

3. Помогайло А.Д. Полимерные иммобилизованные металлокомплексные катализаторы. М.: Наука, 1988. 303 с.
4. Копылова В.Д., Астанина А.Н. Ионитные комплексы в катализе. М.: Химия, 1987. 190 с.

ЗАЩИТА ДРЕВЕСИНЫ В КРОВЕЛЬНЫХ КОНСТРУКЦИЯХ ОТ БИОЛОГИЧЕСКОГО ПОВРЕЖДЕНИЯ

Побединский В.В., Шуняев С.Н. (УГЛТУ, г. Екатеринбург, РФ)
nto@krovtreade.ru

PROTECTION OF WOOD IN ROOFING DESIGNS FROM BIOLOGICAL DAMAGE

Важнейшими техническими характеристиками кровельных систем является показатели их эксплуатационной надежности. Надежность кровли зависит в первую очередь от самых ответственных деталей – узлов сопряжений покрытия к конструктивным элементам кровли, т.к. около 90 % всех дефектов возникают именно в этих местах. С целью совершенствования примыканий и повышения надежности кровли во многих конструктивных решениях узлов все больше стали использоваться деревянные элементы.

Благодаря неоспоримыми преимуществами древесины, как конструкционного материала, подобные технические решения в целом более предпочтительны. В этих случаях дополнительно закрепляются слои покрытия и элементы кровли из металла, более быстро и удобно выполняются соединения, изготавливаются отдельные технологические элементы. При правильном выполнении такие решения обеспечивают повышение надежности, производительности строительных работ, ремонтпригодности при эксплуатации, поэтому в нормативной документации рекомендуется широко использовать деревянные элементы в строительстве и проектировании кровли [1,2,3].

Однако на фоне проектных и строительных нарушений в части защиты древесины, складывается иная картина, в том числе применяется вообще необработанная древесина, и биологическое повреждение вызывает значительное снижение долговечности элементов кровельных конструкций и надежности кровли.

Так, обследования ЦНИИПромзданий показывают, что в большинстве конструкций мягкой кровли древесные материалы уже после первых двух лет эксплуатации имеют признаки пороков гниения (синевы, почернения). При такой интенсивности развития грибковых поражений примерно через 6-10 лет структура древесины разрушается, а надежность кровельных систем бывает значительно ниже проектной. Если такой ресурс элементов сопоставим со сроком службы кровли из материалов старых поколений, то для кровли из современных битумно-полимерных материалов с потенциальной долговечностью до 30 лет - это недопустимо.

Несмотря на указания во всех нормативных документах о необходимости предварительной обработки антисептиками или антипиренами, в кровельных конструкциях, как показывают обследования, древесина практически бывает не обработана средствами защиты и не оказывает сопротивления биологическим повреждениям.

Учитывая реальное положение в строительстве, ЦНИИПромзданий разрабатывались конструкции узлов примыканий мягкой кровли, по возможности, без использования элементов из древесины. Действительно, всегда при снижении числа элементов надежность системы повышается, но исключение элементов, которые используются для дополнительного закрепления, для совершенствования самых ответственных узлов, надежности конструкции не добавляет.

В строительстве применяются оба вида конструкций. В упрощенных вариантах учитывается стремление снизить трудоемкость, а для узлов с деревянными брусками отсутствуют конкретные рекомендации по их защите. Общее указание «обработанные антисептиком или антипиреном» [2,3] вообще не разделяет разные по функциональному назначению материалы, не говоря уже о технических требованиях, рекомендуемых марках и технологии применения.

Положение усложняется тем, что на рынке появилось много новых антисептиков, в качестве документации к которым прикладывается только рекламная листовка с гарантией защитных свойств на несколько десятилетий в любых условиях эксплуатации. Достоверные же экспериментальные данные об эффективности составов в тяжелых условиях эксплуатации отсутствуют.

Большинство из применявшихся ранее антисептиков не эффективны, многие из них не выпускаются промышленностью, данные по новым разработкам в этой области недостаточно освещаются в печати.

