед устройством финишного напольного покрытия следует следить за уровнем влажности слоя нивелирующей стяжки и сравнить ее с уровнем влажности, допустимым для данного типа покрытия.

Как показала практика, в условиях малых и средних механических воздействий в качестве стяжки под полы в жилых, гражданских и производственных зданиях с сухим и нормальным влажностными режимами эффективно применять сборные сухие стяжки. При устройстве гидроизоляции из рулонных материалов сборные стяжки допускаются в помещениях с повышенной влажностью.

На сегодня наиболее технологичными для устройства стяжки под полы являются *малоформатные гипсоволокнистые листы (ГВЛ)*. ГВЛ – это листовой материал толщиной 10, 12 мм, шириной 1,2 м и длиной от 2,5 до 3 м, имеющий высокие тепло- и звукоизоляционные характеристики. Поверхность малоформатных ГВЛ пригодна для укладки по ней всех видов напольных покрытий (паркет, линолеум, ковролин, плитка и др.).

В гипсоволокнистых листах – в отличие от гипсокартона – отсутствует облицовка гипсового сердечника картоном; при этом прочностные характеристики листа обеспечиваются распушенной целлюлозной массой, равномерно распределенной внутри гипсового сердечника и армирующей его. Из-за небольшой массы они применяются при устройстве полов в условиях ограничения нагрузок на перекрытия и несущие конструкции здания. Применение малоформатных гипсоволокнистых листов позволяет существенно сократить сроки отделочных работ за счет исключения мокрых процессов при устройстве стяжки под полы.

17.2. Технология устройства монолитных покрытий полов

Ксилолитовые полы

Ксилолитовые полы – наиболее распространенный вид монолитных покрытий полов. Ксилолит предназначается для устройства полов в жилых, общественных и промышленных зданиях, в которых нет постоянного увлажнения пола и воздействия на него агрессивных сред (кислота, сахар и т. д.), разрушающих ксилолит. Полы из ксилолита гигиеничны, прочны, теплы и огнестойки.

Устройство «чистого» ксилолитового пола выполняют по ксилолитовой стяжке. Пол можно выполнять с рисунком, используя разные пигменты и разделительные жилки.

Компоненты ксилолитовой смеси.

Древесина – опилки хвойных пород (влажностью не более 20 % и крупностью опила 5 мм – в стяжке; 2,5 мм – в покрытии).

Вяжущие – тонкоизмельченный каустический магнезит (так называемый цемент Сореля), затворяемый водным раствором хлористого магния.

Пигменты и красители. Ксилолит имеет светлую окраску, поэтому в его состав вводят разнообразные неорганические и органические красители и пигменты. В первую очередь рекомендуются пигменты стойкие к щелочам и действию света.

В качестве специальных и балластных добавок на практике применяют тальк и песок.

Ксилолитовую смесь готовят в условиях строительной площадки в оцинкованных растворосмесителях.

Принята следующая последовательность изготовления смеси. Согласно заданному рецепту отмеряют магнезит, пигмент и тальк, засыпают их в барабан растворосмесителя и тщательно перемешивают. Затем отмеряют необходимое количество опилок и песка и, засыпав их в барабан растворосмесителя, снова перемешивают сухую смесь. После получения однородной сухой смеси заливают в барабан растворосмесителя требуемое количество раствора хлористого магния, предварительно проверив его плотность ареометром, и окончательно перемешивают смесь. Выгружают готовую смесь из растворосмесителя и, проверив ее подвижность стандартным конусом, подают смесь к месту укладки. Требуемая «жизнеспособность» смеси – 1–2 ч, подвижность смеси – 2–3 см.

Технология устройства. Ксилолитовое покрытие укладывают после окончания в помещении всех отделочных работ, включая остекление окон и навешивание дверей. Температура воздуха в помещении при укладке и твердении ксилолитового покрытия должна быть в пределах 10–30 °С. Подстилающий и выравнивающий слой перед укладкой ксилолитового покрытия должен быть просушен на всю толщину. Масляные пятна на бетонном основании удаляют раствором едкого натра, а известковые – 3 %-м раствором соляной кислоты. Остатки соляной кислоты и щелочи смывают водой, после чего основание подсушивают.

Насекают и огрунтовывают бетонное основание не ранее чем за 40 минут до укладки ксилолитовой смеси. Температурные, усадоч-

ные и другие швы в ксилолитовых покрытиях выполняют в тех местах, где устроены аналогичные швы бетонного основания. Ксилолитовую смесь укладывают в покрытие полосами шириной до 2,5 м по деревянным строганным маячным рейкам. Горизонтальность покрытия контролируют в процессе укладки рейкой и уровнем. Уложенную смесь выравнивают с помощью граблей и рейки. Затем смесь тщательно уплотняют пневматическими трамбовками. Если при трамбовании на покрытии выступает много жидкости, поверхность его посыпают сухой ксилолитовой смесью и снова трамбуют. Поверхность лицевого слоя ксилолитового покрытия заглаживают гладилками. Появляющиеся на поверхности покрытия бугорки прокалывают, чтобы выпустить воздух, и вновь заглаживают. На хорошо заглаженном покрытии равномерно выступает магнезиальное молоко. Заглаживание должно быть закончено до начала схватывания ксилолитовой смеси.

Верхний слой двухслойного покрытия укладывают по незаглаженному, затвердевшему и подсохшему нижнему слою через 1–3 суток после его укладки. Поверхность нижнего слоя предварительно огрунтовывают раствором хлористого магния плотностью 1,06–1,07 г/см³. Перед укладкой нового участка ксилолитового покрытия кромку ранее уложенного участка обрубают вертикально по прямой линии, очищают и огрунтовывают раствором хлористого магния одновременно с огрунтовкой бетонного основания. Стык свежеложенного ксилолитового покрытия с ранее уложенным тщательно трамбуют и заглаживают до тех пор, пока он станет совершенно незаметным. Во время твердения ксилолитовые покрытия предохраняют приборами отопления от местного перегрева, а также преждевременного движения по ним людей и транспортных средств. Помещение слегка проветривают.

Многоцветные ксилолитовые покрытия устраивают по рисунку, определяемому проектом, двумя способами: без разделения границ рисунка покрытия специальными прокладками; с разделением границ рисунка прокладками (жилками) из меди, латуни, нержавеющей стали или стекла.

Первый способ требует больше времени на устройство покрытия, чем второй, так как ксилолитовую смесь каждого цвета можно укладывать только после затвердения и высыхания массы ранее уложенного смежного участка. Устройство многоцветного ксилоли-

тогового покрытия без жилок начинают с разбивки рисунка. Для этого на поверхности подстилающего или нижнего слоя в двухслойном ксилолитовом покрытии наносят мелом контуры рисунка пола от центра помещения к стенам. Затем на поверхности подстилающего слоя укладывают деревянные рейки, часть которых маячные, а часть – разделительные (рис. 17.1).

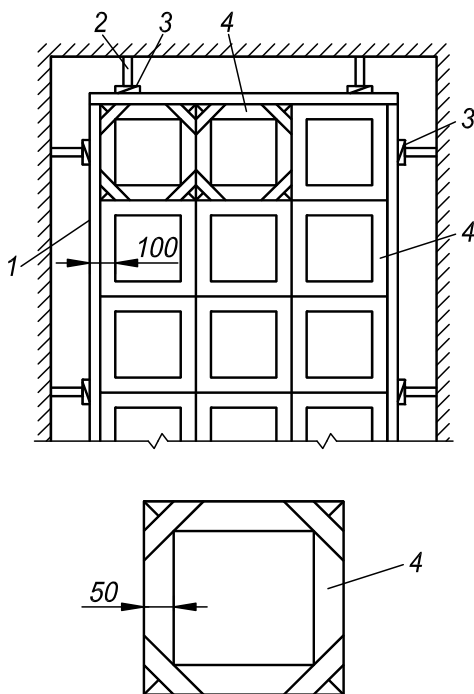


Рис. 17.1. Схема установки маячных и разделительных реек при устройстве ксилолитовых (мозаичных) полов по рисунку:
 1 – маячная рейка; 2 – распорка; 3 – клинья; 4 – рамка-опалубка

Часто маячные 1 и разделительные рейки монтируют в рамку-опалубку 4. После установки рейки выверяют по угольнику и уровню и окончательно закрепляют на отметке пола. Опалубку закрепляют с помощью распорок 2 с клиньями 3. После выполнения всех подготовительных операций приступают к последовательной укладке ксилолитовой смеси различных цветов в соответствии с рисунком по-

крытия. Сначала укладывают смесь требуемого цвета на участках фриза 1, затем квадрат 2 (рис. 17.2).

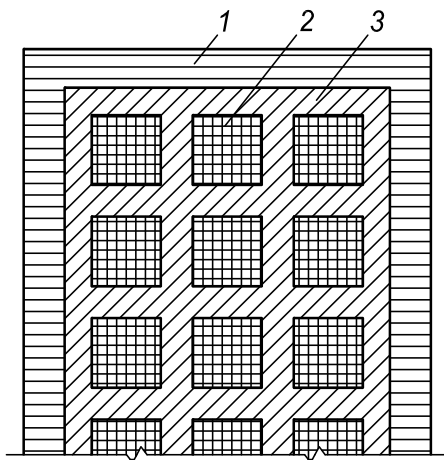


Рис. 17.2. Рисунок ксилолитового (мозаичного) пола:
1 – фриз; 2 – квадратные участки; 3 – фон

После достаточного отвердевания и высыхания смеси на уложенных участках снимают опалубку в зоне 3 (фон) и укладывают смесь. Укладка, разравнивание и уплотнение ксилолитовой смеси по рисунку в данном случае производятся так же, как и при устройстве одноцветных покрытий.

При устройстве ксилолитовых покрытий с жилками (прокладками) деревянные маячные рейки и рамки устанавливать не нужно, так как опалубкой для укладки смеси различных цветов служат жилки. Ширина жилок зависит от толщины подстилающего и лицевого слоев в однослойном ксилолитовом покрытии или толщины нижнего и верхнего слоев в двухслойном. После разбивки и нанесения контура рисунка в подстилающем или нижнем слое ксилолитового покрытия (если эти слои еще недостаточно затвердели) делают лопаткой прорезы, в которые вставляют жилки так, чтобы их верхняя кромка была на уровне пола. Установку жилок выверяют правилом и уровнем. Жилки дополнительно укрепляют магниевым раствором.

Если подготовительный или нижний слой двухслойного ксилолитового покрытия не позволяет «втопить» или врезать жилки, их

укрепляют магниезиальным раствором непосредственно на поверхности подстилающего слоя. В полученный таким образом каркас из жилок обычным способом укладывают ксилолитовые смеси различных цветов. Смесь укладывают бесперебойно, не ожидая схватывания и твердения ее на смежных участках. Уплотняют ксилолитовую смесь осторожно, чтобы не повредить и не сместить жилки, не нарушить рисунка покрытия. Смесь уплотняют легкими трамбовками и гладилками до равномерного появления магниезиального молока. Применяя прямолинейные и криволинейные жилки различных очертаний, можно делать ксилолитовые покрытия как простого, так и сложного рисунка.

При устройстве ксилолитовых покрытий могут появляться дефекты, которые устраняются до ввода покрытий в эксплуатацию. Белый налет, выступающий на поверхности ксилолитового покрытия, смывают теплой водой, после чего пол вытирают чистой ветошью насухо. При отслоении верхнего слоя от нижнего или обоих слоев от основания участки отслоившегося покрытия заменяют новым ксилолитовым покрытием. При появлении в покрытии трещин вдоль них вырубают полосу трапециевидального сечения широкой стороной книзу и вместо этой полосы укладывают новое ксилолитовое покрытие, тщательно трамбуя и затирая его. Отделку ксилолитовых покрытий (циклевание, затирка, шлифование) следует начинать не ранее достижения покрытием прочности, при которой исключена возможность выкрашивания опилок (через 1–2 суток после укладки покрытия). Циклевание и шлифование выполняют с помощью циклевочных и шлифовальных машин. Циклюют покрытия насухо; во время шлифования покрытие нужно смачивать водой. Чтобы уменьшить пористость ксилолитового покрытия, после циклевания его затирают смесью из 300 г магнезита и 30 г пигмента затворенной 1 л раствора хлористого магния плотностью 1,07 г/см³. Раствор должен быть использован в течение 1 часа. Затирают покрытие ветошью или тряпками, смоченными в растворе; излишки раствора удаляют.

Ксилолитовые покрытия протирают маслянистыми составами (растительными маслами, олифой, смесью из 30 % растительного масла и 70 % скипидара), которые придают ксилолитовому покрытию большую водостойкость. Операцию выполняют после полного просыхания ксилолитового пола (через 20–30 суток после укладки покрытия). Протирают ксилолитовые покрытия подогретыми до

40–50 °С составами, втирая их мягкими тряпками или ветошью. Излишки масла удаляют. После протирки маслом и его высыхания ксилолитовые покрытия натирают мастикой для натирки полов или расплавленной смесью следующего состава мас. ч.: парафина – 2, воска – 1, скипидара – 1, керосина – 5. Ксилолитовые покрытия натирают до получения блестящей поверхности.

Контроль качества работ осуществляется с учетом требований ТКП 45-5.09-105-2009. Качество выполнения технологических процессов оценивается согласно ТКП 45-1.01-159-2009 и обеспечивается за счет проведения следующих видов контроля при производстве и приемке следующих работ.

1. *Входной контроль* ксилолитовой смеси выполняет мастер (прораб), проверяя наличие документа о качестве, в котором должны быть отражены следующие показатели: удобоукладываемость; класс по прочности; вид и количество исходных материалов.

2. *Операционный контроль качества* обеспечивает своевременное выявление и устранение дефектов. Выполняется в ходе работ по устройству ксилолитового пола.

При операционном контроле качества мастер контролирует:

- техническое состояние поверхности нижележащего слоя;
- вынос отметок чистого пола;
- установку и закрепление маячных реек;
- правильность отметок верха реек;
- соблюдение технологии укладки смеси (уплотнение смеси, заглаживание поверхности, затирка, шлифование);
- качество выполнения стыков ксилолитового покрытия;
- температурно-влажностный режим при наборе прочности ксилолитовой смесью;
- прочность смеси покрытия.

Результаты операционного контроля должны фиксироваться в журнале работ и актах на скрытые работы.

3. *Приемочный контроль выполнения работ* осуществляется в соответствии с СНБ 1.03.04 в присутствии всех ответственных за качество лиц, а также представителя заказчика – с подписанием акта об окончательной приемке.

