

УДК 674.048

***РОЛЬ ГИДРОФОБНЫХ СОСТАВОВ ДЛЯ ЗАЩИТЫ ДЕРЕВЯННЫХ
ИЗДЕЛИЙ И МАЛЫХ АРХИТЕКТУРНЫХ ФОРМ В ЛАНДШАФТНОМ
ДИЗАЙНЕ***

Гузенко Н.В.

Магистрант,

*Северный (Арктический) федеральный университет имени М.В. Ломоносова,
Архангельск, Россия*

Аннотация.

В статье рассмотрены современные методы гидрофобной обработки древесины, используемые для защиты уличных деревянных изделий и малых архитектурных форм (МАФ). Систематизированы ключевые характеристики современных гидрофобных составов для древесины, выявлены их преимущества и ограничения для практического применения в строительной отрасли. При правильном подборе состава и технологии, положительный эффект от защиты делает гидрофобную обработку незаменимой для изготовления долговечной и эстетичной садовой мебели и МАФ.

Ключевые слова: древесина, водопоглощение, гидрофобизация, гидрофобные составы.

**THE ROLE OF HYDROPHOBIC COMPOSITIONS FOR THE PROTECTION
OF WOODEN PRODUCTS AND SMALL ARCHITECTURAL FORMS
IN LANDSCAPE DESIGN**

Guzenko N.V.

Master's student,

*Northern (Arctic) Federal University named after M.V. Lomonosov,
Arkhangelsk, Russia*

Abstract.

The article discusses modern methods of wood hydrophobic treatment used to protect outdoor wooden products and small architectural forms (SAF). The key characteristics of modern wood hydrophobic compounds were systematized, and their advantages and limitations for practical application in the construction industry were identified. With the correct selection of composition and technology, the positive effect of protection makes hydrophobic treatment indispensable for the production of durable and aesthetically pleasing garden furniture and SAF.

Keywords: wood, water absorption, hydrophobization, hydrophobic treatments.

Применение деревянных изделий, садовой мебели и малых архитектурных форм (МАФ) в ландшафтном дизайне находит широкое распространение, благодаря многообразию возможностей для стилистического воплощения дизайнерских идей, тактильной теплоте и природной красоте материала. Однако долговечность древесины напрямую зависит от способности противостоять негативному воздействию окружающей среды. Без должной защиты уличные деревянные изделия способны значительно потерять свой внешний вид, подвержены гниению и деформации. Основным разрушительным фактором древесных материалов является воздействие влаги, которая проникая в поры, создает благоприятные условия для развития плесени и грибков, вызывает разрушение материала. Одним из способов снижения влагопоглощения древесины является обработка гидрофобизирующими составами для защиты материала и увеличения срока службы деревянных изделий и конструкций.

Под гидрофобной обработкой древесины понимается процесс, направленный на защиту материала от воздействия влаги, который является достаточно эффективным способом. К примеру, в исследовании Семенова В.В. [1] по выявлению эффективности гидрофобизации образцов древесины из сосны диметилдихлорсиланом уже через 2 часа обработки отмечено значительное снижение водопоглощения с 54% (без обработки) до 3%.

Особенно актуальна обработка гидрофобизирующими составами в регионах с резкими перепадами температур или влажным климатом. Для МАФ и садовой мебели из древесины, эксплуатируемых на открытом воздухе, целесообразно выбирать методы обработки и составы с учетом особенностей местных климатических условий, например, с УФ-фильтрами для защиты от выгорания.

Для придания древесине водоотталкивающих свойств в современной индустрии имеется целый спектр эффективных технологий, обладающих преимуществами в зависимости от цели использования:

- термообработка, при которой древесину нагревают до 180-240°C, что эффективно изменяет ее структуру, уменьшая влажность и водопоглощение почти в 5 раз, а также увеличивает устойчивость к гниению и твердость;
- импрегнация – глубокая пропитка защитными составами, такими как масла, смолы, наночастицы ZnO и т.п. Они проникают внутрь древесины, дают защиту от влаги и ультрафиолетового воздействия, улучшают физико-механические свойства;
- горячее прессование повышает твердость и плотность, используется для создания термодревесных композитов;
- при поверхностной обработке красками или лаками образуется защитная пленка, без изменения структуры самой древесины, но предохраняющая от прямого попадания воды и механического износа.

Выбор технологии зависит от области применения материала, породы обрабатываемой древесины, планируемых условий эксплуатации, желаемого результата и требуемого уровня защиты. Так, глубоко проникающие в структуру древесины методы обработки (импрегнация и термообработка) обеспечивают стабильность размеров и целесообразны для использования древесного материала в конструкционных целях.

Исторически для защиты деревянных конструкций от разрушительного воздействия влаги и снижения водопоглощения древесины применяли натуральные жиры и масла.

В частности, при пропитке древесины отработанным растительным маслом может произойти несколько химических взаимодействий (впитывание, полимеризация, окисление, гидролиз). Отработанное растительное масло может взаимодействовать с различными компонентами древесины, такими как лигнин и целлюлоза. Эти взаимодействия могут изменить структуру древесины и повысить ее долговечность и устойчивость к гниению. Важно отметить, что конкретные химические взаимодействия могут варьироваться в зависимости от состава отработанного растительного масла, типа древесины и используемого процесса пропитки [2].

Современные гидрофобные составы представляют собой обширный класс химических веществ. Технологии позволяют создавать высокоэффективные синтетические и полусинтетические соединения, обладающие улучшенными эксплуатационными характеристиками. Основные характеристики различных видов гидрофобизирующих составов представлены в таблице 1.