Аналогичная ситуация и с антипиренами, которые должны отвечать более серьезным требованиям по сертификации. Как следствие ограниченности нормативной документации, неосведомленности проектировщиков и строителей о средствах защиты древесины, происходит назначение неэффективных или недоступных материалов, либо некорректные назначения параметров защиты древесины в проектных решениях. Недостаточные защитные свойства материалов в тяжелых условиях эксплуатации также остается не решенной в настоящее время проблемой.

Таким образом, правильное выполнение защиты древесины в кровле от биологического повреждения является задачей актуальной, поэтому разработка соответствующих методик и рекомендаций позволят в полной мере использовать преимущества кровельных систем с деревянными элементами.

Общий подход к проектированию защиты древесины в кровельных системах можно изложить в следующей последовательности:

- в зависимости от параметров среды определяется класс условий службы деревянных элементов в кровельной конструкции;
- исходя из класса защиты, определяется антисептик;
- в зависимости от класса условий службы и типа антисептика определяется технология применения, при необходимости корректируется выбор антисептика;
- в зависимости от технологии и марки рассчитываются параметры защищенности и определяется качество пропитки.

Как видим, условия эксплуатации являются исходными при проектировании, поэтому первоочередной задачей является обоснование условий эксплуатации древесины в кровельных системах и обеспечение корректного выполнения процедуры проектирования защиты древесины.

Следует сказать, что вопрос проектирования биологической защиты, как таковой, не применим только для одного средства – антисептика мышьяковой группы «УЛТАН». Этот препарат - единственный в России, который обеспечивает защиту древесины более 50 лет в любых условиях эксплуатации, при этом экологически безопасен, снижает показатель воспламеняемости древесины не менее чем на 2 класса, внесен в ГОСТ 20022.0-93, изм. 1.

Условия эксплуатации древесины в кровле. В литературных источниках имеются противоречивые данные по режимам эксплуатации кровельных систем с элементами из древесины.

Так, согласно [4] условия эксплуатации древесины в ограждающих конструкциях оцениваются как тяжелые режимы, т.е. по ГОСТ 20022.0-93 выше VII - VIII класса.

Если руководствоваться классификацией [4], то режимы в кровле для древесины будут соответствовать IV-V классу эксплуатации.

В строительной нормативно-технической документации указывается вид защиты древесины в кровле от биопоражения – антисептирование, т.е. поверхностное нанесение антисептика с глубиной проникновения не более 1 мм. Подобная обработка может обеспечить выполнение защитных свойств в легких режимах эксплуатации I-II класса без условий вымывания антисептика.

Расхождение в данных объясняется тем, что в строительстве применяется большое количество конструктивных решений для зданий и сооружений различного назначения, которые находятся в разных климатических зонах. К тому же параметры температурно-влажностных режимов в ограждающей конструкции представляются в виде динамического процесса, который зависит от ряда факторов. Поскольку однозначной оценки нет, то при проектировании нужно рассматривать конкретные варианты и учитывать специфику работы каждой конструкции.

Условия работы элемента зависит от его местонахождения в конструкции. Если бруски укладываются в верхней части теплоизоляционного слоя, т.е. в плоскости возможной конденсации, то возможны периодические промерзания, увлажнения от появления конденсата. В нижней части теплоизоляционного слоя предполагается отсутствие конденсата и отрицательных температур.

В конструкции мягкой кровли деревянные бруски укладываются в толщу утеплителя, например, минераловатных плит, находятся в контакте с кровельными материалами, металлами, стенами, в этом случае вентиляция отсутствует.

В материал брусков закрепляются саморезы, гвозди, т.е. выполняют ответственную функцию, поэтому структура древесины должна длительно сохранять механическую прочность. Пропиточные составы не должны вызывать коррозию металлов, не вступать в химическую реакцию со щелочной средой железобетонных конструкций.

В настоящее время массовое применение нашли крепежные элементы нового поколения, и резко сократилось использование кровельных гвоздей из черного металла. Более совершенные современные элементы, как правило, самонарезающие винты имеют противокоррозионное покрытие. Поэтому их допустимо не учитывать при назначении типа антисептика. С аналогичным покрытием выполняются и специальные анкерные дюбели в кровле из полимерных мембран.