При приемочном контроле качества проверяют:

- соблюдение заданных толщин покрытия;
- соответствие отметок и уклонов поверхности пола проекту;

качество смеси по прочности;
сцепление с нижележащим слоем;
внешний вид поверхности покрытия.

По результатам приемочного контроля составляется акт приемки выполненных работ.

Безопасность производства работ должна быть обеспечена выполнением содержащихся в организационно-технологической документации (ПОС, ППР и др.) следующих решений по охране труда, в частности определения средств механизации для приготовления, транспортирования, подачи, укладки и уплотнения смеси ксилолита; технологической последовательности выполнения работ и применяемых для их выполнения электрических машин и инструмента.

Цемент необходимо хранить в закрытых емкостях, принимая меры против его распыления в процессе выгрузки.

Персонал, эксплуатирующий средства механизации, оснастку, приспособления и ручные машины, до начала работ должен быть обучен безопасным методам и приемам соответствующих работ.

Растворосмеситель может работать лишь при условии, если барабан смесительной машины очищается только после остановки машины и снятия напряжения.

При уплотнении смеси электротрамбовками при перерывах в работе и при переходе с одного места на другое их необходимо выключать.

Устройство и эксплуатация электроустановок должны осуществляться в соответствии с требованиями ГОСТ 30331.1, ГОСТ 0331.3, ГОСТ 30331.8, ГОСТ 30331.10, ГОСТ 30331.11, ГОСТ 30331.13, ГОСТ 30331.15.

При выполнении работ на производственной территории должны соблюдаться требования ГОСТ 12.1.013 и ГОСТ 12.1.030.

При использовании смеси, содержащей химические добавки, следует выполнять следующие требования:

исключить возможность контакта открытых участков кожи и глаз человека с бетонной смесью, имеющей добавки с вредными веществами (разжижитель С-3, нитрит натрия, нитрит-нитрат кальция и др.);

обеспечить работников средствами индивидуальной защиты (защитными перчатками и очками).

17.3. Технология устройства полов из древесины и изделий на ее основе

Пол из ламината

Ламинат, или ламинированный паркет, представляет собой многослойную конструкцию (рис. 17.3), которая включает:

влагостойкую бумагу, выполняющую стабилизирующую функцию, придающей жесткость и устойчивость всей конструкции;

основание (несущую панель), выполненное из водостойкого древесноволокнистого материала высокой или средней плотности (ДВП или ДСП);

влагостойкий уравнивающий (стабилизирующий форму) меламиновый ламинат, снижающий внутренние напряжения;

декоративный слой, выполненный из бумаги с декоративным рисунком. На слой декоративной бумаги наносят акрилатную или меламиновую смолу с добавлением минеральных частиц (это сделано для повышения прочности и износостойкости материала);

последний, верхний слой: неэлектризирующуюся высокопрочную пленку (ламинат, отсюда и название материала), устойчивую к механическим повреждениям (она нужна, чтобы покрытие не протиралось и не выгорало на солнце).

Слои скрепляют между собой двумя способами. Во-первых, прессованием, когда их прессуют одновременно, не добавляя клея (такой вариант предпочтителен для «домашних» покрытий). Во-вторых, наклеиванием, когда лицевой слой окрашенной бумаги склеивается с основой под высокой температурой и давлением (этот ламинат, по мнению специалистов, годится для офисов, магазинов и других общественных мест с высокой «проходимостью»).

Ламинат – это материал одноразового применения. Срок службы ламината – 5–8 лет, потом его нужно менять. Пластины ламината имеют следующие размеры: длина 1200–1980 мм; ширина 190–207 мм; толщина 6,3–10,8 мм.

Основные характеристики покрытий напольных из ламината изложены в СТБ EN 14041-2009.

Способы укладки пола из ламината. Есть два способа укладки ламината: на клею и «замковый».

Способ на клею. Все элементы ламинированного пола склеиваются между собой при помощи конструкции шпунт-паз. Клей следует наносить в соответствии с прилагаемой инструкцией. Дело в том, что технологии нанесения клея отличаются у разных производителей ламината. Время высыхания клея примерно 12 часов после укладки ламината, в это время можно вынимать распорные клинья. К полной нагрузке пол готов через 24 часа. В случае клеевого соединения должен применяться водостойкий клей.

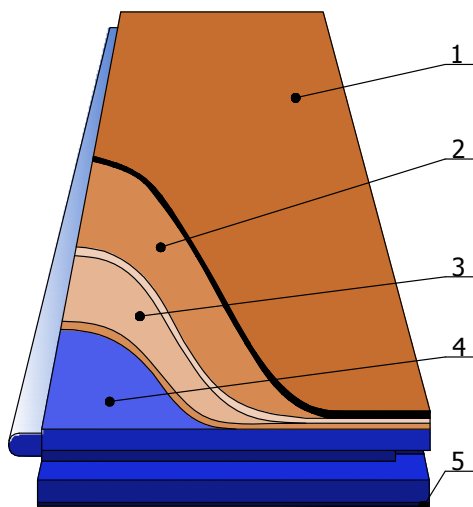


Рис. 17.3. Конструкция пластины ламината:

- 1 – слой акрилатной или меламиновой смолы; 2 – слой декоративной бумаги;
- 3 – пленка, увеличивающая влагостойкость; 4 – панель ДВП (основа ламината);
- 5 – слой из влагостойкой бумаги

Способ «замковый». Бесклеевая или «замковая» укладка ламината более проста, чем клеевая, поскольку не требует профессиональных инструментов и навыков. Планки просто защелкиваются между собой. Такой пол можно легко разобрать, заменить испорченные участки, перестелить – если предусмотрена повторная укладка. Однако при бесклеевой укладке ламината влагостойкость может быть более низкой.

Технология производства работ. Основанием под покрытие пола из ламината может служить железобетонная панель или стяж-

ка из цементно-песчаного раствора, имеющая прочность не ниже 15 МПа. Влажность бетона панели не допускается выше 4 %, стяжки из раствора – не выше 5 %. Поверхность основания должна быть горизонтальной, ровной, гладкой и чистой, без раковин, трещин, наплывов и без перепадов на стыках панелей. Отклонения поверхности основания от горизонтальной плоскости не должны превышать 0,2 % от размера помещения.

Одним из главных требований к основанию является обеспечение его ровности. Ровность поверхности основания контролируют двухметровой рейкой. Просвет между поверхностью основания и двухметровой рейкой не должен превышать 2 мм. Выявленные вышеназванные дефекты необходимо устранить путем ремонта поверхности основания и устройством выравнивающих и упрочняющих слоев.

Основанием под покрытие пола из ламината в помещениях реконструируемых зданий и при капитальном ремонте могут служить:

сборные стяжки из древесноволокнистых плит (ДВП), цементно-стружечных плит (ЦСП), древесностружечных плит (ДСП), гипсоволокнистых плит (ГВП), которые применяют не только в качестве выравнивающего слоя, распределяющего сосредоточенные нагрузки, но и для улучшения звукоизоляции междуэтажных перекрытий и обеспечения нормируемого теплоусвоения.

старые дощатые полы. До укладки ламината следует удостовериться, что старый пол не подвергся гниению; проверить гвоздевые крепления и при необходимости в ослабленных местах дополнительно закрепить доски гвоздями к лагам. Если дощатый пол имеет неровности, то выполняется острожка или шлифовка поверхности и ее шпатлевание;

ранее уложенные покрытия из поливинилхлоридного линолеума и коротковорсового коврового покрытия при условии, что эти материалы соответствуют стандартам по укладке и приклеены по всей площади. Мягкие и длинноворсовые покрытия с резиновой подосновой должны удаляться. Последнее требование относится также к изношенным, разорванным или шероховатым покрытиям из рулонных, листовых и плитных материалов.

Настилка покрытия пола из досок ламината способом на клею. К устройству покрытия полов из ламината следует приступать только после окончания всех строительного-монтажных и отделочных работ, при производстве которых помещение загрязняется

и создается повышенная влажность. До начала настилки покрытия пола должны быть полностью смонтированы, опробованы и включены системы отопления и водоснабжения. Настилка покрытия пола выполняется звеном паркетчиков следующего состава: 4-го разряда – 1 человек; 3-го разряда – 1 человек.

Перед укладкой нераспакованные доски ламината и материалы подложки выдерживают в том помещении, в котором будут укладываться, в течение 48 часов при температуре не ниже 15 °С и относительной влажности воздуха не выше 60 %.

На подготовленное и очищенное от грязи и мусора основание укладывается полиэтиленовая пленка, которая служит гидроизоляционным слоем. Пленка настиляется с нахлестом не менее 20 см, разворачивается от стены и нарезается на полотнища непосредственно перед укладкой ламината. На полиэтиленовую пленку укладывается амортизирующая подложка из гофрированного картона или вспененного полиэтилена (с максимальной толщиной 3 мм). Она должна быть настелена перпендикулярно направлению досок ламината.

Укладка досок ламината начинается вдоль стены наиболее удаленной от входа, причем ряды должны быть ориентированы по свету в направлении окна, чтобы не были видны швы – иначе все неровности пола будут подчеркнуты освещением. В узких комнатах и в коридорах укладку досок рекомендуется выполнять в продольном направлении, чтобы рационально использовать целые доски.

Первый ряд досок ламината укладывают слева направо пазовыми сторонами к стене по шнуру без клея на расстоянии 8–10 мм от стены, образуя деформационный шов. Если стена неровная, следует нанести ее контуры на первый ряд досок, а затем выпилить доски по этому контуру. В зазор между стеной и досками устанавливают клинья на расстоянии 50–60 см друг от друга.

Положив последнюю доску на место (в первом ряду), необходимо с помощью шнура убедиться, что первый ряд лежит ровно. При необходимости следует отъюстировать ряд при помощи клиньев, установленных вдоль стены и произвести уплотнение последнего шва.

Собрав все доски первого ряда, необходимо произвести склейку их торцов. Для этого клей наносится в паз по всей длине короткой стороны доски. При нанесении клея доску необходимо держать так, чтобы клей ложился на верхний край паза (против лицевой, декоративной стороны). После нанесения клея в пазы необходимо сжать

доски таким образом, чтобы плотно прижать все стыки. Лишний клей сразу следует убирать влажной тряпочкой до того, как он загустеет. Еще раз убедиться с помощью шнура и клиньев, что первый ряд лежит ровно. Для конечного результата ровный первый ряд имеет важнейшее значение. Каждый последующий ряд досок следует начинать с укладки обрезка от последней доски предыдущего ряда. Если остаток меньше 30 см, необходимо взять другую доску, распилить ее и начать укладку второго ряда. Сдвиг между досками соседних рядов должен быть не менее 30 см. Таким образом, будут смещены места стыков, что невозможно выполнить при досках одинаковой длины.

Укладка второго и следующих рядов досок производится с нанесением клея в пазы на всю длину как с короткой, так и с длинной сторон и плотной подгонкой друг к другу. При этом паз последующей доски должен целиком зайти на гребень предыдущей, швы должны быть плотно пригнаны. Перед тем как нанести клей в пазы досок, необходимо произвести их очистку от грязи и других включений. Чтобы не повредить кромки досок (гребни) при их сплачивании, необходимо пользоваться деревянным монтажным бруском с ручкой и молотком.

При правильном нанесении клея в пазы досок в процессе их сплачивания на поверхность соединения должно равномерно выступать небольшое количество клея. Выступившему клею нужно дать подсохнуть, а затем удалить при помощи пластмассового шпателя.

Последний ряд досок должен быть подогнан по размерам и надежно поджат к предыдущему с использованием металлического клина, стамески или металлической скобы. Стену следует предохранять от повреждения колодкой или дощечкой, закрепленной клиньями. На каждую доску полной длины следует устанавливать не менее двух клиньев. Клинья, установленные в деформационные швы по периметру помещения, удаляют после отверждения клея (через 2–3 суток) и устанавливают плинтусы.

Если в помещении ширина пола составляет более 6 м в направлении ширины доски, следует увеличить деформационный шов (зазор между стеной и доской) на 1,5 мм на каждый дополнительный метр. При больших площадях помещений (более 100 м²) и в дверных проемах (между смежными помещениями) необходимо оставлять зазоры шириной 10–12 мм, которые заделывают заподлицо

деревянными рейками из древесины мягколиственных пород, вставляемыми на ПВА-дисперсии непосредственно перед эксплуатацией помещения или устанавливать расширительные соединения – накладные профильные поливинилхлоридные раскладки, которые должны приворачиваться шурупами к основанию.

Для соединения досок с порогом или с другим видом покрытия пола (керамическая плитка, линолеум и др.) необходимо использовать металлические накладные полосы. Они должны крепиться к основанию пола, а не к ламинату.

До укладки доски ламината в местах сопряжения дверных коробок с покрытием пола следует вырезать нижнюю часть дверной коробки ножовкой на глубину 12–15 мм, удалив пропиленную часть стамеской. В сделанное углубление устанавливается доска ламината заподлицо с ранее уложенными.

В местах прохода стояков системы отопления, в доске следует просверлить отверстия на 20 мм больше диаметра трубы и сделать пропилы. Пилить следует под углом, чтобы при установке выпиленных участков доски на место они не сдвигались. После закрепления досок приклеиваются выпиленные куски. Зазоры между трубами и ламинатом закрывают, например, пластмассовыми фитингами. Расстояние между нижней частью отопительного прибора и покрытием должно составлять не менее 60 мм.

Плинтусы и галтели крепятся гвоздями или шурупами к стенам в предварительно установленные пробки с шагом 800–1200 мм, но не менее двух на отрезок плинтуса или галтели. Между плинтусами и стенами устанавливают звукоизоляционную прокладку из отходов линолеума, вспененного полиэтилена толщиной 2–3 мм. Плинтусы или галтели следует прибивать к стене так, чтобы они плотно прилегали к ламинату, но не стопорили покрытие пола.

Небольшие трещины и зазоры заделывают грунтовочной краской подходящего цвета. Деревянные пробки устанавливают до устройства покрытия пола. Если в стены (перегородки) можно забить гвозди (саморезы), крепление плинтуса или галтели производят без установки пробок. Соединение плинтусов и галтелей по длине и в углах осуществляют «на ус» под углом 45°. Вместо деревянных плинтусов могут применяться поливинилхлоридные. Их применение и детали установки определяются проектом.

После завершения всех работ по настилке ламината и установки плинтусов пол очищают пылесосом или влажной тряпкой, протирают насухо и обрабатывают поверхность ламината полиролью.

