

## ВВЕДЕНИЕ

Огромные масштабы промышленного, гражданского и сельскохозяйственного строительства, естественно, вызовут рост объема кровельных работ. Хотя устройство кровель в общем комплексе работ при возведении зданий по стоимости и затратам труда и не является доминирующим, тем не менее оно имеет большое значение: от высококачественного выполнения кровельных работ в короткие сроки во многом зависят своевременная установка технологического оборудования, отделка зданий, повышение их долговечности, а также снижение расходов на эксплуатацию.

Жилищно-гражданские, промышленные, сельскохозяйственные и другие здания, за исключением таких инженерных сооружений, как эстакады, мосты, трубы, различные мачты, имеют крышу, т.е. требуют выполнения кровельных работ.

Покрытие крыши подвержено суточным и сезонным колебаниям температуры, солнечной радиации, воздействию атмосферных осадков в сочетании с температурными изменениями, ветрами, а иногда и вредными осадками, выбрасываемыми промышленными предприятиями. Поэтому для нормальной эксплуатации зданий и сохранения их долговечности большое значение имеют качество кровельных материалов и их рациональное применение. Показатели свойств кровельных материалов определяют при лабораторных испытаниях образцов. Порядок отбора и испытания образцов установлен государственными стандартами или техническими условиями.

При кровельных работах применяют разнообразные природные и искусственные кровельные материалы как минерального, так и органического происхождения.

Требования к строительным материалам и изделиям содержатся в государственных стандартах (ГОСТ) и технических условиях (ТУ). Основные требования по вопросам проектирования и строительства городов и населённых пунктов, предприятий, зданий, конструкций и инженерного оборудования и определения их сметной стоимости установлены Строительными нормами и правилами (СНиП).

Дальнейший рост индустриализации строительства позволит широко применять покрытия из укрупненных элементов, резко снизить трудоемкость кровельных работ.

## I. ХАРАКТЕРИСТИКА КРОВЕЛЬНЫХ МАТЕРИАЛОВ

**Рулонные материалы.** Кровлю из рулонных материалов делают из нескольких слоёв, составляющих кровельный ковёр. В низ ковра укладывают подкладочные материалы (беспокровные), а верхний слой устраивают из покровных материалов, имеющих покровный слой из тугоплавкого битума и посыпку: крупнозернистую(К), мелкозернистую(М) или пылевидную(П). Допускается выпуск кровельного рубероида с чешуйчатой посыпкой (РКЧ).

Выпускают основные и безосновные рулонные материалы. **Основные** изготавливают путём обработки основы (кровельного картона, асбестовой бумаги, стеклоткани и др.) битумами, дегтями и их смесями. **Безосновные** получают в виде полотнищ определённой толщины, применяя прокатку смесей, составленных из органического вяжущего (чаще битума), наполнителя (минерального порошка или измельчённой резины) и добавок (антисептика, пластификатора).

**Рубероид** изготавливают, пропитывая кровельный картон легкоплавким битумом с последующим покрытием с одной или с обеих сторон тугоплавким нефтяным битумом с наполнителями и посыпкой. Кровельный картон получают из тряпья, бумажной макулатуры и древесной целлюлозы. Крупнозернистая цветная посыпка не только повышает атмосферостойкость рубероида, но и придаёт ему привлекательный вид. В зависимости от назначения (кровельный – К, подкладочный – П), вида посыпки и массы

1м2 основы (кровельного картона) рубероид делят на марки РКК – 500А, РКК – 400А, РКК – 400Б, РКК – 400В, РКМ – 350Б, РКМ – 400В, РПМ – 300А, РПМ – 300Б, РПМ – 300В, РПП – 350Б, РПП – 350Б, РПП – 300А, РПП – 300Б, РПП – 300В. На нижнюю поверхность кровельного рубероида, образующего верхний слой кровельного ковра, и на обе стороны подкладочного рубероида наносят мелкозернистую или пылевидную посыпку, предотвращающую слипание материала в рулонах. Рубероид подвержен гниению – в этом его большой недостаток, поэтому освоено производство антисептированного рубероида.

Для районов с холодным климатом выпускают рубероид РЭМ – 350 с эластичным покровным слоем битума, модифицированным полимерами. Добавка полимера снижает температуру хрупкости покровного битума до  $-50^{\circ}\text{C}$ . Долговечность кровли увеличивается в 1,5 – 2 раза, рубероид с эластичным покровным слоем обладает повышенной погодоустойчивостью.

Наплавляемый рубероид является кровельным материалом. Его главное преимущество в том, что при устройстве кровли наклейка осуществляется без применения кровельной мастики – расплавлением утолщённого нижнего покровного слоя (пламенем горелки или другим способом). В результате производительность труда повышается на 50%, удешевляются кровельные работы, улучшаются условия труда.

**Пергамин** – рулонный беспокровный материал, получаемый пропиткой кровельного картона расплавленным нефтяным битумом с температурой размягчения не ниже  $40^{\circ}\text{C}$ . Служит подкладочным материалом под рубероид и используется для пароизоляции.

