

УДК 663.636.25

Э.А. ТУР, С.В. БАСОВ

Беларусь, Брест, Брестский государственный технический университет
tur.elina@mail.ru

ЭКОЛОГИЧЕСКИЕ И ТЕХНИЧЕСКИЕ ПРОБЛЕМЫ ЗАЩИТЫ ДРЕВЕСИНЫ В СОВРЕМЕННОМ СТРОИТЕЛЬСТВЕ

В современном строительстве всё чаще используют древесину как уникальный экологичный конструкционный и отделочный природный материал. Лесозаготовки растут с каждым годом. Древесина имеет специфические особенности, которые необходимо учитывать при ее использовании. В пиломатериалах и изделиях из древесины сохраняется строение клеток растущего дерева, а значит, доска впитывает воду практически так же активно, как и живое дерево. Содержание влаги в древесине изменяется в зависимости от влажности воздуха. При колебаниях относительной влажности воздуха древесина стремится к балансированию влаги, т.е. она усыхает, теряя влагу, и расширяется (набухает) при увлажнении. Это может привести к значительному короблению деревянных конструкций и изделий, поэтому крайне важно понизить свойственную древесине способность к влагопоглощению.

Главные враги древесины – это атмосферные воздействия (осадки, повышенная влажность), перепады влажности и температуры, ультрафиолет, кислород воздуха, выветривание, эрозия, биологические воздействия (деревоокрашивающие, плесневые и дереворазрушающие грибы, гниль, бактерии, водоросли, насекомые – вредители древесины). Эти вредные факторы всегда действуют вместе, усиливая влияние друг друга. Например, кислород, ультрафиолетовое излучение и вода приводят к разрушению структуры древесины, превращая основу растительных клеток дерева в питательную среду для дереворазрушающих грибов. А поврежденная грибами древесина в дальнейшем гораздо быстрее поражается насекомыми.

При перепадах влажности и температуры (при изменении погоды) происходит деформация древесины. Ее усушка и набухание, чередуясь, приводят к короблению и образованию трещин, через которые в структуру древесины попадает вода. А повышение влажности древесины выше 20–23% неизбежно усиливает риск ее поражения грибами.

Грибы, поражающие древесину, отличаются большим разнообразием. Синевая поверхностно окрашивает древесину, портя ее внешний вид и сортность, а также способствует накоплению в ней влаги. Дереворазрушающие грибы, проникающие в толщу древесины, уничтожают её изнутри практически полностью – это уже очень серьезная опасность для деревянной конструкции. Кроме того, плесень и споры многих грибов могут провоцировать сильнейшие аллергические заболевания у человека.

При строительстве деревянных объектов специалисты применяют различные способы повышения долговечности древесины на всех стадиях технологического процесса: при заготовке и выборе лесоматериалов, выборе конструкционных и архитектурно-планировочных решений.

Все современные способы защиты можно разделить на две группы: конструкционные и физико-химические. Конструкционные методы защиты – это ряд инженерных приемов, использующихся непосредственно при строительстве деревянных зданий, основная цель которых заключается в защите древесины от длительного увлажнения. Фи-

зико-химическая защита преследует целью уменьшить риск возгорания деревянных конструкций и защитить материалы от биологического поражения.

Однако только конструкционными методами нельзя полностью предохранить древесину от увлажнения и загнивания. Все это приводит к тому, что наряду с конструкционными методами защиты древесины успешно практикуется обработка элементов деревянных конструкций различными препаратами, способными защитить древесину от воздействия разрушающих факторов.

За последние годы отрасль химической защиты древесины успешно развивалась, появились продукты на акриловой, алкидной основе, комбинированные продукты и эмульсионные системы.

В настоящее время объемы заготовки древесины растут непрерывно. Следует решить проблему рационального использования этого ценного материала с наименьшими потерями потребительских качеств. При наличии широкого спектра возможностей для химической защиты остается только выбрать наиболее универсальное средство, способное обеспечить защиту без дополнительных материальных и трудовых затрат.

Лессирующие составы – вид лакокрасочных материалов, используемых для придания обрабатываемой поверхности повышенной декоративности. Сухой остаток лессирующих составов находится на уровне 10% и по составу напоминает сильно разбавленный лак, в качестве разбавителя могут использоваться как вода, так органические растворители. Лессирующие составы больше всего используются по деревянной поверхности для подчеркивания структуры дерева, но имеют широкое применение и по другим типам поверхности. Одновременно в лессирующие составы вводят защитные добавки – фунгициды, инсектициды и бактерициды, но для таких задач целесообразнее использовать проникающие пропитки, которые обеспечивают более полноценную защиту древесины [1].

В настоящее время на строительном рынке представлен широкий спектр лессирующих составов на основе льняного масла, алкидных, эпоксидных и других полимеров, зачастую содержащих органические растворители.

Целью данной работы являлась разработка экологичного водно-дисперсионного лессирующего защитно-декоративного покрытия для древесины, отвечающего современным требованиям.

В качестве пленкообразователя для лакокрасочных материалов был выбран акриловый полимер, полученный эмульсионной полимеризацией в водной фазе, с размером частиц 0,05 мкм. Анионная акриловая дисперсия такого типа была принята в связи с необходимостью обеспечить глубокое проникновение состава в древесину [2]. Композиция содержит пластификатор, представляющий собой смесь хлорированных парафинов (C14–17; C15 – C16); добавку, контролирующую поверхностную текучесть и смачивание поверхности – модифицированный высокомолекулярный полисилоксан (60%-ный раствор в пропиленгликоле); силиконовый пеногаситель; парафиновый воск, повышающий водостойкость, гладкость и матовость поверхности, а также группу биоцидов, предотвращающих развитие грибов в древесине, для обеспечения её полноценной защиты [3]. С целью избежания неравномерного набухания волокон древесины и изменения характерного для данной породы древесины рисунка, а также неравномерного проникновения состава в древесину в полимерную композицию введена функциональная добавка на основе высокомолекулярного блок-сополимера, содержащего аминные группы. Рецепт разработанного водно-дисперсионного защитно-декоративного лессирующего покрытия приведена в таблице 1.