Паркетные полы

Для устройства покрытий паркетных полов применяют *штучный и мозаичный паркет, паркетные доски и щиты*.

Штучный паркет (СТБ 1454) состоит из паркетных планок шириной 30 – 90 мм с интервалом 5 мм и длиной 150–500 мм с интервалом 50 мм. Толщина паркета 15 и 18 мм. Стороны паркета – взаимно параллельные фрезерованные, а кромки – профилированные с гребнями и пазами. Изготавливают штучный паркет из древесины дуба, ясеня, клена, вяза, каштана, граба, березы, сосны и модифицированной древесины других пород, по эксплуатационным и физико-механическим свойствам не уступающей древесине твердых пород. Влажность древесины штучного паркета не должна превышать $(9 \pm 3) \%$.

Мозаичный паркет (ГОСТ 862.2) состоит из паркетных планок, которые собираются в элементарные квадраты. Элементарным квадратом называют набор планок одинаковой длины и ширины, уложенных кромка к кромке, составляющих квадрат, сторона которого равна длине планки. Затем из элементарных квадратов, которые укладываются в шахматном порядке в зависимости от расположения и породы древесины планок, собирается ковер мозаичного паркета.

Мозаичный паркет по способу фиксации планок для образования ковра делят на типы: П1 – наклеенный лицевой стороной на бумагу, которая снимается с клеевым слоем после настилки паркета на основание пола; П2 – наклеенный обратной стороной на какой-либо материал, который остается в конструкции покрытия пола после настилки паркета. Ковер собирают в форме квадрата или по соглашению с потребителем в форме прямоугольника. Ковры выпускают размерами 400 × 400, 480 × 480, 520 × 520, 600 × 600 и 650 × 650 мм одинаковой длины и ширины, уложенных кромка к кромке, составляющих квадрат, сторона которого равна длине планки.

Паркетные доски (ГОСТ 862.3) изготавливают двухслойными: верхний слой – из прямоугольных планок древесины ценных пород; нижний слой, являющийся основанием паркетных досок, – из строганных брусков или реек древесины более низких сортов. Различают

два типа паркетных досок: П1 – для укладки по лагам и П2 – по сплошному основанию. В нижнем слое (основании) паркетной доски по всей ее длине через 20–30 мм устраивают продольные пропилы глубиной 16 мм (для досок типа П1) и 9 мм (для досок типа П2). Слои паркетных досок склеивают между собой водостойкими клеями фенолоформальдегидными или мочевиноформальдегидными. Прочность клеевого соединения на отрыв должна быть не менее 0,6 МПа.

Паркетные доски при укладке по лагам выпускают общей толщиной 25 мм с рейками основания толщиной 19 мм (тип П1), при укладке по сплошному основанию – толщиной 18 мм (толщина реек – 12 мм). Размеры паркетных досок унифицированы: при длине 1200 мм ширина изделия – 145 мм; при длине 1800 мм ширина – 155 мм; при длине 2400 мм ширина – 202 мм. Паркетные планки лицевого слоя изготавливают длиной 150, 160 и 207 мм, шириной 20 мм и толщиной 6 мм; рейки – длиной не менее 250 мм; их ширина должна быть кратна ширине паркетной доски.

Лицевой слой паркетных досок изготавливают из тех же пород древесины (за исключением сосны), которые применяют для штучного паркета; он должен быть покрыт водостойким лаком толщиной 50–60 мкм. Не допускается применение различных пород в одном изделии.

Влажность древесины и изготовленных из нее паркетных досок и реек (брусков) не должна превышать $(8 \pm 2) \%$.

Паркетные щиты (ГОСТ 862. 4) состоят из основания, на которое с определенным рисунком наклеивают лицевое покрытие из паркетных планок или квадратов шпона. Основной рисунок лицевого покрытия щита – элементарные квадраты, располагаемые в шахматном порядке. В кромках щитов предусмотрены пазы для соединения одного щита с другим с помощью шпонок или гребней. В зависимости от применяемых материалов и конструкции основания щиты делят на следующие типы: ПЩ1 – с основанием из рам; ПЩ2 – с основанием из реек, оклеенных лущеным шпоном; ПЩ3 – с основанием из древесностружечной плиты, оклеенной лущеным шпоном; ПЩ4 – с двухслойным реечным основанием.

Паркетные щиты выпускают толщиной $(30 \pm 0,2)$ мм, размером (в плане) 400×400 , 475×475 мм с допуском отклонением $\pm 0,3$ мм и 600×600 , 800×800 мм с отклонением $\pm 0,5$ мм. По согласованию с заказчиком допускается изготавливать щиты прямоугольной

формы при ширине 400 и 475 мм; длиной, равной трехкратной ширине, а при ширине 600 и 800 мм – двукратной. Размеры паркетных планок, в мм: толщина 6, длина 100 – 400 и ширина 20 – 50 с допус- каемым отклонением $\pm 0,2$; размеры квадратов шпона, мм: толщина не менее 4, ширина 100 – 200 и длина 100 – 200 с допус- каемым отклонением $\pm 0,2$.

Требования к качеству лицевого покрытия щитов те же, что и к штучному паркету. Шпон изготавливают из тех же пород дре- весины, что и планки штучного паркета.

Влажность древесины и изготовленные из нее элементы паркет- ных щитов не должна превышать 8 %. Лицевая сторона щитов должна быть покрыта прозрачным лаком толщиной 50–70 мкм.

Клей и мастики для наклеивания паркета. Сейчас выпускается большое количество клеевых составов. Самыми популярными яв- ляются дисперсионный клей АДМ-К, поливинилацетатный клей, поливинилацетатная гомополимерная грубодисперсная дисперсия, этилацетатный клей ПМП-10, «Бустилат», «Лателин», кумароно- бутилфенолформальдегидный клей 88-Н.

Помимо клея, для наклеивания паркетных планок используют мастики – пластичные смеси, состоящие из органического вяжущего вещества и наполнителей; довольно часто в состав мастик входят другие добавки. Наполнители бывают пылевидные, волокнистые (например, хризолитовый асбест) и комбинированные. В зависи- мости от входящих в состав органических вяжущих веществ мастики подразделяются на битумные, резинобитумные, полимерные, дег- тарные и т. д. Мастики бывают горячими и холодными.

Горячие мастики изготавливаются на основе дегтя или нефтяного битума, а холодные – на основе полимеров или их смеси с нефтя- ным битумом.

Набор основного инструмента для укладки паркета включает:

скребок на длинной ручке для удаления наплывов с бетонной подготовки;

конусный бачок для доставки мастики на рабочее место;

лейку для нанесения слоя мастики на основание;

большую и малую гребенки для разравнивания нанесенного на основание слоя мастики;

паркетный молоток со скошенным обушком;

плотничный молоток с квадратным обушком;

плотничный молоток с круглым обушком;
добойник для полного погружения шляпок гвоздей в древесину.

Технология устройства пола из штучного паркета включает следующие технологические операции.

Подготовка основания. Покрытия из штучного паркета выполняют после окончания всех строительного-монтажных и отделочных работ, при производстве которых помещение загрязняется и создается повышенная влажность. Перед настилкой паркета на мастике проверяют качество готовой стяжки, ее ровность и влажность, а также температуру и влажность воздуха в помещении.

К помещениям, в которых будут производить укладку паркета, предъявляют следующие требования. Температура воздуха на уровне пола должна быть не ниже 10 °С; относительная влажность воздуха не выше 60 %; влажность цементно-песчаной стяжки не более 6 %, а бетона панелей междуэтажного перекрытия не более 4 %. Оконные и балконные блоки должны быть остеклены; полностью смонтированы системы отопления и вентиляции; выполнены подвесные потолки.

Работы выполняются в следующей технологической последовательности. Вначале основание очищают от строительного мусора и наплывов раствора металлическими скребками на длинных ручках. Затем основание обеспыливают, удаляя пыль щетками. Выявленные поврежденные места стяжки (выбоины, трещины) заделывают полимерцементным раствором.

С помощью двухметровой контрольной рейкой, на которую устанавливают уровень, проверяют ровность и горизонтальность поверхности цементно-песчаной стяжки или выравнивающего слоя. Прозветы между стяжкой и рейкой должны быть не более 2 мм.

Как правило, для повышения звукоизоляции междуэтажных перекрытий наклейка штучного паркета выполняется на основание из древесноволокнистых плит (ДВП). Если настилка паркета выполняется по сплошным железобетонным перекрытиям (панельные здания), рекомендуется клеить два слоя ДВП. Нижний слой из мягких плит М-20 толщиной 12 мм и верхний слой – твердые древесноволокнистые плиты Т-350 или Т-400 толщиной 4 мм. Для междуэтажных перекрытий из многопустотных сборных железобетонных плит рекомендуется применять твердые ДВП, уложенные в один слой.

При наклейке штучного паркета на основание из древесноволокнистых плит проводятся следующие работы. Согласно предварительно составленной схеме раскладки ДВП в помещении их раскрой выполняют специальным ножом. К месту укладки раскроенные плиты подносят с помощью специальных крючков. Сначала древесноволокнистые плиты укладывают на основание насухо, с зазорами 5–6 мм. После этого, поочередно поднимая плиты, наносят на основание горячую или холодную битумную мастику и плавно, во избежание разбрызгивания мастики, их опускают и приклеивают. После укладки древесноволокнистых плит выступившие в швах битум или мастику счищают скребками. На плитах не должно быть изломов, разрывов и разбитых кромок. Влажность плит не должна превышать 12 %.

С позиции экологии в качестве сплошного основания под полы из штучного паркета в жилых помещениях, садах, школах целесообразно применять дощатый настил. Технология его крепления к стяжке аналогична той, что применяется для плит ДВП. При использовании дощатого настила в качестве сплошного основания под полы из штучного паркета необходимо выполнить дополнительную технологическую операцию – выровнять настил.

Выравнивают дощатый настил, как правило, с помощью машины СО-97 для строжки полов. Машина имеет ножевой барабан. В зависимости от неровностей основания используют прямые или обратные ножи. При значительных неровностях острожку выполняют прямыми ножами, когда угол резания составляет 54°. При этом скос ножей повернут назад, против движения барабана. При незначительных неровностях острожку производят обратными ножами, когда угол резания составляет 90° и ножи установлены так, что их скос направлен вперед, по направлению движения барабана.

Укладка штучного паркета. Штучный паркет, как правило, «в елку», когда планки располагаются под углом 90° друг к другу и под углом 45° к стенам. При этом торец одной планки упирается в конец продольной кромки соседней планки так, чтобы с одной наружной стороны угла планки был паз, а с другой – гребень (см. рис. 17.4).

Сначала составляют план настилки паркета для каждого помещения и делают разбивку рядов покрытия пола, чтобы выбрать планки оптимального размера с целью экономии паркета и сокращения трудовых затрат.

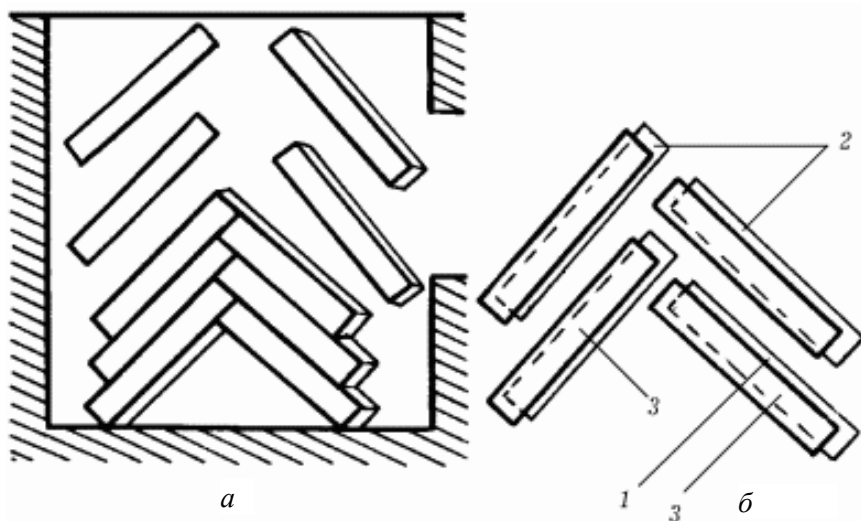


Рис. 17.4. Соединение штучного паркета «в елку»:
1 – пазы; 2 – гребни; 3 – планки паркета

Перед настилкой паркета его сортируют по размеру, породе, цвету и текстуре древесины. В каждом отдельном помещении обычно укладывают паркет из древесины одной породы, одного рисунка и преимущественно одного размера. Паркет разных цветов и размеров используют для создания специального рисунка пола.

К дощатому основанию паркетные планки крепят гвоздями, а к остальным основаниям – мастикой.

На подготовленное основание насухо раскладывают «змейку» из паркетных планок, в которой каждая планка соответствует ряду паркета (рис. 17.5). «Змейку» располагают поперек помещения, перпендикулярно к направлению световых лучей от окон. При таком наборе паркет имеет более красивый вид, поскольку лучше выявляется естественная текстура древесины. Крайние планки «змейки» не должны доходить до стен или перегородок на 10–15 мм. Длину планок подбирают так, чтобы в помещении укладывалось целое число рядов паркета, а количество планок в «змейке» по возможности было четным.

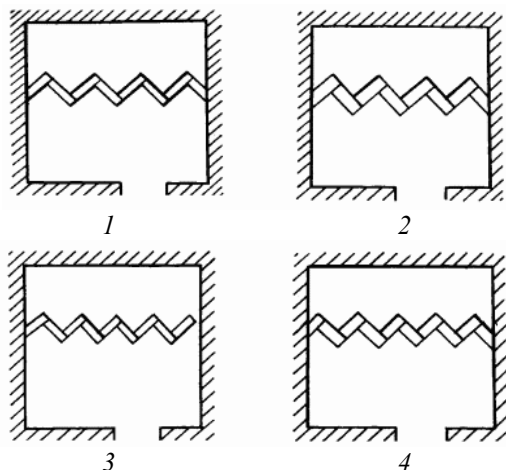


Рис. 17.5. Схемы раскладки змейки из паркетных планок:

1 – при четном числе целых планок шириной до 40 мм; 2 – при четном числе целых планок шириной более 40 мм; 3 – при нечетном числе целых планок шириной до 40 мм; 4 – при нечетном числе целых планок шириной более 40 мм

Каждая пара планок в «змейке» составляет одну «елку», а количество их в «змейке» соответствует числу «елок» в полу данного помещения. При выборе ширины паркетных планок следует учитывать, что концы планок шириной до 40 мм у стен можно не опиливать, так как зазоры будут закрыты плинтусами. Концы планок шириной более 40 мм необходимо опиливать под углом 45° параллельно стене. «Змейку» выкладывают из планок, имеющих гребень на левом и правом торцах, так, чтобы с одной стороны угла был только гребень, а с другой – только паз.