**Стеклорубероид и стекловолок** – рулонные материалы, получаемые путём двустороннего нанесения битумного (битуморезинового или битумополимерного) вяжущего на стекловолоконный холст или на стекловолок и покрытие с одной или двух сторон сплошным слоем посыпки. В зависимости от вида посыпки и назначения стеклорубероид выпускают следующих марок: С – РК (с крупнозернистой посыпкой), С – РЧ (с чешуйчатой посыпкой), С – РМ (с пылевидной и мелкозернистой посыпкой). Применяют стеклорубероид для верхнего и нижних слоёв кровельного ковра и для оклеечной гидроизоляции. Сочетание биостойкой основы и пропитки с повышенными физико-механическими свойствами позволило получить стеклорубероид долговечностью около 30 лет.

**Асфальтовые армированные маты** получают путём покрытия предварительно пропитанной стеклоткани с обеих сторон гидроизоляционной битумной мастикой. Используют для оклеечной гидроизоляции и уплотнения деформационных швов.

**Толь** – рулонный материал, изготавливаемый пропиткой и покрытием кровельного картона дегтями с посыпкой песком или минеральной крошкой. Толь с крупнозернистой посыпкой применяют для верхнего слоя плоских кровель, а толь с песочной посыпкой – для кровель временных сооружений, гидроизоляции фундаментов и других частей сооружений.

**Толь-кожу и толь гидроизоляционный** выпускают без покровного слоя и посыпки. Применяют в качестве подкладочного материала под толь при устройстве многослойных кровель, а также для паро- и гидроизоляции.

**Дегтебитумные материалы** получают пропиткой картона дёгтем (предотвращение гниения картона) и покрытием с двух сторон битумом и посыпкой. Их используют для устройства многослойных плоских кровель.

**Гидроизол** – рулонный беспокровный гидроизоляционный материал, полученный путём пропитки асбестового картона нефтяным битумом. Он предназначается для устройства гидроизоляционного слоя в подземных и гидротехнических сооружениях, а

также для защитного противокоррозионного покрытия. Гидроизол выпускают двух марок ГИ-Г и ГИ-К со следующими характеристиками:

**Фольгоизол** – рулонный двухслойный материал, состоящий из тонкой рифленой или гладкой алюминиевой фольги, покрытой с нижней стороны защитным битумно-резиновым составом. Он предназначен для устройства кровель и парогидроизоляции зданий и сооружений, герметизации стыков. Рулон имеет длину 10м, ширину 1м. Внешняя поверхность фольгоизола может быть окрашена в различные цвета атмосферостойкими лаками. Фольгоизол – долговечный материал, не требующий ухода в течение всего периода его эксплуатации.

**Металлоизол** – гидроизоляционный материал из алюминиевой фольги, покрытой с обеих сторон битумной мастикой. Металлоизол выпускают двух марок, отличающихся толщиной алюминиевой фольги. Он имеет высокую прочность на разрыв и долговечность. Применяют металлоизол для гидроизоляции подземных и гидротехнических сооружений.

**Изол и бризол** не имеют специальной основы, её роль выполняют волокна асбеста, вводимые в битумно-резиновое вяжущее.

**Бризол** изготавливают, прокатывая массу, полученную смешиванием нефтяного битума, дроблёной резины (от изношенных автопокрышек), асбестового волокна и пластификатора. Бризол стоек к серной кислоте при концентрации до 40% и в соляной кислоте до 20% и температуре до 60°C. Его применяют для защиты от коррозии подземных металлических конструкций и трубопроводов. Приклеивают к поверхности битумно-резиновой мастикой.

**Изол** – безосновный рулонный гидроизоляционный и кровельный материал, изготавливаемый прокаткой резино-битумной композиции, полученной термомеханической обработкой девулканизированной резины, нефтяного битума, минерального наполнителя, антисептика и пластификатора. Изол долговечнее рубероида более чем в 2 раза, эластичен, биостоек, незначительно поглощает влагу. Его выпускают в рулонах шириной 800 и 1000 мм, толщиной 2мм, общей площадью полотна 10-15м<sup>2</sup>. Изол применяют для гидроизоляции гидротехнических сооружений, бассейнов, резервуаров, подвалов, антикоррозионной защиты трубопроводов, для покрытия двух- и трёхслойных пологих и плоских кровель. Приклеивают изол холодной или горячей мастикой под тем же названием.

Кровельные и гидроизоляционные материалы должны отвечать установленным требованиям по водонепроницаемости, водопоглощению, теплостойкости и механической прочности. Водонепроницаемость испытывают при гидростатическом давлении, установленным для каждого материала. Например, при испытании стеклорубероида под гидростатическим давлением 0,07 МПа в течение 10 мин. на поверхности образцов не должно появляться признаков проникания воды. Водопоглощение должно быть минимальным – для стеклорубероида – не более 0,5%. Теплостойкость характеризуется температурой, которая не вызывает сползания посыпки и появления вздутий и других дефектов кровельного слоя. Теплостойкость битумных материалов (рубероида, стеклорубероида) – не менее 80°C, толя - 45°C, дегтебитумных материалов – не ниже 70°C. Механическая прочность характеризуется разрывным грузом при растяжении полоски материала шириной 50мм. Для рубероида этот показатель не менее 320-340 Н, стеклорубероида – не ниже 300Н.

