

Деревообработка в индустриальном и малоэтажном домостроении

Смирнов С.В., Побединский В.В., Киселева Г.В.

(УГЛТУ, г. Екатеринбург, РФ) inchem@usfeu.ru

ИСПОЛЬЗОВАНИЕ ЗАЩИТНЫХ ПОКРЫТИЙ В ТЕХНОЛОГИИ СТРОИТЕЛЬНЫХ МАТЕРИАЛОВ ИЗ ДРЕВЕСИНЫ И ФАНЕРЫ

THE USE OF SHEETINGS IN TECHNOLOGY OF BUILDING MATERIALS FROM WOOD AND PLYWOODS

В строительстве широко применяются ограждающие конструкции с элементами из древесины, которые под влиянием климатических и других факторов подвергаются различным эксплуатационным воздействиям.

Согласно [1], условия эксплуатации древесины в некоторых ограждающих конструкциях оцениваются как тяжелые режимы VII - VIII класса. Режимы для древесины, применяемой в кровельных конструкциях, соответствуют IV-V классу эксплуатации по [2]. Одним из важнейших факторов, определяющих долговечность изделий из древесины, является биологическое повреждение. Так, обследования ЦНИИПромзданий показывают, что в большинстве конструкций мягкой кровли древесные материалы уже после первых двух лет эксплуатации имеют признаки гниения. При такой интенсивности развития грибковых поражений примерно через 6—10 лет структура древесины разрушается, а надежность кровельных систем бывает значительно ниже проектной. В строительной нормативно-технической документации [3] указывается вид защиты древесины в кровле от биопоражения – антисептирование, т.е. поверхностное нанесение антисептика с глубиной проникновения не более 1 мм. Подобная обработка большинством типов антисептиков может обеспечить выполнение защитных свойств в легких режимах эксплуатации I-II класса без условий вымывания препарата.

Целью настоящей работы является изучение защитных свойств и технологии применения неорганических покрытий для изделий из древесины, условия эксплуатации которых соответствуют VII - VIII классу и выше. Для получения покрытий использовались неорганические полимерные материалы на основе водных растворов дигидрофосфатов алюминия и хрома(III), модифицированных добавками дигидрофосфатов меди(II) и цинка. В качестве объектов исследования были выбраны элементы из древесины и фанеры, применяемые в кровельных конструкциях.

Условия работы элемента зависят 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 вен-

тиляция отсутствует. В материал брусков закрепляются саморезы, гвозди, поэтому структура древесины должна длительно сохранять механическую прочность. Пропиточные составы не должны вызывать коррозию металлов или вступать в химическую реакцию с железобетонными конструкциями.

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, выбирается антисептик;
- в зависимости от класса условий службы и типа антисептика определяется технология применения, при необходимости корректируется выбор антисептика;
- в зависимости от технологии и марки антисептика рассчитываются параметры защищенности, и определяется качество пропитки.

В настоящее время на рынке появилось много антисептиков, в качестве документации к которым прикладывается только реклама с гарантией защитных свойств на несколько десятилетий в любых условиях эксплуатации. Достоверные же экспериментальные данные об эффективности составов в тяжелых условиях эксплуатации отсутствуют. Опыт их эксплуатации показывает, что некоторые из них не эффективны, не выпускаются в достаточном количестве промышленностью, а данные по новым разработкам недостаточно освещаются в печати. Аналогичная ситуация и с антипиренами, которые должны отвечать более серьезным требованиям по сертификации. Следствием ограниченности документации и неосведомленности проектировщиков и строителей о действенных средствах защиты древесины являются некорректные назначения параметров защиты древесины в проектных решениях.

Перспективы использования металлофосфатных связующих для защиты древесины связаны с тем, что они нашли широкое применение в качестве клеевых материалов и в качестве покрытий различного назначения [4]. Отличительной особенностью неорганических полимеров на основе металлофосфатов является возможность использования их в виде водных растворов. Основу исследованных составов составляют бесцветные алюмофосфатные $Al(H_2PO_4)_3$ и зеленые хромофосфатные $Cr(H_2PO_4)_3$ связующие. Основным способом их получения заключается в растворении оксидов или гидроксидов алюминия и хрома(III) в высококонцентрированной H_3PO_4 при 318—371K [5]. Эти растворы легко смешиваются с дигидрофосфатами большого числа металлов, что позволяет придавать модифицированным системам различные свойства. Использование термообработки на стадии формирования из связующих пленок, резко снижает растворимость полимеров и повышает химическую стойкость покрытий.

В технологии антисептиков хорошо известны биоцидные свойства солей меди(II) и цинка. Введение в алюмофосфатные и хромофосфатные связующие $Cu(H_2PO_4)_2$ и $Zn(H_2PO_4)_2$ придают композициям антисептические свойства. Устойчивые составы, сохраняющие эксплуатационные свойства в виде водно-полимерных растворов более года, образуются при мольном отношении $(Al,Cr):(Cu,Zn)$ в пределах 2—3. Плотность концентрированных водных растворов связующих составляет 1500—1600 $кг \cdot м^{-3}$. При этом условная динамическая вязкость (по ВЗ-4) составляет 33,5—38,5с. При плотности 1700 $кг \cdot м^{-3}$ и выше вязкость растворов становится высокой, и их использование затруднено. Разбавление концентрированных растворов водой в сочетании с изотермическим

упариванием обеспечивает нужную консистенцию продуктов [6]. Значения водородного показателя исследованных растворов связующих колеблется в пределах 0,4—0,8 единиц.