Если по ширине помещения укладывается целое четное или нечетное количество планок, рисунок составляют так же, как выложена «змейка». При нечетном числе планок в ней и ширине планок более 40 мм «змейку» сдвигают на половину длины планки к одной из продольных стен помещения. В оба крайних ряда укладывают планки, распиленные по длине пополам под углом 45° . Если нельзя выложить в «змейку» целое количество планок, для одного или обоих крайних рядов подбирают планки малой длины.

Паркетные планки начинают укладывать с маячной елки, которую называют первые два ряда паркета. Маячную елку можно рас-

полагать по центральной оси помещения или параллельно одной из длинных сторон (лучше дальней от входной двери в помещение). При укладке паркета в длинных и узких помещениях (коридорах, переходах) маячную елку настилают вдоль их центральной оси в обе стороны помещения. При укладке маячной елки вдоль длинной стороны помещения, паркет настилают от дальнего от входа угла и только в одну сторону от маячной елки (рис. 17.6, а).

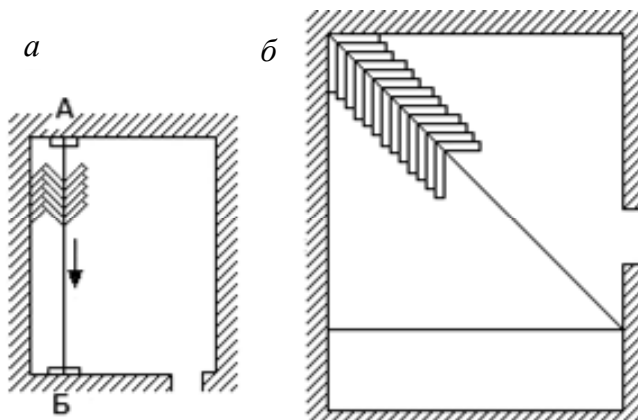


Рис. 17.6. Схемы разметки и раскладки маячной елки из штучного паркета:
 а – положение маячного шнура АБ при настилке паркета в прямую елку (параллельно продольной стене); б – положение маячного шнура при настилке паркета в косую елку

Для правильного расположения маячной елки в заданном месте через все помещение натягивают шнур, который крепят гвоздями, забиваемыми в основание или в заранее приклеенные к нему на мастику паркетные планки. Шнур должен находиться над основанием на расстоянии, равном толщине паркетной планки. Для удобства укладки маячной елки шнур натягивают по длине стыка двух планок уложенной «змейки» так, чтобы под ним находился левый ряд планок, а правый только касался шнура.

Этот способ предпочтителен потому, что материалы к месту работы подносятся без хождения по свежееуложенному паркету.

Первые планки маячной елки укладывают на мастику. Предварительно плотно соединив первые 6–8 планок, их укладывают под

натянутый шнур и приклеивают. Это создает прочный упор для сплачивания (соединения) следующих планок паркета. Для сплачивания паркетных планок пользуются специальным паркетным молотком со скошенным обушком.

Перед укладкой планок паркета на основание наносят (разливают) с помощью леек слой мастики полосой, на 5–10 см превышающую ширину маячной елки. По мере укладки планок паркета мастику разравнивают зубчатыми гребенками (шпателями). Толщина слоя мастики около 0,6–0,8 мм. Когда уложены все планки маячного ряда, шнур снимают и приступают к укладке остальных рядов паркета.

После окончания укладки всех рядов в помещении необходимо закончить пол у торцовых стен, где образуются треугольники, не заполненные паркетными планками. Эти места заполняют из разрезанного по диагонали квадрата, набранного насухо из планок паркета того же размера.

При устройстве паркетного покрытия в помещениях со сложной конфигурацией стен или непрямыми углами для уменьшения количества отходов паркетных планок рекомендуется использовать рисунок покрытия из паркетных планок – «косая елочка» (рис. 17.6, б). При этом рисунке все планки паркета соответственно параллельны двум смежным сторонам помещения в отличие от «прямой елки».

Для укладки паркета на большей стороне помещения откладывают длину его короткой стороны. Соединяя намеченные на полу точки, получают квадрат. Диагональ квадрата – это ось маячной елки (рис. 17.6, б). Первые угловые планки маячной косой елки должны отстоять от стены на 10–15 мм. Их расклинивают или приклеивают мастикой. Следующие планки маячной елки, как и весь остальной паркет, укладывают как покрытия прямой елки.

К дощатому основанию паркетные планки крепят обычными строительными гвоздями длиной 40 мм и диаметром 1,6–1,8 мм. Каждую планку крепят тремя гвоздями, из которых один забивают в торцовый, а два других – в продольный паз планки. При длине планки более 300 мм в продольный паз забивают три гвоздя.

Технология устройства пола из паркетной доски

Устройство покрытия по лагам. Паркетные доски толщиной 23, 25 и 27 мм укладывают по лагам.

До начала настилки полов должны быть выполнены все предшествующие работы – строительные, специальные, а также по подготовке оснований. Перед настилкой досок влажность песка не должна превышать 4 %. Песок должен быть чистым и содержать не более 5 % органических примесей и глиняных частиц.

Работу по устройству покрытия начинают с разравнивания песка частыми граблями. При этом удаляют остатки строительного мусора. Затем поверхность песка приглаживают рейкой с учетом проектной толщины засыпки и проектной отметки. По выровненной поверхности укладывают звукоизолирующие прокладки и лаги.

Прокладки изготавливают из древесноволокнистых плит, отрезая от них ножом полосы шириной 100 мм. Полосы подкладывают под лаги во время укладки их на песок. Первую маячную лагу кладут вдоль длинной стены помещения на расстоянии 40 мм от нее, а остальные маячные лаги на расстоянии 2 м друг от друга. После предварительной раскладки в помещении маячных лаг проверяют их горизонтальность с помощью двухметровой рейки и уровня, устанавливаемого на рейку. Рейку вместе с уровнем передвигают по всей длине маячных лаг.

Если нужно выровнять лаги, подсыпают песок или укладывают дополнительную прокладку из древесноволокнистых плит. Верхние плоскости лаг должны быть строго горизонтальны. Между маячными лагами укладывают промежуточные лаги на расстоянии 40–50 см одну от другой. Их горизонтальность проверяют также с помощью рейки и уровня. Лаги временно расшивают досками во избежание смещения в процессе укладки покрытия.

Паркетные доски начинают укладывать от дальней короткой стены, параллельно которой натянут маячный шнур на расстоянии 170–175 мм от стены. Первую доску укладывают на лаги гребнем к стене на расстоянии 10–15 мм от нее и прибивают к каждой лаге гвоздями.

Для крепления паркетной доски к лагам применяют строительные гвозди длиной 40–50 мм, диаметром 2,5–3 мм. Гвозди забивают в основание нижней щеки паза под углом 45° и утапливают добойником. Паркетчики при этом пользуются молотком паркетчика со скошенным обушком, который не разрушает кромки паркетной доски.

В торец первой доски по шнуру укладывают вторую доску. При этом ее торцовый гребень должен плотно войти в торцовый паз пер-

вой доски. Стыки досок следует устраивать только на лагах, причем соседние по ширине доски не должны стыковаться на одной лаге.

Стыки устраивают вразбежку. Окончив укладку одного ряда паркетных досок (если не удастся укладка целого числа досок), следующий ряд начинают с укладки доски, оставшейся от предыдущей, отрезанной в конце помещения. Если по ширине помещения можно уложить целое число паркетных досок, то для следующего ряда надо распилить первую доску так, чтобы стык с последующей доски пришелся на лагу. По этому размеру следует отпиливать и укладывать каждый четный ряд паркетных досок, тогда как нечетные ряды начинаются с укладки целой доски. Доски отпиливают ножовкой по дереву или электрическими дисковыми пилами.

После укладки первого ряда паркетных досок снимают маячный шнур и приступают к укладке следующих рядов досок, тщательно следя за тем, чтобы гребень очередной доски плотно вошел в паз ранее уложенной.

Для сплачивания паркетных досок применяют сжимы. При использовании клинового сжима сплачивание осуществляется за счет расклинивания досок к установленной на лаге металлической скобе. Доски расклинивают ударами молотка по торцам клиньев. На всю длину паркетной доски необходимо установить не менее двух сжимов, но не на соседних лагах. Когда паркетные доски плотно подогнаны друг к другу, их прибивают к каждой свободной от сжима лаге, после чего сжимы снимают поочередно и прибивают доски и к этим лагам.

Применяя сжимы, можно использовать доски с незначительными продольными деформациями от коробления, так как усилия от клиньев достаточно для выравнивания досок. Если последнюю доску в помещении нельзя уложить целиком по ширине, то ее распиливают вдоль, по размеру, обеспечивающему у стены зазор 10–15 мм.

Устройство покрытия без лаг. Покрытия из паркетных досок толщиной 15 и 18 мм устраивают без лаг.

Начинают устройство пола с очистки и выравнивания основания. После вынесения отметок верхнего покрытия пола укладывают два слоя древенноволокнистых плит. Технология устройства основания из ДВП под покрытие из паркетных досок аналогична той, что применяется под штучный паркет.

Устройство покрытия начинают вдоль длинной стены помещения на расстоянии 10–15 мм от стены. Для предотвращения смятия

кромки при сплачивании досок следующего ряда устанавливают клинья-распорки через каждые 50–60 см по длине доски в местах, где лицевые планки перпендикулярны стене.

Затем подготавливают и укладывают следующие доски и сплачивают их с уложенными. На продольный гребень укладываемой доски наносят дисперсию ПВА с помощью филеичной кисти. Дисперсию наносят отдельными мазками через 40–50 см по всей длине доски. Торцовые гребни намазывают полностью. После сплачивания паркетных досок влажным тампоном удаляют выступившие на лицевую поверхность досок излишки дисперсии ПВА. Доски сплачивают по длине за счет гребня и паза. Опиленные части досок должны быть обращены к стенам.

Технология устройства пола из паркетных щитов

Устройство покрытия по лагам. Все типы паркетных щитов толщиной 40, 32 и 28 мм укладываются по деревянным лагам.

Устройство полов из паркетных щитов по лагам выполняют в такой технологической последовательности: очистка поверхности перекрытия или песчаной засыпки; вынесение отметок верхнего покрытия пола; раскрой и раскладка прокладок из древесноволокнистых плит; укладка лаг по шнуру и выравнивание по уровню; настилка, сплачивание и крепление паркетных щитов к лагам гвоздями; шлифование готового покрытия; установка плинтусов или галтелей; окончательная отделка покрытия лаком или мастикой.

Очистку поверхности перекрытия или песчаной засыпки, вынесение отметок чистого пола, раскрой и раскладку прокладок из мягких древесноволокнистых плит выполняют так же, как при устройстве полов из паркетных досок по лагам.

План укладки паркетных щитов не составляют. В помещениях большой площади лаги и щиты раскладывают от центра к стенам. При четном количестве щитов в одном ряду по центральным осям помещения натягивают взаимно перпендикулярные шнуры. При нечетном количестве щитов шнуры сдвигают на половину размера щита. Под шнуром параллельно длинным сторонам помещения укладывают первую, центральную лагу. Затем в обе стороны с заданным в зависимости от размеров щитов шагом (400 или 300 мм) укладывают все остальные лаги по прокладкам из мягких древесно-

волокнистых плит. Чтобы случайно положение лаг не нарушилось, их можно временно раскрепить досками. После проверки горизонтальности верхних плоскостей лаг приступают к укладке щитов.

Первый щит укладывают у пересечения шнуров и крепят к лагам. От правильной установки первого щита во многом зависит качество всего покрытия. Перед укладкой второго и всех следующих щитов устанавливают шпонки или гребни. Щиты тщательно сплачивают, добиваясь отсутствия провесов между лицевыми поверхностями и щелей между кромками щитов. Сплачивают щиты с помощью паркетного молотка со скошенным обушком. Возможно применение и плотничных молотков, но тогда кромку щитов необходимо защищать деревянной прокладкой.

Независимо от типа, щиты начинают укладывать вдоль одного маячного шнура, после чего укладывают по второму шнуру ряд щитов, перпендикулярных первому. Дальнейшую укладку щитов можно вести произвольно.

Для сплачивания особенно больших щитов применяют различные сжимы. Если у стен нельзя уложить целые щиты или щиты-доборы, то их обрезают по необходимому размеру с помощью пилы ИЭ-6902. Укладывают эти щиты так, чтобы у стен оставался зазор 10–15 мм, который в дальнейшем перекрывают плинтусом или галтелью.

В жилых домах и небольших помещениях общественных зданий щиты начинают укладывать от любого удаленного от входа угла. В этом случае щиты укладывают вдоль смежных стен в двух направлениях по маячным шнурам, закрепляющим прямой угол между рядами щитов. У двух соответственно противоположных стен подгоняют по месту щиты-доборы. Для удобства работы щиты предварительно раскладывают в направлении, обратном настилке с напуском около 100 мм. Настилают щиты приемом «от себя».

Устройство покрытия без лаг. Щиты ПЩ4 толщиной 22 и 25 мм укладываются без устройства лаг по сплошной сборной стяжке из мягких древесноволокнистых плит.

Настилают щиты в определенной последовательности способом «на себя», начиная от наиболее удаленного от входа угла помещения. При работе необходимо следить за тем, чтобы стыки щитов не совпадали со стыками ДВП. На участках, где имеет место совпадение стыков между щитами и древесноволокнистыми плитами, укладывают прокладку из пергамина шириной не менее 300 мм. Щиты

раскладывают насухо по двум шнурам, натянутым взаимно перпендикулярно в углу помещения с учетом необходимости зазора между стеной (перегородкой) около 10–15 мм.

В отличие от щитов, которые укладываются по лагам, щиты ПЩ4 сплачивают шпонками или гребнями на клею. Клеями (мастиками) промазывают также боковые кромки щита.

После завершения работ по настилке щитов в зазоры между щитами и стенами (перегородками) устанавливают клинья и распорки для плотного соединения щитов. Клинья и распорки демонтируют после полного твердения клея. Зазор между щитами и стеной (перегородкой) перекрывают плитнусом или галтелью.