**Листовые материалы и штучные изделия.** Листы битумные, фасонные предназначены для лицевых покрытий кровли. Армированные плиты изготавливают пресованием горячей мастики или горячей асфальтовой смеси, применяя армирование

стелотканью или металлической сеткой. Неармированные плиты изготавливают из тех же смесей, но без армирования. Плиты применяют для устройства гидроизоляции и заполнения деформационных швов.

**Мастики.** Мастика представляет собой смесь нефтяного битума или дёгтя (отогнанного и составленного) с минеральным наполнителем. Для получения мастик применяют: пылевидные наполнители (измельчённый известняк, доломит, мел, цемент, золы твёрдых видов топлива), волокнистые наполнители (асбест, минеральную вату и др.).

**Наполнители** адсорбируют на своей поверхности масла, при этом повышается теплостойкость и твёрдость мастики. Кроме того, уменьшается расход битума или дёгтя; волокнистые наполнители, армируя материал, увеличивают его сопротивление изгибу.

**Мастики подразделяют:** по виду связующего – на битумные, битумно-резиновые, битумно-полимерные; по способу применения – на горячие, применяемые с предварительным подогревом до 160°C – для битумных мастик, и холодные, содержащие растворитель, используемые без подогрева при температуре воздуха не ниже 5°C и с подогревом до 60° - 70°C при температурах воздуха ниже 5°C; по назначению – на приклеивающие, кровельно-изоляционные, гидроизоляционные, асфальтовые и антикоррозионные.

Приклеивающие мастики применяют для склеивания рулонных материалов при устройстве многослойных кровельных покрытий и оклеечной гидроизоляции. Битумные кровельные материалы (рубероид, пергамин) приклеивают битумной мастикой, а дегтевые (толь, толь-кожа) – дегтевой.

Гидроизоляционные асфальтовые мастики применяют для устройства литой и штукатурной гидроизоляции и в качестве вяжущего для изготовления плит и других штучных изделий.

Горячие битумно-минеральные мастики изготавливают из битума с количеством минерального наполнителя 30-64% в зависимости от назначения и предъявляемых требований. Их применяют для заливочной гидроизоляции швов гидротехнических сооружений.

Холодные асфальтовые мастики (хамаст) получают, смешивая битумно-известковую пасту с минеральным наполнителем без нагрева компонентов. Их применяют для штукатурной гидроизоляции и заполнения гидроизоляционных швов.

Гидрофобный газоасфальт изготавливают на основе битумно-известковой пасты с добавкой 10-50% портландцемента и алюминиевой пудры в качестве газообразователя. Используют в конструкциях комплексных кровельных панелей и теплогидроизоляции трубопроводов.

Антикоррозионные битумные мастики служат для защиты строительных конструкций и трубопроводов от агрессивных воздействий. Существуют битумно-полимерные мастики, содержащие добавку каучука или синтетической смолы, придающей эластичность на морозе и теплостойкость.

**Эмульсии и пасты.** Битумные эмульсии представляют собой дисперсные системы, в которых вода является средой и в ней битум диспергирован в виде частиц размером около 1мкм. Эмульгаторами служат мыла (нафтеновых, сульфонафтеновых, смоляных органических кислот), сульфитно-дрожжевая бражка. К твёрдым эмульгаторам относятся тонкие порошки глины, извести, цемента, каменного угля, сажи. Твёрдые эмульгаторы, как и водорастворимые, адсорбируются на поверхности частиц битума, образуя защитный слой, препятствующий слипанию частиц. Приготовление эмульсии включает: разогрев битума до 50-120°C, приготовление эмульгатора, диспергирование вяжущего в

воде с добавлением водного раствора эмульгатора. Пасты, являющиеся высококонцентрированными эмульсиями и эмульсиями с твёрдыми эмульгаторами, разбавляют водой до получения нужной вязкости. Эмульсии применяют для грунтовки основания под гидроизоляцию, приклеивания рулонных и штучных битумных материалов, для устройства гидро- и пароизоляционных покрытий и в качестве вяжущего вещества при изготовлении асфальтовых растворов и бетонов.

Битумно-смоляные лаки представляют растворы битумов и органических масел в органических растворителях. При добавлении алюминиевой пудры получают теплостойкую краску, идущую для окраски санитарно-технического оборудования.

**Полимерные материалы** по многим свойствам превосходят металлы за счёт низкой плотности, стойкости против коррозии, хороших тепло-, звуко-, электроизоляционных свойств, низких производственных расходов при переработке, возможности замены нескольких металлических деталей разного назначения одной, выполненной из полимерного материала.