Таблица 1 – Рецепттура водно-дисперсионного лессирующего покрытия

| Наименование компонента | Содержание компонента, масс. % |
|--------------------------------------------------------------------------------------|--------------------------------|
| Акриловый полимер | 45,0 |
| Пигментная композиция | 5,0 |
| Пластификатор (хлорпарафин) | 2,7 |
| Модифицированный высокомолекулярный полисилоксан (60%-ный раствор в пропиленгликоле) | 0,8 |
| Пеногаситель на основе силикона | 0,3 |
| Парафиновый воск | 1,2 |
| Композиция биоцидов | 0,6 |
| Высокомолекулярный блок-сополимер, содержащий аминные группы | 0,3 |
| Пропиленгликоль (коалесцент) | 4,0 |
| Диспергатор (неионогенное ПАВ) | 0,2 |
| Вода | 39,9 |
| Итого | 100,0 |

Грибостойкость лессирующего покрытия исследовали на кафедре защиты древесины Белорусского государственного технологического университета (г. Минск). Результаты испытаний показали, что разработанный состав обеспечивает высокую защиту древесины от древоокрашивающих плесневых грибов, образует водостойкое эластичное «дышащее» покрытие. Испытания ЛКМ проводились по стандартным методикам [4]. Основные показатели лессирующего состава приведены в таблице 2.

Таблица 2 – Основные показатели лессирующего состава

| Наименование показателя | Фактическая величина показателя |
|-----------------------------------------------------------------------------------------|--------------------------------------------------------------------------------|
| Цвет плёнки | бесцветный, «светлый дуб», «тёмный дуб», «палисандр», «красное дерево», «орех» |
| Внешний вид плёнки | гладкая, матовая поверхность, выявляющая текстуру древесины |
| Массовая доля нелетучих веществ, % | 23–25 |
| pH | 6 |
| Время высыхания до степени «3» при температуре $(20 \pm 2)^\circ\text{C}$, мин | 40 |
| Стойкость плёнки к статическому воздействию воды при $t = (20 \pm 2)^\circ\text{C}$, ч | более 48 |
| Адгезия к основанию, МПа | 1,5 (норма – не менее 1) |
| Условная светостойкость (изменение коэффициента диффузного отражения), % | 1,2 (норма – не более 5) |
| Устойчивость покрытия к воздействию плесневых древоокрашивающих грибов | устойчиво |
| Паропроницаемость, мг/(м·ч·Па) | |
| - древесины без покрытия | 0,0165 |
| - древесины с покрытием | 0,0138 |

Таким образом, разработанное лессирующее покрытие для древесины на основе акриловой анионной дисперсии отличается высокой адгезией, водо-, свето- и атмосферостойкостью, а также достаточная паропроницаемость.

Долговечность лессирующего покрытия для древесины напрямую связана с проникающей способностью частиц латекса (акриловой дисперсии), зависящей от соотношения размера пор древесины и латексных частиц. Только при использовании специальных высокодисперсных латексов (когда диаметр частиц меньше диаметра пор древесины) осуществляется эффект пропитки и достигается высокая долговечность покрытия. Особенностью данного состава является способность формировать матовые и полуматовые покрытия. Разработанное лессирующее водно-дисперсионное покрытие не изменяет цветового оттенка вследствие танинового окрашивания – проникновения из древесины водорастворимых окрашенных веществ – производных танина. Состав является тиксотропным и не образует потёков на вертикальных поверхностях. Качественное плотное покрытие препятствует частичному вымыванию и выветриванию биоцидов из обработанной поверхности, не допуская их попадания в окружающую среду.

Водно-дисперсионная лессирующая композиция практически не имеет запаха, экологически безопасна и не оказывает вредного воздействия на здоровье людей. Она предназначена для защитно-декоративной отделки изделий из любых пород древесины, подчёркивает её рельеф и текстуру, предохраняет от древоокрашивающих плесневых грибов, обеспечивает высокую степень защиты от неблагоприятных внешних факторов.

Не существует такой краски или антисептика, с помощью которых можно было бы исправить ошибки, допущенные при проектировании и строительстве деревянных строений и конструкций. Эффективность защитных составов может быть гарантирована только в том случае, если деревянные конструкции спроектированы и оформлены так, чтобы свести к минимуму вредное влияние на них атмосферных воздействий, в частности повышенной влажности, создающей и поддерживающей благоприятную среду для существования насекомых-вредителей, многочисленных грибов и других микроорганизмов, губительно действующих на древесину.

СПИСОК ИСПОЛЬЗОВАННОЙ ЛИТЕРАТУРЫ

1. Гербер, В. Д. Защита древесины / В. Д. Гербер // Лакокрасочные материалы и их применение. – 2001. – № 2–3. – С. 50–55.
2. Стойе, Д. Краски, покрытия и растворители / Д. Стойе, В. Фрейтаг ; пер. с англ. под ред. Э. Ф. Ицко. – СПб. : Профессия, 2007. – 528 с.
3. Яковлев, А. Д. Химия и технология лакокрасочных покрытий / А. Д. Яковлев. – Л. : Химия, 1981. – 352 с.
4. Карякина, М. И. Испытание лакокрасочных материалов и покрытий / М. И. Карякина. – М. : Химия, 1988. – 272 с.