Отделка покрытия полов из паркета

Подготовка поверхности пола к отделке. Цель подготовки – получение высококачественного декоративно-защитного слоя. Назовем требования, которые предъявляются к поверхности паркетного пола: она должна быть ровная, чистая, гладкая; на ней не должно быть уступов между кромками смежных элементов покрытия; максимальная высота неровностей (шероховатость) поверхности – 70 мкм.

Для выполнения этих требований уложенные паркетные полы из штучного и мозаичного паркета *циклюют и шлифуют*.

Циклеванием устраняют отдельные неровности и перепады между планками покрытия. Паркет циклюют, главным образом, вдоль волокон, слегка увлажняя пол перед работой. Работу выполняют два паркетчика: один увлажняет пол, убирает стружку и затачивает цикли, а другой (более высокого разряда) циклюет пол.

После устранения неровностей все покрытие шлифуют паркетно-шлифовальными машинами.

Натирка паркета мастиками. Мастика, нанесенная на подготовленные паркетные покрытия, впитывается открытыми порами древесины, и на поверхности создается водоотталкивающая пленка, предохраняющая паркет от увлажнения, загрязнения, истирания.

Для натирки паркета применяют различные мастики, которые в зависимости от растворителя подразделяются на скипидарные и водные.

Скипидарные мастики наносят мягким тампоном на подготовленную (очищенную от пыли пылесосом) поверхность паркета тонким равномерным слоем. Водные мастики наносят на чистый, обеспы-

ленный пол с помощью волосяной щетки и распределяют равномерным слоем. Для вновь уложенного паркета после высыхания первого слоя рекомендуется нанести второй. После полного высыхания мастики пол натирают до блеска полотерными машинами.

При небольших объемах работ или для исправления дефектов отдельные участки пола натирают ножными полотерными щетками с жесткой щетиной или капроновым волокном.

Нанесение лаков. Для покрытия паркетных полов пленка лака должна быть прочной, влаго- и светостойкой, не искажать текстуру древесины. Этим требованиям отвечают лаки ГФ-257, МЧ-26, ПФ-231, УР-19, УР-294, УР-293, паркетный лак. Среди лаков зарубежного производства самыми популярными считаются «Миранол», «Яхтовый лак», «Бейтц-лак».

Лак наносят только на сухой чистый пол. При нанесении лака кистью или тампоном его втирают в поры паркета, не допуская наплывов и капель. После нанесения первого слоя лака отдельные волокна древесины паркета приподнимаются. Для удаления волокон и получения хорошей поверхности всего покрытия рекомендуется обработать всю поверхность пола мелкой шлифовальной шкуркой, не опасаясь нарушить лаковое покрытие. После этого поверхность пола вновь обеспыливают и покрывают двумя слоями лака. Каждый слой лака наносят после полного высыхания предыдущего слоя.

Контроль качества работ по устройству покрытий из паркета выполняется согласно ТКП 45-5.08-75-2007 «Изоляционные покрытия».

Технологические процессы согласно ТКП 45-1.01-159 должны подвергаться следующим видам контроля при производстве и приемке работ.

1. *Входной контроль* качества материала выполняет мастер (прораб). При входном контроле материалов и изделий проверяется соответствие их геометрических размеров (длина, ширина, толщина) требованиям ГОСТ 862.1, ГОСТ 862.2, ГОСТ 862.3 и ГОСТ 862.4, наличие сертификатов соответствия, гигиенических и пожарных документов, паспортов и других сопроводительных документов. Результаты проведения входного контроля должны быть занесены в журнал входного учета и контроля качества получаемых деталей, материалов, конструкций и оборудования.

2. *Операционный контроль качества* обеспечивает своевременное выявление и устранение дефектов. Выполняется в ходе работ по устройству покрытий из паркета.

При операционном контроле качества мастер контролирует: техническое состояние поверхности нижележащего слоя; вынос отметок чистого пола; толщину клеевой прослойки под покрытие; площадь приклейки покрытия к основанию; отклонение поверхности покрытия от плоскости; качество устройства примыканий к стенам, перегородкам; зазоры между смежными элементами пола.

Результаты операционного контроля должны фиксироваться в журнале работ и актах на скрытые работы.

3. *Приемочный контроль выполнения работ* осуществляется в соответствии с СНБ 1.03.04 в присутствии всех ответственных за качество лиц, а также представителя заказчика с подписанием акта об окончательной приемке.

При приемочном контроле качества проверяют:

соблюдение заданных толщин, плоскостей, уклонов, отметок покрытия;

внешний вид поверхности покрытия;

наличие зазоров и уступов между смежными изделиями покрытия;

правильность устройства примыканий.

По результатам приемочного контроля составляется акт приемки выполненных работ.

При устройстве полов из паркета необходимо соблюдать *требования техники безопасности*, изложенные в ТКП 45-1.03-40-2006 и ТКП 45-1.03-44-2006.

Рабочие места должны быть организованы так, чтобы была обеспечена полная безопасность работ.

К работе по устройству покрытия допускаются лица, прошедшие общий инструктаж по технике безопасности и обучение по работе с механизированным деревообрабатывающим инструментом.

Помещения, в которых работают с применением мастик и клеев на основе полимеров, выделяющих взрывоопасные и вредные для здоровья летучие вещества, должны периодически проветриваться. Рабочие, занятые приготовлением мастик и клеев, должны быть в спецодежде и брезентовых рукавицах. Все рабочие должны быть

обеспечены индивидуальными средствами защиты дыхательных органов (работать в респираторах).

Применяемый инструмент должен быть в исправном состоянии.

Рабочие органы ручных инструментов не должны иметь трещин и заусениц.

При работе с горячей мастикой ее доставку на рабочее место осуществляют в специальных бачках, герметично закрытых крышкой и заполненных на $\frac{3}{4}$ объема.

При попадании на кожу горячей мастики ее смывают теплой водой с мылом или смазывают ланолиновой пастой. На обожженное место делают примочку из водного раствора марганцовокислого калия, затем смазывают вазелином или специальной мазью от ожогов.

Все клеящие мастики содержат легковоспламеняющиеся растворители, что требует соблюдения мер пожарной безопасности, поэтому мастику на основании разравнивают резиновыми или другими шпателями, исключая образование искр.

Количество мастики на рабочем месте не должно превышать сменного расхода.

В помещениях, где ведутся работы с мастиками, запрещается курить.

По окончании работы приводят в порядок рабочее место, моют и убирают инструменты.

17.4. Наливные полы

Общие положения

Особенностью наливного пола является его возможность самостоятельно выровняться до идеальной горизонтальной плоскости при минимальной толщине слоя 3,5 мм.

Существует два типа наливных полов:

финишное покрытие, которое впоследствии и становится напольным покрытием;

быстротвердеющая стяжка на цементной основе, используемая при подготовке покрытия для последующего устройства на нем напольного покрытия (паркет штучный, паркетная доска, линолеум и т. д.).

Выбор покрытия определяется назначением помещения; состоянием и качеством основания (марка бетона); предполагаемыми механическими нагрузками и возможным химическим воздействием; необходимостью декоративности; специальными требованиями (антистатичность, антискольжение и др.). Наливные полы эффективны в помещениях, где они будут подвергаться воздействию влаги и переменных температур (веранды, балконные лоджии, ванные комнаты, кухни), интенсивным нагрузкам (холлы, вестибюли, производственные помещения, склады, гаражи).

Для покрытия наливных полов рекомендуется применять такие безвредные в эксплуатации смолы, как метилметакриловые, цементно-акриловые и полиуретановые.

На практике предпочтение отдают наливным полам, изготавливаемым на основе полиуретановых и эпоксидных составов.

Учитывая, что эпоксидные смолы оказывают вредное воздействие на здоровье человека, их рекомендуется применять в складских помещениях и гаражах.

Полиуретановые полы отличаются высокой стойкостью к механическим и химическим нагрузкам. Большая эластичность полиуретана позволяет использовать такие полы там, где возможна большая деформационная и ударная нагрузка. Полиуретановые полы устойчивы к низким температурам и колебаниям температур. Рекомендуется устраивать такие полы в помещениях с постоянной вибрацией или подвижностью пола, жесткими абразивными нагрузками.

Эпоксидные полы устойчивы к химически агрессивным веществам (растворам солей, щелочей, кислот, электролитам, бензину, машинному маслу и пр.). Они менее эластичны и более хрупки по сравнению с полиуретановыми, поэтому не рекомендуются к применению там, где возможны ударные воздействия. Такие покрытия рекомендуют для помещений с высокими механическими нагрузками и воздействием жидкостей (в том числе и агрессивных).

Инструменты для устройства наливных полов:

широкий шпатель, ракля для распределения состава;

широкая кисть или валик для нанесения пропитки и грунтовки;

аэрационный валик;

шлифовальная машинка;

мощный пылесос для очистки поверхности основания под наливные полы;

электродрель с насадкой-миксером для приготовления (размешивания) смеси.

Устройство наливных полов включает следующие основные технологические операции:

- подготовку основания;
- нанесение грунтовочного слоя на основание;
- нанесение основного (базового) слоя;
- нанесение лицевого слоя.

Подготовка основания. От того, насколько качественно будет подготовлено основание для наливного пола, зависит исходный результат. Основанием для наливного пола могут служить как бетон, так и дерево, и керамическая плитка, однако бетонное основание надежнее и желательнее.

Если основанием для наливного пола служит дерево, влажность материала его поверхности должна быть не более 8–10 %. Пол требует полной очистки от защитных покрытий (краска, лак, мастика и др.). Поверхность его должна быть максимально сухой и чистой. Деревянную поверхность необходимо шлифовать. Особое внимание уделяется удалению пыли и мелких частичек грязи. Существенный недостаток деревянного основания (особенно выполненного по лагам) – его деформативность, что по окончании работ может привести к появлению трещин в наливных полах.

Покрытие пола из керамической плитки – достаточно надежное (прочное) основание для наливного пола. Но до его использования в качестве основания для наливного пола необходимо выполнить следующие подготовительные работы: проверить, надежно ли крепятся керамические плитки к основанию; если есть подвижные плитки (их необходимо удалить и образовавшиеся неровности заделать шпатлевкой); плиточное покрытие необходимо тщательно обезжирить и очистить.

Основание для вновь устраиваемых наливных полов – стяжка. Работы по устройству стяжки должны выполняться после окончания строительных и монтажных работ, при производстве которых стяжка может быть повреждена. Устройство стяжек допускается при температуре воздуха на уровне пола и температуре нижележащего слоя не ниже 5 °С; эта температура должна поддерживаться до приобретения стяжкой прочности не менее 50 % проектной.

До начала производства работ по устройству выравнивающей стяжки необходимо выполнить следующие подготовительные технологические процессы:

очистить от строительного мусора и пыли поверхность нижележащего слоя;

определить с помощью нивелира (гибкого уровня) отметки чистого пола и установить маячные рейки.

При устройстве стяжек по бетонному основанию (перекрытию из сборных железобетонных плит) поверхность нижележащего слоя необходимо увлажнить способом «дождевания», без скопления воды. Зазоры между сборными плитами перекрытий, места примыканий их к стенам, а также монтажные отверстия должны быть заделаны цементно-песчаным раствором марки не ниже 100.

Как правило, стяжку делают из сухих бетонных смесей. Для получения гладкой и прочной поверхности в стяжку добавляют в небольших объемах сухие клеевые смеси (например, казеиновый клей). Это замедляет и без того длительный процесс высыхания стяжки. Учитывая, что значение весовой влажности стяжки – определяющее условие, влияющее на качество (эксплуатационные характеристики) наливных полов, важно строго выдерживать сроки и режимы технологического перерыва, необходимого для полного высыхания стяжки.

Накопленный опыт устройства наливных полов показал, что при температуре в помещении в пределах от 5 до 25 °С и относительной влажности воздуха не выше 60 % стяжка будет сохнуть около 45 дней.

Нанесение грунтовочного слоя на основание. Следующим этапом подготовки поверхности базового слоя наливного пола является грунтование. Этот процесс необходим для того, чтобы увеличить *адгезию* – сцепление смеси с основанием и закрыть поры в материале стяжки.

Если не обработать верхний слой материала основания грунтовкой, то при заливке основного (базового) слоя из пор материала основания будет выдавливаться воздух, который приведет к образованию дефектов на поверхности наливного покрытия. Для цементно-песчаной стяжки можно применять обычную грунтовку, а для бетонной – грунтовку по бетону. Грунт наносится на поверхность пола валиком, а в труднодоступных местах – кисточкой. Если основание очень сухое и пористое, быстро впитывает грунтовку и быстро высыхает, то после полного высыхания первого слоя грунтовки необходимо нанести второй слой.

Выполняют данные работы в условиях, когда температура в помещении не ниже 10 °С. При температуре 20 °С для высыхания грунтовки потребуется до 4 часов. Для увеличения сцепления наливного пола с основанием после завершения грунтования по слою грунтовки рекомендуется засыпать кварцевый песок. Песок обязательно должен быть чистым, сухим и очень мелким.

После того как основание подготовлено, выполняют работы по устройству *деформационных швов в местах стыка стены и пола*.

Деформационный шов уменьшает деформацию базового слоя наливного пола от основной стяжки пола, которая передается ей в процессе расширения при увеличении температуры или от деформации несущих конструкций дома. Наличие деформационных швов обеспечивает целостность наливных полов на протяжении всего срока их эксплуатации.

Деформационный шов может выполняться двумя способами: в виде выкружки или проклейкой вспененной деформационной лентой.

Выкружка предполагает устройство в местах стыка стены и пола зазоров толщиной до 5 миллиметров. Пропилы в стене делают параллельно полу, а в полу – параллельно стене. Пропилы обеспыливаются, границы по полу и стене изолируются малярным скотчем. В пропилы шпателем наносится эпоксидный раствор. После его застывания скотч снимают.

Ленту из вспененного полиэтилена прокладывают по периметру помещения в местах, где пол соприкасается со стенами (перегородками) и в дверных проемах. Ленту либо приклеивают, либо фиксируют строительным степлером.

Нанесение основного (базового) слоя включает следующие технологические операции.

Приготовление смеси. В емкость, содержащую 5–6 литров чистой холодной воды, засыпается 25 кг сухой смеси, которая и перемешивается с помощью дрели и насадки «миксер» в течение 3–5 минут до образования однородной текучей массы без комков. Затем процесс перемешивания возобновляется через 3–5 минут и продолжается еще в течение 2 минут.