Применяя растворы металлофосфатных связующих различной консистенции, определяемой, в первую очередь, суммарной массовой долей дигидрофосфатов металлов в растворе, для обработки поверхностей могут быть использованы традиционные способы нанесения покрытий: окунание с выдержкой в ванне, опрыскивание и окрашивание. При этом осуществляется не только пропитка древесины, как для большинства антисептиков, но также происходит формирование на поверхности древесины изолирующей пленки, которая повышает защитные свойства металлофосфатов. После полного высушивания покрытия становятся практически нерастворимыми в воде. Нагревание на стадии сушки улучшает качество пленок неорганических полимеров. Так, прочность при сжатии высушенных при комнатной температуре алюмофосфатных связующих составляет 20—40 МПа, а после термической обработки до 373 К прочность возрастает до 50—60 МПа.

Наряду с биологической активностью, композиции металлофосфатных связующих обладают огнезащитными свойствами древесины. Ранее были известны методы обработки деревянных поверхностей водными растворами фосфатов металлов для придания огнезащитных свойств, но развития не получили. Пропитка древесных масс растворами металлофосфатов дает эффективные результаты, т.к. практически полностью препятствует распространению пламени. Обработывая соответствующим образом шпон при производстве фанеры можно получать особо огнестойкие сорта фанеры.

Таким образом, водные растворы алюмофосфатных и хромофосфатных связующих, модифицированные дигидрофосфатами меди(II) и, цинка являются перспективными материалами, которые могут использоваться в качестве высокоэффективных антисептиков и антипиренов древесины. Их преимущества по сравнению с применяемыми антисептиками и антипиренами связаны с возможностью их использования в виде устойчивых водных растворов, с образованием после высыхания прочных практически нерастворимых в воде пленок, выполняющих изолирующие функции, с доступностью и возможностью их производства в крупных масштабах.

Для применения в кровельных и других ограждающих конструкциях решающее значение будет иметь технологичность таких препаратов, т.к. в отличие от пропитки автоклавным методом позволяют выполнять обработку древесины в построечных условиях.

Библиографический список

1. Беленков Д.А. Вероятностный метод исследования антисептиков для древесины.- Свердловск: Изд. УрГУ, 1991.-180 с.
2. ГОСТ 20022.0-93. Защита древесины. Параметры защищенности.
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. Сычев М.М. Неорганические клеи. – Л.: «Химия», 1986. 153 с.

5. Смирнов С.В., Мухин Н.М., Смирнова Т.В. Повышение огнестойкости древесных пресс-масс. В сб.: Технология древесных плит и пластиков. - Свердловск: изд. УГЛТА, 1991. С. 73-76.

6. Смирнов С.В., Середа Б.П., Мухин Н.М. и др. Исследование локального окружения ионов хрома в фосфатных связующих для древесных пресс-масс. В сб.: Технология древесных плит и пластиков. - Свердловск: изд. УГЛТА, 1991. С. 87-94.

Поротникова С.А., Стадольникова М.Е. (УГЛТУ, г. Екатеринбург, РФ)

РАЗРАБОТКА МЕТОДИКИ ПОСТРОЕНИЯ ТРЕХМЕРНОЙ МОДЕЛИ ВИТОЙ ЛЕСТНИЦЫ

THE DEVELOPMENT OF CONSTRUCTION A TECHNIQUE OF THREE-DIMENSIONAL MODEL OF A TWISTED LADDER

Предложенная и развиваемая правительством программа «Доступное жилье», вызвала повышенный интерес к малоэтажному деревянному домостроению, как наиболее дешевому, доступному и привычному. Под строительством деревянного дома подразумевается не только возведение стен, но и использование всех сопутствующих столярно-строительных изделий, таких как окна, двери, входные группы, внутриквартирные лестницы. При выполнении чертежей пространственных моделей и рабочих чертежей названных деревянных конструкций, основываясь на принятых к изучению графических программах (например, AutoCAD), необходима и возможна разработка методик, помогающих реализации поставленных целей.

В статье показана методика создания трехмерной модели витой лестницы. По предполагаемому внутреннему объему дома, отведенного под лестницу, рассчитываются габаритные размеры лестницы – 1800 мм и длина ступеней в плане – 700 мм (рис.1, а), а также количество ступеней - 18 и высота подступенки - $2750/18=153$ мм (рис.1, б) с учетом удобства и принятых стандартов.

При рассмотрении методики целесообразно заменить сложные объекты (ступени и балясины) на прямые линии перпендикулярные друг другу (рис.2, а). Использование команды кругового массива позволяет равномерно распределить необходимое число ступеней по принятому в конструкции углу. В примере для простоты и наглядности изложения принят угол 360 градусов и число ступеней равно семи (рис.2, б).

При известной высоте подступенка, с помощью команды перемещения, пары «ступень-балясина» раздвигаются по направляющей центральной линии лестницы – опоре (рис.3, в). Предварительно командой деления опора делится на необходимое число узлов (рис.3, а). Обязательно применяются привязки и учитывается стиль точки (рис.3, б).

После установки всех балясин, по их вершинам проводится направляющая для перил - множественная линия или полилиния (рис.4, а), затем применяется перенос и поворот знака начала координат (рис.4, б, в) и установка перпендикулярно направляю-