Определяющим для выбора типа защиты древесины является температурно-влажностный режим кровельной системы.

В мягкой кровле можно выделить характерные режимы. Так для кровельной системы с пароизоляцией из битумно-полимерного материала будет минимальная диффузия влаги в подкровельное пространство. При правильно выполненном расчете конденсат не появляется и проектными условиями можно считать незначительное появление влаги, которая не вымывает из древесины антисептик, при этом отсутствуют условия вентиляции. Подобные условия характерны для неэксплуатируемой традиционной кровли с теплоизоляцией из минераловатных плит и полимерно-битумных материалов (в т.ч. и пароизоляционного слоя).

В последние годы с появлением в России с полимерных мембран большое распространение получили кровельные системы на основании из профилированного настила, где предусматривается механическое закрепление теплоизоляции и полотнищ мембраны. Механический крепеж пробивает профлисты и повреждает пароизоляционный слой, который, как правило, в таких кровлях выполняется из п/э пленки. В системах этого типа неизбежно проникновение паровоздушной смеси из теплого помещения, но благодаря низкому сопротивлению паропрооницанию водоизоляционного ковра из полимерной мембраны происходит диффузия влаги как наружу, так и во внутреннее помещение (при поврежденном пароизоляционном слое диффузия усиливается).

В качестве достоинств полимерных мембран указывается их высокая паропрооницаемость и соответственно большое количество удаляемой влаги из конструкции. Принимается, что вся возможная влага удаляется из подкровельного пространства. Но в подобной системе проявляется достаточно интенсивный процесс фильтрации паровоздушной смеси, т.к. при большом количестве удаляемой влаги, предполагается также и большое количество влаги проникающей в теплоизоляцию. В проектных расчетах теплоизоляции следует принимать значения соответствующие влажностными условиями Б, а для древесины учитывать условия с повышенной влажностью и периодические увлажнения в плоскости возможной конденсации, т.е. нижней поверхности мембраны.

Режимы скатной кровли. Условия эксплуатации скатной кровли имеют свою специфику.

Детали скатной кровли (обрешетка, контробрешетка, плоский настил, стропила), в основном, находятся в температурных режимах внешнего климата. В толще утеплителя мягкой кровли температурные колебания меньшей амплитуды, древесина может подвергаться периодическим увлажнениям, но это является следствием нарушений и можно отнести к единичным воздействиям. Теплотехнические расчеты должны обеспечить параметры, при которых конденсат отсутствует.

Температурно-влажностный режим такой системы зависит от многих параметров конструкции - длины и уклона ската, материалов, наличия теплоизоляции, сечения и конструкции вентиляционных каналов, наличия ветрозащитного слоя и др.

Режимы условий эксплуатации кровли с холодным чердаком являются легкими и относятся к I-II классу по ГОСТ 20022.0-93.

Наиболее тяжелые режимы в скатной кровле возникают при наличии в конструкции теплоизоляционного слоя (теплой кровле). При этом условия вентиляции усложняются в случаях:

- увеличении длины ската;
- снижении уклона;
- увеличении температуры и влажности внутри помещения;

- уменьшения площади сечения вентиляционных каналов;
- увеличения сопротивления паропрооницанию материала ветрозащитного слоя.

Защита древесины кровли антипиренами. Несмотря на большое количество рекламируемых средств, добиться снижения огнестойкости деревянных конструкций чрезвычайно сложно.

Деревянные конструкции скатных крыш больше нуждаются в обработке антипиренами, чем кровли из рулонных материалов в которых древесина находится внутри ограждающей конструкции, а битумно-полимерные материалы с классом горючести Г4 имеют защитный верхний слой.

Эффективным мероприятием будет снижение уровня скрытого горения.