После полного завершения подготовки основания (но не раньше чем через 6–12 часов после нанесения последнего слоя грунтовки при устройстве полиуретанового пола и через 12–18 часов, если пол на основе эпоксидных смол) приступают к заливке наливного пола.

В зависимости от объема работ готовую смесь с помощью насоса или вручную равномерно распределяют по поверхности пола.

Смесь выливают на пол порциями, которые располагаются недалеко друг от друга, чтобы при растекании они смешивались.

Смесь по поверхности основания равномерно распределяется при помощи металлической планки, небольшого усеченного правила или специально предназначенного для разравнивания смеси инструмента – ракеля. Ракель – инструмент с регулируемым зазором, благодаря которому можно регулировать толщину разравниваемого наливного пола. В местах, где этими инструментами пользоваться сложно (например, под батареями отопления, у двери, вокруг труб или в других труднодоступных местах), можно воспользоваться шпателем.

При заливке большой площади смесь наносится частями – полосками или квадратами в шахматном порядке.

Технология заливки наливного пола также включает удаление пузырьков воздуха из смеси: в течение первых 40 минут после того, как раствор залит и выровнен, его аккуратно перемешивают, чтобы удалить воздух. Этот процесс называется *аэрация*. Перемешивание выполняется при помощи специального пластмассового валика с шипами. Длина шипов может быть разная и зависит от толщины слоя.

При заливке больших площадей, чтобы по только что залитому полу можно было ходить, используют специальную обувь с шипами на подошве, которая называется *кракоступы*. Они имеют стальные шипы на подошве и позволяют проводить прокатку пола аэрационным валиком с целью устранения пузырьков воздуха. В этот же период можно наносить на поверхность пола цветные «чипсы».

Заливка финишного слоя может выполняться не ранее чем через 48 часов, когда базовый слой застынет. Толщина финишного слоя обычно не превышает нескольких миллиметров. После высыхания последнего слоя всю поверхность наливного пола необходимо покрыть полиуретановым лаком, который помогает сохранить блеск, улучшить эстетические свойства покрытия и увеличить срок его эксплуатации. После заливки на протяжении двух дней в помещении должен быть постоянный температурный режим. Увлажнять полы в этот промежуток времени нельзя, иначе на поверхности могут появиться дефекты – вздутия и поры.

Наряду с однотонными наливными полами, изготавливаются **полы с украшением**.

Технология устройства таких полов следующая. После того, как залит основной слой, ему дают высохнуть. Далее наносят первый слой полиуретана, в который добавляют всевозможные декоративные элементы и определенного цвета чипсы. Так можно создать пол в виде мрамора, гранита, блестящие или мерцающие полы и т. д.

Новейшая разработка – наливные 3D-полы. Технология их устройства (по сравнению с полами с украшением) дополняется этапом закладки под полимерный слой пленки с ламинированным изображением или декоративных мелких деталей, кусочков металла, ракушек, гальки, бусинок и др. На готовую полимерную основу можно нанести по трафарету рисунок акриловой краской, а уже потом и его покрыть прозрачным слоем.

Если для 3D-пола используется распечатанная в типографии виниловая подложка, то наносить ее необязательно на предварительно залитый пол – можно это сделать прямо на огрунтованный базовый слой. Расход грунтовочного материала на 1 м² основания должен быть не менее 300 г.

По истечении суток после грунтования пола наносят изображение. Пленку аккуратно расстилают и проглаживают салфеткой, чтобы выгнать пузырьки воздуха. Изображение должно плотно пристать к поверхности, без морщин и воздушных подушек. Если рисунок (термопечать) изготовлен на баннерной ткани, то его нужно предварительно приклеить на очень тонкий полимерный слой. После завершения закрепления украшений (виниловой подложки с рисунком; распределения и фиксации на подготовленной полимерной основе морской гальки, ракушек и других наполнителей) заливают двухкомпонентный самовыравнивающийся финишный слой.

Завершающий этап в процессе монтажа наливных полов – *про-резка швов*, которую делают для того, чтобы пол был «плавающим» и из-за колебаний температуры и влажности не деформировался и не растрескивался. Швы в полимерном основании должны находиться над швами основания. Глубина прорезки – 1/3 толщины наливного пола. После прорезки швы грунтуют, заполняют уплотняющим шнуром и заливают шовным герметиком.

Контроль качества работ по устройству наливных полов осуществляется согласно ТКП 45-5.08-75-2007 «Изоляционные покрытия».

Технологические процессы согласно ТКП 45-1.01-159 должны подвергаться следующим видам контроля при производстве и приемке работ.

1. *Входной контроль* качества материала и изделий выполняет мастер (прораб), который проверяет их соответствие требованиям ГОСТ 2889, ГОСТ 15836, ГОСТ 24064, наличие сертификатов соответствия, гигиенических и пожарных документов, паспортов и других сопроводительных документов. Результаты проведения входного контроля должны быть занесены в журнал входного учета и контроля качества получаемых деталей, материалов, конструкций и оборудования.

2. *Операционный контроль качества* обеспечивает своевременное выявление и устранение дефектов; выполняется в ходе работ по устройству покрытий из паркета.

При операционном контроле качества мастер контролирует:
техническое состояние поверхности нижележащего слоя;
вынос отметок чистого пола;
соблюдение заданной толщины покрытия;
отклонение поверхности покрытия от плоскости;
качество устройства примыканий к стенам, перегородкам, дверным коробкам;
температурно-влажностный режим при твердении.

Результаты операционного контроля должны фиксироваться в журнале работ и актах на скрытые работы.

3. *Приемочный контроль выполнения работ* осуществляется в соответствии с СНБ 1.03.04 в присутствии всех ответственных за качество лиц, а также представителя заказчика – с подписанием акта об окончательной приемке.

При приемочном контроле качества проверяют:
соблюдение заданных толщин, плоскостей, уклонов, отметок покрытия;
внешний вид поверхности покрытия;
правильность устройства примыканий.

По результатам приемочного контроля составляется акт приемки выполненных работ.

При устройстве наливных полов необходимо соблюдать следующие требования *техники безопасности*, изложенные в ТКП 45-1.03-40-2006 и ТКП 45-1.03-44-2006.

Рабочие места должны быть организованы так, чтобы была обеспечена полная безопасность работ.

При выполнении подготовительных работ, связанных с выделением пыли, рабочие должны пользоваться защитными очками, а при значительном количестве пыли – респираторами.

К работе по устройству покрытия допускаются лица, прошедшие общий инструктаж по технике безопасности и обучение работе с полимерными материалами. Помещения, в которых работают с полимерами, выделяющими взрывоопасные и вредные для здоровья летучие вещества, должны периодически проветриваться. Рабочие, занятые приготовлением полимерных смесей, должны быть в спецодежде и брезентовых рукавицах. Все рабочие должны быть обеспечены индивидуальными средствами защиты дыхательных органов – работать в респираторах.

Применяемый инструмент должен быть в исправном состоянии.

Рабочие органы ручных инструментов не должны иметь трещин и заусениц.

Механизмы для нанесения составов покрытия пола перед пуском в работу необходимо проверять, испытывать на давление, которое может превышать рабочее не менее чем на 50 %, и составлять об этом соответствующий акт.

При работе с механизмами и аппаратами нужно тщательно следить за манометрами и предохранительными клапанами и не допускать перехода стрелки манометра за красную черту.

Присоединение и разъединение шлангов, подающих полимерную смесь, следует производить только после прекращения подачи сжатого воздуха.

При работе с полимерными смесями, содержащими легковоспламеняющиеся вещества, требуется соблюдение мер пожарной безопасности.

В связи с этим полимерные смеси на основе разравнивают резиновыми или другими шпателями, исключая образование искр.

В помещениях, где ведутся работы с полимерными смесями, запрещается курить.

По окончании работы приводят в порядок рабочее место, моют и убирают инструменты.

17.5. Теплые полы

Общие положения

Система, служащая для нагрева поверхности пола и использующая его же в качестве теплоаккумулятора и теплоизлучателя, называется системой «теплый пол».

Напольное отопление, в отличие от радиаторного, весьма древнее изобретение. Археологические раскопки свидетельствуют о древнем прообразе системы теплого пола, который нагревался теплым воздухом, проходившим от печи по сети проложенных внутри пола каналов.

Теплый пол по сравнению с радиаторным отоплением имеет следующие преимущества:

при напольном отоплении распределение тепла в помещении идеально с точки зрения физиологии человека;

большая часть тепла (до 70 %) передается излучением, благодаря чему создаются более комфортные ощущения;

из-за относительной низкой температуры теплоносителя (это примерно 25–50 °С) экономия тепловой энергии составляет в жилых зданиях 20–30 %; в помещениях с высокими потолками (высотой от трех метров) до 50 % и выше;

более эффективно используется жилая площадь;

вследствие отсутствия конвективных потоков уменьшается количество пыли в воздухе обогреваемого помещения.

Теплые полы по конструктивному решению подразделяются на обогреваемые электричеством или нагретой водой. В первом случае теплый пол представляет собой нагревательный кабель, в котором электрическая энергия преобразуется в тепловую. В другом варианте источником энергии служит нагретый теплоноситель (чаще всего вода), который, проходя по уложенным в полу трубам, отдает тепло помещению.

Водяные теплые полы рекомендованы к использованию в частных домах. ***В городских квартирах с централизованным отоплением обустройство таких полов категорически запрещено – из-за увеличения гидравлического сопротивления системы.***

Таким образом, ***систему электрического теплого пола*** можно применять как для частных домов, так и для многоквартирных домов.

Водяные теплые полы

Комплекующие для монтажа полов: металлопластиковые и полибутеновые трубы, теплоизоляция (как правило, с нанесенной разметкой), компенсационная (рантовая) лента, крепежные материалы, специальные элементы для устройства компенсационных швов (пластиковый профиль с уложенной в него эластичной прокладкой, коллекторы с фитингами для подключения петель теплого пола к системе отопления).

Существует несколько схем укладки труб с образованием рабочей (греющей) петли: змейка, двойная змейка (или «меандр»), спираль и спираль со смещенным центром (рис. 17.7).

При монтаже петли в форме змейки подачу горячей воды организывают со стороны наружной стены, возле которой теплотери выше, чем в центре помещения. У такого контура неравномерное распределение тепла. Для того чтобы это исправить, необходимо монтировать петли в виде двойной змейки или спирали. Области вблизи наружных стен здания называют *граничными зонами*. Здесь рекомендуется уменьшать шаг укладки трубы, для того чтобы компенсировать потери тепла. Шаг укладки является величиной расчетной, но в любом случае не должен превышать 30 см – в противном случае возникнет неравномерный нагрев поверхности пола с появлением теплых и холодных полос. Чтобы неравномерность прогрева пола («температурная зебра») не воспринималась ногой человека, максимальный перепад температуры по длине стопы не должен превышать 4 °С.

Расход трубы на 1 м² поверхности пола при шаге 20 см составляет приблизительно 5 пог. м. В связи с тем что из-за гидравлических потерь в контуре петли длиной более 100 м укладывать не рекомендуется, несложно подсчитать, что при шаге укладки 20 см необходимо будет уложить трубу на площади 20 м². Участки большей площади необходимо обогревать несколькими петлями, каждая из которых, в свою очередь, подключается к распределительному коллектору.

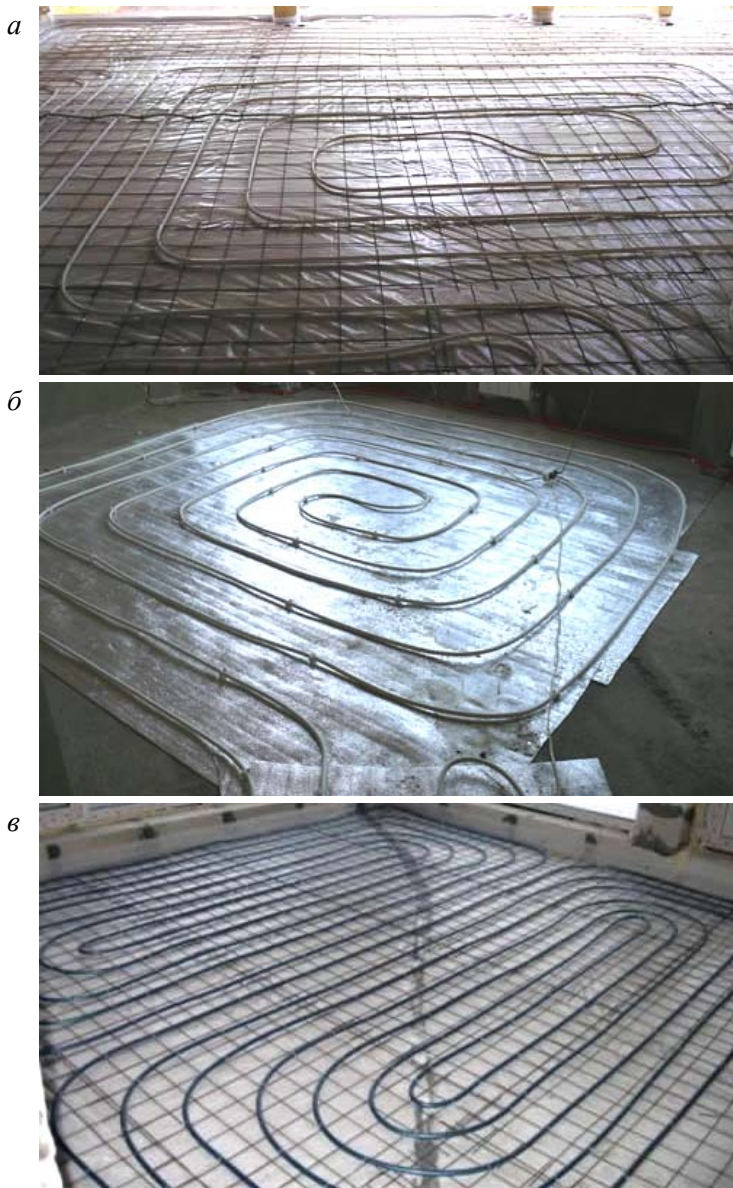


Рис. 17.7. Схемы укладки труб:
а – змейка; *б* – спираль; *в* – двойная змейка («меандр»)

Технология производства работ. Вначале производится разбивка помещения на участки (поля). Количество полей зависит от площади помещения и его геометрии. Максимальная площадь поля составляет 40 м^2 при отношении сторон не менее 1 : 2.

Необходимость создания таких участков вызвана температурными расширениями стяжки, которые обязательно нужно компенсировать – в противном случае произойдет ее растрескивание. Значит, по линиям разбивки помещений после монтажа труб необходимо предусмотреть компенсационные (температурные) швы, то есть зазор между двумя участками стяжки или стяжкой и восходящими конструкциями (стенами, колоннами), заполненный эластичным материалом. Через компенсационный шов могут проходить только подающая и отводящая трубы петель, причем эти трубы должны быть защищены гофрированной трубкой от возможного повреждения. Помещения, имеющие Г- и П-образную формы, разбиваются на участки независимо от площади.

Первая технологическая операция при устройстве теплого водяного пола – укладка на предварительно очищенное основание теплоизоляционного слоя.

Наиболее распространенный теплоизоляционный материал в современном строительстве – это плитный полистирол. При укладке теплого водяного пола рекомендуется применять полистирол плотностью не менее 35 кг/м^3 . Полистирол плотностью 50 кг/м^3 применяется при монтаже водяного теплого пола с большими механическими нагрузками (автоцентры, складские комплексы с тяжелыми погрузчиками, подогрев дорог и т. п.). Затем выполняются укладка и закрепление труб в проектном положении. В соответствии с конкретным проектом трубы «раскатываются» поверх слоя утепляющего материала и крепятся к нему либо специальными гарпун-скобами, которые втыкаются прямо в утеплитель, либо подвязываются к предварительно уложенной поверх него арматурной сетке.

Фирма «WIRSBO» предлагает использовать для крепления труб к сетке специальную крепежную проволоку, закручиваемую вокруг трубы при монтаже специальным инструментом.

Некоторые фирмы-производители, например «REHAU» и «AQUATHERM», выпускают теплоизоляцию со специальными фиксаторами, между которыми и вкладывается труба. В этом случае отпадает необходимость крепить трубы к основанию, что значительно сокращает

время монтажа. Также трубу можно закреплять на специальных профилированных планках, представляющих собой пластиковую рейку с канавками для размещения и фиксации труб.

После монтажа труб производят раскладку компенсационных элементов (рантовая лента) по линиям разбивки помещений.

Устройство стяжки. Непосредственно перед заливкой стяжки смонтированная система отопления опрессовывается. Давление опрессовки принимается в полтора раза выше, чем номинальное рабочее давление трубы, которое указывается на ней же.

Заливка стяжки выполняется цементно-песчаным раствором марки не ниже М300. Толщина стяжки водяного теплого пола должна быть не менее 30–50 мм над трубой. Заливка стяжки производится при комнатной температуре, при этом система водяного отопления находится под расчетным рабочим давлением.

Для ускорения процесса сушки стяжки, обычно занимаемого 3–4 недели, можно подключить систему водяной теплый пол к источнику тепла (в том числе по временной схеме). Рекомендуемая температура теплоносителя в этом случае не должна превышать 30 °С. В практике применения систем водяного теплого пола с использованием режима «сушка» есть много примеров сокращения сроков строительства, особенно на объектах с большими площадями.

Некоторые фирмы, например «PURMO», предлагают добавлять в стяжку специальный пластификатор. Этот препарат уменьшает поверхностное натяжение воды, используемой для приготовления раствора, и способствует увеличению объемной массы покрытия, чем достигается увеличение его теплопроводности и при этом одновременно повышается предел прочности на сжатие.

Расход пластификатора обычно составляет 10 % от объемной массы чистого цемента, входящего в состав смеси. Обычно толщина слоя стяжки, находящегося непосредственно над трубами, составляет, исходя из теплового расчета, не менее 50 мм (при температуре теплоносителя 50 °С и поверхности пола 30 °С). Пластификатор же позволяет уменьшить эту величину до 30 мм: правда, при этом придется понизить температуру теплоносителя – чтобы не перегревать пол. С другой стороны, увеличение теплопроводности стяжки ведет к уменьшению вероятности возникновения «температурной зebры».

Если протяженность греющей панели больше 15 м и она делится на участки компенсационными швами, то труба, пересекающая ком-

пенсационный шов, прокладывается в защитной гофрированной трубе (по 300 мм влево-вправо от шва расширения). Рекомендуется укладывать отопительные контуры целыми в пределах одного компенсационного участка, то есть швы расширения должны пересекать только напорный и обратный трубопроводы контура.

Включать систему отопления можно только после полного «созревания» раствора (для составов на основе цемента этот процесс занимает не менее 28 дней). И лишь после того как раствор стяжки полностью наберет прочность, следует постепенно и плавно повышать температуру воды в системе – с постепенным выходом на рабочий режим в течение трех суток.

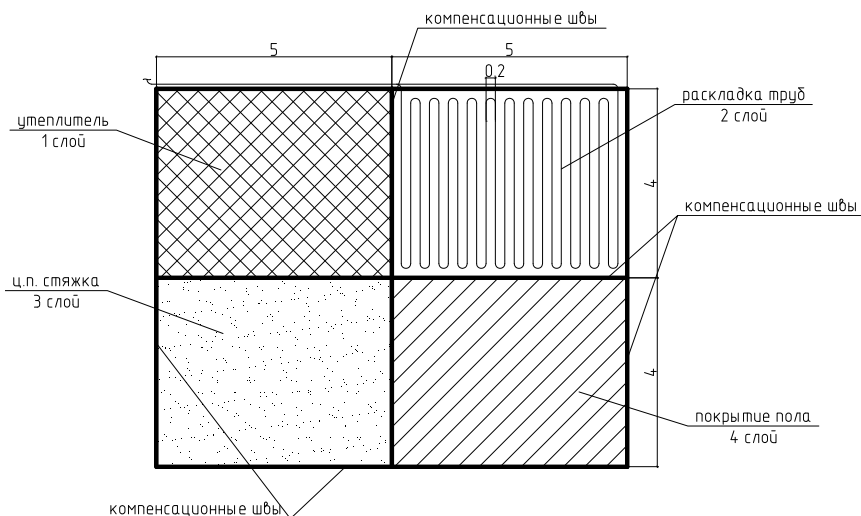


Рис. 17.8. Схема технологической последовательности устройства теплого водяного пола

Для монтажа водяных полов на деревянное основание разработана специальная технология. Она предполагает использование металлических теплоотражающих пластин фирмы «WIRSBO», которые монтируются между лаг, после чего в углубления на пластинах вкладывается полимерная труба. И уже далее поверх балок настилается деревянное покрытие пола. Толщина такого покрытия не должна превышать 15 мм ввиду низкой теплопроводности дерева.

С другой стороны, фирмы-производители некоторых систем водяных теплых полов, например «Thermo Tech Scandinavia AB» (Швеция) и «REHAU», предлагают продукцию, незаменимую при работах по технологии «сухого» строительства. Элементы для сухого монтажа представляют собой пенополистирольные плиты, имеющие канавки для труб. У фирмы «REHAU» на эти плиты в заводских условиях наносится алюминиевый теплопроводящий профиль.

Контроль качества работ по устройству водяного теплого пола осуществляется согласно ТКП 45-5.08-75-2007 «Изоляционные покрытия».

Технологические процессы согласно ТКП 45-1.01-159-2009 должны подвергаться следующим видам контроля при производстве и приемке работ.

1. *Входной контроль* качества материала выполняет мастер (прораб). При входном контроле материалов и изделий проверяется их соответствие стандартам, наличие сертификатов соответствия, гигиенических и пожарных документов, паспортов и других сопроводительных документов. Результаты проведения входного контроля должны быть занесены в журнал входного учета и контроля качества получаемых деталей, материалов, конструкций и оборудования.

2. *Операционный контроль качества* обеспечивает своевременное выявление и устранение дефектов, выполняется в ходе работ по устройству теплого водяного пола.

При операционном контроле качества мастер контролирует:

- техническое состояние поверхности нижележащего слоя;
- вынос отметок чистого пола;
- разбивку помещений на участки (поля);
- соответствие укладки труб проектному решению;
- надежность закрепления труб к слою утеплителя;
- раскладку компенсационных элементов (рантовая лента) по линиям разбивки помещений;
- герметичность стыков соединения труб;
- соответствие толщины слоя стяжки проекту;
- соответствие отметок и уклонов поверхности пола проекту.

Результаты операционного контроля должны фиксироваться в журнале работ и актах на скрытые работы.

3. *Приемочный контроль выполнения работ* осуществляется в соответствии с СНБ 1.03.04 в присутствии всех ответственных за ка-

чество лиц, а также представителя заказчика с подписанием акта об окончательной приемке.

При приемочном контроле качества проверяют:
соответствие внешнего вида поверхности покрытия проекту;
соблюдение заданных толщин покрытия;
соответствие отметок и уклонов поверхности пола проекту.

По результатам приемочного контроля составляется акт приемки выполненных работ.

Безопасность работ должна быть обеспечена исполнением решений по охране труда, содержащихся в организационно-технологической документации (ПОС, ППР и др.); технологической последовательности работ и применяемых при этом электрических машин и инструментов.

К работе по устройству теплого водяного пола допускаются лица, прошедшие общий инструктаж по технике безопасности и обучение по работе с механизированным инструментом, используемым при производстве технологических операций.

Электрические теплые полы

Электрический теплый пол, как и водяной, может быть смонтирован одновременно со вновь сооружаемым полом или на старом при ремонте помещения.

Комплекующие нагревательные элементы для монтажа пола:
низкотемпературные экранированные кабели марок «КИМА» и «TKLP/1», «TKXH/1» производства фирмы «ALCATEL» (Норвегия);
нагревательные маты – сетка из капрона (ширина 500 мм), на которой закреплен греющий кабель.

Аппаратура управления – термостат с датчиком температуры. Данный прибор отвечает за поддержание установленной температуры в системе теплых полов.

Термостаты бывают комнатные, с датчиком температуры пола; с датчиком температуры воздуха; программируемые; встраиваемые в шкафы на DIN-профиль; с исполнением для монтажа под сухую штукатурку.

Наибольшим спросом пользуются электронные термостаты с датчиком пола. Они весьма просты в использовании, надежны и относительно недороги.

Теплоизоляция. Применяются фольгированные теплоизоляционные материалы толщиной до 10 мм, что позволяет экономить 10–20 % электроэнергии. Необходимо использовать только материалы с защитным слоем поверх фольги, иначе фольгированный слой после заливки стяжки разрушается под воздействием щелочной среды в течение 3–5 недель. Широко используются изофлекс, пенофол, фольгоизолон, в качестве теплоизоляции для теплых полов – листы пробки и фольги.

Конструктивная схема электрического теплого пола дана на рис. 17.9.

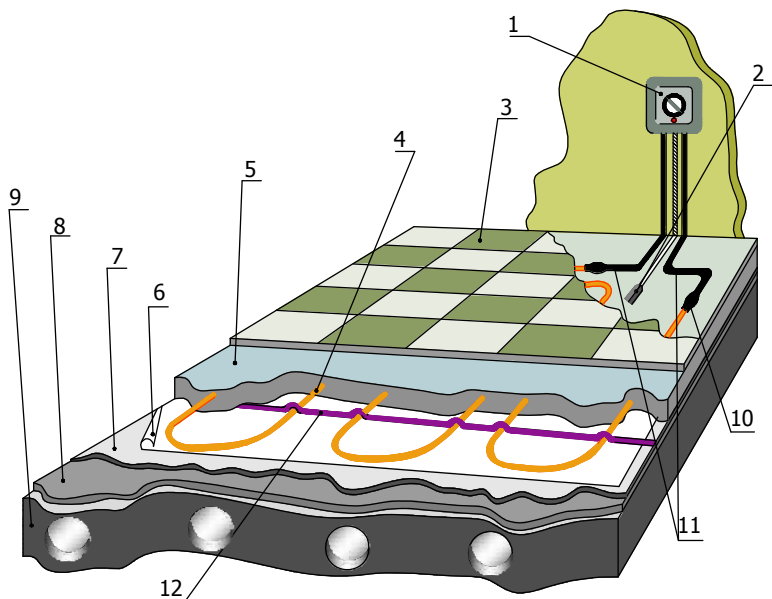


Рис. 17.9. Конструктивная схема электрического теплого пола:

- 1 – термолегулятор; 2 – датчик температуры; 3 – керамическая плитка (пол);
- 4 – нагревательный элемент; 5 – цементно-песчаная стяжка (2–5 см); 6 – фольга;
- 7 – черновая стяжка (1 см); 8 – теплоизоляция; 9 – перекрытие (сборное ж.б.);
- 10 – муфта; 11 – «холодные» концы подключения сети; 12 – монтажная лента

Для производства работ установлена следующая технологическая последовательность.

1. *Разметка мест раскладки электрического нагревательного кабеля.*

Эта операция выполняется после завершения работ по укладке слоя теплоизоляции. На утеплители фломастером наносится разметка (в соответствии с разработанным проектом) мест раскладки электрического нагревательного кабеля. Следует точно рассчитать шаг укладки, который, в свою очередь, вычисляется путем деления значения площади обогрева на всю длину нагревательного кабеля. Шаг укладки для нагревательного кабеля принимается 80–120 мм. Минимальный радиус изгиба кабеля составляет 4 диаметра.

2. Укладка электрического нагревательного кабеля.

По завершении работ по разметке мест раскладки электрического нагревательного кабеля на утеплитель укладывают монтажную ленту, полосы которой располагают через 0,3–0,4 м в направлении, перпендикулярном укладке самого кабеля. Для фиксации кабеля используются специальные лепестки на ленте.

Во избежание повреждения нагревательного кабеля (матов) рекомендуется работать в обуви с мягкой подошвой и рабочий инструмент ни при каких условиях не должен падать на монтируемые в полу нагревательные элементы.

Инструкция по устройству теплого пола с использованием электрического нагревательного кабеля предусматривает, что оптимальная температура для работ должна быть не ниже -15°C . Укладка производится непосредственно от точки монтажа терморегулирующего устройства. Нагревательный кабель укладывается с равным шагом по всей обогреваемой площади помещения. Категорически запрещается пересечение нитей кабеля либо их сближение до расстояния меньше 50 мм. Также не следует допускать радиуса изгиба нитей кабеля менее чем 35 мм.

Все нити греющего кабеля фиксируются у основания пола, чтобы предотвратить их смещение во время выполнения стяжки. В местах соединения питающего и нагревательного кабелей необходимо устанавливать термоусадочные муфты. Располагать их можно только на прямолинейных участках проводки кабеля.

3. Укладка электрических нагревательных матов.