В соответствии с [5] (п.7.8) древесина в кровле не должна способствовать скрытому горению, поэтому предпочтительно, чтобы антисептики и антипирены выполняли обе защитные функции, были комбинированного действия. Однако эффективность биологической защиты огнебиозащитных препаратов ниже, чем биозащитных средств, так же срок их действия ограничен и требуется периодическое обновление покрытия в конструкции. Поэтому, согласно п.7.12* [5] специальное назначение огнезащитных покрытий в местах, исключая возможность их периодического восстановления, не допускается. Именно в таких условиях находится большая часть элементов из древесины в конструкциях кровли.

Применение антипиренов в конструкциях мягкой кровли нецелесообразно экономически, в случае назначения огнезащиты не отвечает обязательным требованиям СНиП 21-01.

Определяя методы защиты, следует учитывать общепризнанный факт, что из деревянных конструкций преждевременно приходится заменять только 5 % по причине пожаров, а вследствие биоразрушений 95%.

Технологи использования антисептиков. При определении технологии следует учитывать, что древесина в кровлю используется в условиях стройки, а это, как правило, пиломатериалы, следовательно, предполагается подгонка деревянных элементов по месту в конструкции. После операции пропитки древесина не подлежит обработке, поэтому наиболее приемлемой технологией будет не пропитка или антисептирование пиломатериалов, а готовых конструкций.

В строительстве при отсутствии готовых изделий из антисептированной древесины возможно выполнение операции защиты конструкций на рабочем месте методом нанесения. Существует четыре способа нанесения препарата – окунание с выдержкой в ванне, опрыскивание, окрашивание, диффузионный (нанесение пасты с последующей выдержкой).

Окунание требует определенного оборудования и условий, последующая механическая обработка древесины не предусматривается.

Напыление на открытом воздухе концентрата препарата может быть нецелесообразно.

Преимущество диффузионного метода в том, что не нормируется влажность древесины, для других способов влажность перед пропиткой, как правило, не выше 30 %. Диффузионный метод нанесения препарата (без бандажирования) предпочтителен в конструкциях мягкой кровли и скатной с утеплением.

Удобным способом нанесения препарата в условиях стройки будет окрашивание кистью или валиком.

В мягкой кровле следует учитывать следующее:

- антисептиками в расчете на условия работы при периодических увлажнениях и промерзании в период до 6 мес.;
- срок действия антисептиков должен быть эквивалентен ресурсу современных кровельных материалов, т.е. в кровле с битумно-полимерными материалами, это составляет не менее 12-15 лет (ресурс между капитальными ремонтами);
- применение антипиренов нецелесообразно экономически, а также из-за их более низкой долговечности и не соответствия условиям эксплуатации.

В скатной кровле деревянные конструкции должны обрабатываться с учетом следующих моментов:

- в местах с повышенной влажностью и отсутствием вентиляции вместо антипиренов эффективнее использование антисептиков, как обладающих более высокой био-защитной способностью;
- применяемые антисептики должны обладать защитными свойствами от тления, снижать уровень воспламеняемости древесины;
- если поверхности деталей не подвергаются дополнительной механической обработке то может выполняться предварительная пропитка пиломатериалов на соответствующем оборудовании, в противном случае используется технология антисептирования при выполнении строительных работ; наиболее предпочтительные способы при этом являются нанесение кистью или диффузионный метод без бандажирования.

Изложенные характеристики, особенности режимом, рекомендации должны составлять основу методики проектирования защиты древесины в кровле от биологического повреждения.

БИБЛИОГРАФИЧЕСКИЙ СПИСОК

1. Руководство по применению битумно-полимерных материалов марки «КТ®» в кровле и гидроизоляции. – Екатеринбург: «КровТрейд», 2006. – 140 с.
2. Руководство по проектированию и устройству кровель из битумно-полимерных материалов кровельной компании «Технониколь». – М.: «Технониколь», 2002. – 49с.
3. СП 31-101-2004. Кровли. Проектирование и строительство. Рег. № 1063-ПП от 12.11.2004. - Екатеринбург: Союз предприятий строительной индустрии Свердловской области, 2004. - 113 с.
4. ГОСТ 20022.0-93. Защита древесины. Параметры защищенности.
5. СНиП 21-01-97*. Пожарная безопасность зданий и сооружений.