При укладке теплых полов во время ремонта или реконструкции зачастую нет возможности увеличить толщину пола даже на 3 см (минимальная толщина стяжки для укладки кабеля). В этом случае рекомендуется применять конструкцию «сверхтонкий теплый пол»,

отличительная особенность которой – использование *нагревательных матов*.

Нагревательные маты выполняются из стекловолоконных нитей и имеют ширину 50 см и толщину 0,5 мм. В маты вплетен тонкий нагревательный кабель диаметром 3 мм. Нагревательные маты поставляются в виде рулонов и предназначены для укладки в несколько утолщенный слой клея для плитки. Керамическая плитка или иное декоративное напольное покрытие имеют значительно большую теплопроводность, чем бетон, поэтому теплоизоляция при укладке данных полов не требуется.

Нагревательные маты раскладывают при температуре не меньше +5 °С. Укладка производится от точки подключения мата к терморегулятору. Сетка с нагревательным кабелем раскатывается по основанию пола, а затем аккуратно отрезается в месте стыка со стеной. Далее полотно мата раскрывается в противоположном направлении. Нагревательные маты не должны соприкасаться кабелями, а расстояние между нагревательными элементами не должно быть менее 60 мм.

При применении нагревательных матов для теплого пола необходимо до их укладки выполнить грунтовку поверхности плитного утеплителя. Это гарантирует хорошее сцепление сетки нагревающих матов с основанием в процессе их наклеивания. Схема укладки электрических нагревательных матов показана на рис. 17.10.



Рис. 17.10. Укладка электрических нагревательных матов

Использование для теплого пола нагревательных матов позволяет существенно снизить продолжительность ввода их в эксплуатацию.

4. Устройство стяжки под полы.

По завершении работ по укладке *электрического нагревательного кабеля* (или нагревательных матов) по всей поверхности пола устраивается стяжка либо все пространство вокруг кабелей заливается специальным плиточным клеем (выбор зависит от толщины стяжки). Все смеси, которые будут применены для изготовления стяжки, должны иметь маркировку о допустимости их использования при монтаже теплого пола. Слой стяжки разравнивается исключительно вдоль уложенных кабелей, так как иначе возможны повреждения нагревательных элементов. Сам электрический нагревательный кабель и термоусадочные муфты должны быть полностью прикрыты слоем стяжки. Наличие пустот в стяжке недопустимо. Схема устройства стяжки под полы по электрическим нагревательным матам приведена на рис. 17.11.



Рис. 17.11. Устройство стяжки под полы

Укладка покрытия пола из керамической плитки под полы по электрическим нагревательным матам приведена на рис. 17.12.



Рис. 17.12. Укладка пола из плитки

Следует иметь в виду, что эксплуатировать теплый пол можно не ранее чем через один месяц после завершения работ по устройству стяжки. Вызвано это тем, что такой срок необходим раствору стяжки для полного набора прочности.

Контроль качества работ по устройству теплого пола с электрическим нагревательным кабелем осуществляется согласно ТКП 45-5.08-75-2007 «Изоляционные покрытия».

Технологические процессы согласно ТКП 45-1.01-159 должны подвергаться следующим видам контроля при производстве и приемке работ.

1. *Входной контроль* качества материала выполняет мастер (прораб). При входном контроле материалов и изделий проверяется их соответствие стандартам, наличие сертификатов соответствия, гигиенических и пожарных документов, паспортов и других сопроводительных документов. Результаты проведения входного контроля должны быть занесены в журнал входного учета и контроля качества получаемых деталей, материалов, конструкций и оборудования.

2. *Операционный контроль качества* обеспечивает своевременное выявление и устранение дефектов, выполняется в ходе работ по устройству теплого пола с электрическим нагревательным кабелем. При операционном контроле качества мастер контролирует:

техническое состояние поверхности нижележащего слоя;
вынос отметок чистого пола;
соответствие разметки мест раскладки электрического нагревательного кабеля проектной документации;
правильность раскладки монтажной ленты;
шаг электрического нагревательного кабеля по всей обогреваемой площади помещения;
радиус изгиба нитей кабеля;
прочность закрепления греющего кабеля к основанию;
соответствие толщины слоя стяжки проекту;
соответствие отметок и уклонов поверхности пола проекту.

Результаты операционного контроля должны фиксироваться в журнале работ и актах на скрытые работы.

3. *Приемочный контроль выполнения работ* осуществляется в соответствии с СНБ 1.03.04 в присутствии всех ответственных за качество лиц, а также представителя заказчика с подписанием акта об окончательной приемке.

При приемочном контроле качества проверяют:

соответствие проекту внешнего вида поверхности покрытия;
соблюдение заданных толщин покрытия;
соответствие проекту отметок и уклонов поверхности пола.

По результатам приемочного контроля составляется акт приемки выполненных работ.

Безопасность работ должна быть обеспечена исполнением решений по охране труда, содержащихся в организационно-технологической документации (ПОС, ППР и др.); технологической последовательности работ и применяемых при этом электрических машин и инструментов.

При устройстве теплого пола с электрическим нагревательным кабелем должны соблюдаться требования по обеспечению пожаробезопасности и защиты от поражения электрическим током:

необходимо использовать только экранированный нагревательный кабель;

иметь в квартире заземление с сопротивлением растекания не более 4 Ом;

установить на входном щитке УЗО (устройство защитного отключения), рассчитанное на ток утечки не более 10 мА;

убедиться, что разводка питания для теплого пола выполнена отдельно от осветительной сети;

контролировать целостность кабеля, то есть производить замеры сопротивления оплетки кабеля и изоляции проводников. Значение сопротивления не должно выходить за пределы, установленные для каждого из имеющихся комплектов нагревательного кабеля или мата. Проводить замер сопротивления следует 3 раза: в самом начале монтажа теплого пола, после укладки кабеля и закрытия кабеля стяжкой. Замеры должны проводиться при температуре воздуха в помещении не ниже +5°C.

Все работы по установке электрооборудования должен выполнять квалифицированный электрик.

Мероприятия по обеспечению техники безопасности при производстве работ по устройству теплого пола с электрическим нагревательным кабелем необходимо разрабатывать в зависимости от конструктивного решения пола с учетом положений, зафиксированных в ТКП 45-1.03-40-2006 и ТКП 45-1.03-44-2006.

Список рекомендуемой нормативной литературы

1. ТКП 45-1.01-159-2009. Технологическая документация при производстве строительно-монтажных работ. Состав, порядок разработки, согласования и утверждения технологических карт. – Минск : М-во архитектуры и строительства Респ. Беларусь, 2009. – 16 с.

2. ТКП 45-1.03-161-2009. Организация строительного производства. – Минск : М-во архитектуры и строительства Респ. Беларусь, 2009. – 29 с.

3. ТКП 45-1.03-40-2006. Безопасность труда в строительстве. Общие положения. – Минск : М-во архитектуры и строительства Респ. Беларусь, 2007. – 43 с.

4. ТКП 45-1.03-44-2006. Безопасность труда в строительстве. Строительное производство. – Минск : М-во архитектуры и строительства Респ. Беларусь, 2007. – 33 с.

5. ТКП 45-5.08-75-2007. Изоляционные покрытия. Правила устройства. – Минск : М-во архитектуры и строительства Респ. Беларусь, 2007. – 8 с.

6. ТКП 45-5.08-277-2013. Кровли. Строительные нормы проектирования и устройства. – Минск : М-во архитектуры и строительства Респ. Беларусь, 2013. – 23 с.

7. ТКП 45-5.09-128-2009. Полы. Правила устройства. – Минск : М-во архитектуры и строительства Респ. Беларусь, 2009. – 12 с.

8. ТКП 45-1.03-311-2018. Отделочные работы. Основные требования. – Минск : М-во архитектуры и строительства Респ. Беларусь, 2018. – 16 с.

9. ТКП 45-2.04-153-2009. Естественное и искусственное освещение. – Минск : М-во архитектуры и строительства Респ. Беларусь, 2010. – 100 с.

10. П1-01 к СНиП 2.08.02-89. Проектирование и устройство подвесных потолков, перегородок и гипсокартонных листов, звукопоглощающих и декоративных плит. – Минск : М-во архитектуры и строительства Респ. Беларусь, 2002. – 22 с.

11. П1-03 к СНиП 2.03.13. Проектирование полов. – Минск : М-во архитектуры и строительства Респ. Беларусь, 2004. – 124 с.

12. СТБ 1846-2008. Строительство. Устройство изоляционных покрытий. Номенклатура контролируемых показателей качества. Контроль качества работ. – Минск : Госстандарт, 2008. – 20 с.

13. СТБ 1992-2009. Строительство. Устройство кровель из рулонных и мастичных материалов. Номенклатура контролируемых показателей качества. Контроль качества работ. – Минск : Госстандарт, 2009. – 12 с.

14. СТБ 2032-2010. Строительство. Системы утепления наружных ограждающих конструкций зданий и сооружений. Штукатурные системы. Контроль качества. – Минск : Госстандарт, 2010. – 15 с.

15. СТБ 2034-2010. Строительство. Системы утепления наружных ограждающих конструкций зданий и сооружений. Вентилируемые системы. Контроль качества работ. – Минск : Госстандарт, 2010. – 11 с.

16. СТБ 2088-2010. Строительство. Системы утепления наружных ограждающих конструкций зданий и сооружений. Системы на основе комплексных теплоизоляционных изделий. Контроль качества работ. – Минск : Госстандарт, 2010. – 9 с.

17. СТБ 1473-2004. Штукатурные и облицовочные работы. Контроль качества. – Минск : М-во архитектуры и строительства Респ. Беларусь, 2004. – 13 с.

18. СТБ 1107-98. Материалы рулонные кровельные и гидроизоляционные на битумном и битумно-полимерном вяжущем. Технические условия. – Минск : М-во архитектуры и строительства Респ. Беларусь, 2004. – 10 с.

19. СТБ 1382-2003. Профили стальные холодногнутые для кровель и комплектующие изделия к ним. Технические условия. – Минск : М-во архитектуры и строительства Респ. Беларусь, 2003. – 8 с.

20. СТБ 1118-2008. Листы асбестоцементные волнистые и детали к ним. Технические условия. – Минск : Госстандарт, 2008. – 15 с.

21. СТБ 1184-99. Черепица керамическая. Технические условия. – Минск : М-во архитектуры и строительства Респ. Беларусь, 2000. – 12 с.

22. СТБ 1617-2006. Плитки кровельные битумные и битумно-полимерные. Технические условия. – Минск : М-во архитектуры и строительства Респ. Беларусь, 2006. – 14 с.

23. СТБ 1102-2005. Плиты теплоизоляционные полистиролбетонные. Технические условия. – Минск : М-во архитектуры и строительства Респ. Беларусь, 2005. – 8 с.

24. СТБ 1437-2004. Плиты пенополистирольные теплоизоляционные. Технические условия. – Минск : М-во архитектуры и строительства Респ. Беларусь, 2004. – 11 с.

25. СТБ 1995-2009. Плиты теплоизоляционные из минеральной ваты. Технические условия. – Минск : Госстандарт, 2009. – 16 с.

26. СТБ EN 13163-2008. Материалы теплоизоляционные для зданий и сооружений. Изделия из экспандированного полистирола (EPS). Технические условия. – Минск : Госстандарт, 2019. – 35 с.

27. СТБ 1074-2009. Детали профильные из древесины и древесных материалов для строительства. – Минск : Госстандарт, 2012. – 16 с.

28. СТБ 1554-2005. Плиты древесностружечные для строительства. Технические условия. – Минск : М-во архитектуры и строительства Респ. Беларусь, 2005. – 13 с.

29. СТБ 1454-2004. Изделия паркетные. Паркет штучный, щиты паркетные. Технические условия. – Минск : М-во архитектуры и строительства Респ. Беларусь, 2004. – 25 с.

30. СТБ 1496-2004. Композиции полимеральные для устройства пола. – Минск : М-во архитектуры и строительства Респ. Беларусь, 2005. – 10 с.

31. СТБ 1621-2006. Составы клеевые полимерминеральные. Технические условия. – Минск : М-во архитектуры и строительства Респ. Беларусь, 2006. – 8 с.

32. ГОСТ 30547-97. Материалы рулонные кровельные и гидроизоляционные. Общие технические условия. – Минск : МНТКС, 2000. – 8 с.

33. НЗТ сборник № 7. Кровельные работы. – Минск : М-во архитектуры и строительства Респ. Беларусь, 2009. – 39 с.

34. НЗТ сборник № 8. Отделочные покрытия строительных конструкций. – Выпуск 1. Отделочные работы. – Минск : М-во архитектуры и строительства Респ. Беларусь, 2009. – 102 с.

35. НЗТ сборник № 8. Отделочные покрытия строительных конструкций. – Выпуск 2. Облицовка природным камнем. – Минск : М-во архитектуры и строительства Респ. Беларусь, 2009. – 40 с.

36. НЗТ сборник № 8. Отделочные покрытия строительных конструкций. – Выпуск 3. Облицовка изделиями промышленного производства. – Минск : М-во архитектуры и строительства Респ. Беларусь, 2009. – 18 с.

37. НЗТ сборник № 11. Изоляционные работы. – Минск : М-во архитектуры и строительства Респ. Беларусь, 2009. – 88 с.

38. НЗТ сборник № 19. Устройство полов. – Минск : М-во архитектуры и строительства Респ. Беларусь, 2009. – 47 с.

Учебное издание

ЛЕОНОВИЧ Сергей Николаевич
ЧЕРНОИВАН Вячеслав Николаевич
ЧЕРНОИВАН Николай Вячеславович

**ЭФФЕКТИВНЫЕ ТЕХНОЛОГИИ ВОЗВЕДЕНИЯ
ЗДАНИЙ И СООРУЖЕНИЙ**

Учебно-методическое пособие
для студентов специальности 1-70 02 01
«Промышленное и гражданское строительство»

Часть 2

Редактор *Т. В. Мейкиане*
Компьютерная верстка *Н. А. Школьниковой*

Подписано в печать 15.03.2019. Формат 60×84 ¹/₁₆. Бумага офсетная. Ризография.
Усл. печ. л. 14,24. Уч.-изд. л. 11,14. Тираж 500. Заказ 757.

Издатель и полиграфическое исполнение: Белорусский национальный технический университет.
Свидетельство о государственной регистрации издателя, изготовителя, распространителя
печатных изданий № 1/173 от 12.02.2014. Пр. Независимости, 65. 220013, г. Минск.