Таблица 1 - Характеристики гидрофобных составов

Масла	Лаки/краски	Гидрофобизаторы	Воски
Принцип действия			
Натуральные масла (льняное, тунговое, дегтярное) проникают в поры древесины, закупоривая их и создавая гидрофобный барьер. Они не образуют жёсткой плёнки, поэтому дерево «дышит», а покрытие не трескается и не отслаивается. Масла	Полиуретановые алкидно-уретановые и алкидные лаки и краски образуют плотную плёнку, которая препятствует проникновению воды. Они подходят для изделий, подверженных износу, но могут трескаться при сильных перепадах температур.	Это специальные составы, которые проникают в древесину и химически взаимодействуют с её волокнами, создавая водоотталкивающий эффект без блокировки пор. Они сохраняют паропроницаемость и внешний вид материала	Воск создаёт на поверхности древесины гидрофобный слой, заполняет мелкие дефекты и трещины. Он экологичен, инертен к влаге и перепадам температуры

подчёркивают текстуру древесины, могут содержать УФ-фильтры для защиты от выгорания.			
Преимущества			
- экологичность; - простота нанесения (кистью, губкой или тряпкой); - возможность обновления без полной шлифовки — достаточно нанести новый слой на очищенную поверхность; - сохранение естественной фактуры дерева	- высокая износостойкость; - возможность выбора матового или глянцевого покрытия; - долговечность (до 10–15 лет при качественном нанесении)	- не изменяют цвет и структуру древесины; - замедляют рост плесени и грибков за счёт снижения влажности в материале; - легко наносятся кистью, валиком или распылителем	- придаёт поверхности блеск и гладкость; - может использоваться в качестве финишного покрытия
Недостатки			
- требуют частого обновления; - у светлых пород древесины некоторые масла могут изменять цвет	- не «дышат», что может привести к накоплению влаги внутри древесины; - требуют полной замены покрытия при повреждении; - многие составы имеют резкий запах	- после обработки нельзя использовать водные материалы для дальнейшей отделки.	- требует регулярного обновления; - не подходит для первичной обработки без дополнительной защиты от УФ-излучения
Варианты использования			
Садовая мебель, где важна естественность текстуры	Изделия с высокой нагрузкой (беседки, качели), где нужна твёрдая плёнка	Элементы благоустройства, МАФ	Декоративные элементы, где важна гладкость и блеск
Частота обновления			
Каждые 1–3 года	Каждые 3–7 лет	Редко, зависит от состава	Регулярно
Сохранение текстуры			
Да	Нет	Да	Частично

От правильного выбора состава, учитывающего тип древесины, условия эксплуатации и требуемую степень защиты напрямую зависит эффективность гидрофобной обработки древесины. К примеру, лиственные породы (дуб, ясень

и т.п.) с плотной структурой более устойчивы к влаге, но, соответственно, и слабее впитывают составы. Поэтому для них целесообразно использовать глубоко проникающие масла или полимерные лаки. Хвойные породы (сосна, ель) более гигроскопичны и мягки, соответственно, более податливы к обработке восковыми составами и комбинированными пропитками, обеспечивающими поверхностный и внутренний барьер. Комбинированное применение различных составов или предварительная обработка древесины также могут значительно улучшить итоговый результат, обеспечивая долговечность и эстетичный внешний вид деревянных конструкций.

Современными производителями предлагается широкий спектр решений, позволяющих эффективно защитить материал от влаги. В частности, представлена линейка составов на водной основе, с низким содержанием летучих органических соединений, являющихся менее токсичными и безопасными для здоровья человека и окружающей среды. При выборе фторсодержащих составов важно обращать внимание на отсутствие перфтороктановой кислоты (PFOA) и ее производных, поскольку они внесены в список стойких органических загрязнителей. Проведение гидрофобизации древесины нормативно регламентируется, в частности, межгосударственным стандартом «Растворы водные защитных средств для древесины. Технические условия» ГОСТ 28815-2018 [3].

На создание еще более эффективных, долговечных и безопасных для окружающей среды продуктов направлены современные исследования с целью развитие технологий и совершенствования формул гидрофобных составов на основе различных компонентов. Работа Чёрной А.Н. [4] посвящена исследованию эффективности обработки древесины модифицированной смолой фракции С9. В рамках исследований на кафедре сопротивления материалов ВГЛТА [5] были проведены эксперименты по гидрофобной обработке древесины различными составами. В перечень используемых материалов вошли: раствор низкомолекулярного полиэтилена в керосине, композиция

дивинилстирольного термоэластопласта с канифолью в уайт-спирите, раствор каучука в керосине, лак КОРС и другие.

Исследования группы ученых САФУ имени М. В. Ломоносова [6] и А. В. Ермолиной [7] обосновывают влияние пропитки гидрофобизирующими кремнийорганическими составами на свойства древесины. В частности, отмечается, что кремнийорганические составы не создают сплошной пленки на поверхности, то есть древесина остается паропроницаемой в процессе эксплуатации. Это является принципиально важным условием для обеспечения длительной эксплуатации деревянных сооружений. Кроме того, это позволяет проводить повторные обработки с определенной периодичностью без удаления предыдущего слоя. Исходя из этого, можно заключить, что целесообразно применять эти составы для защиты уже находящихся в эксплуатации зданий и сооружений [7], что имеет принципиальное значение при обновлении деревянных элементов ландшафтного дизайна.

Активный поиск вариантов снижения водопоглощения древесины отражает актуальность рассматриваемой проблемы. При этом важно понимать, что гидрофобная обработка является не панацеей, а лишь способом увеличения срока службы деревянных изделий и МАФ. Правильно подобранный метод и качество обработки позволяют не только защитить древесину от разрушительного воздействия окружающей среды (влияние влаги, ультрафиолетовое излучение, перепад температур, механические повреждения), но и подчеркнуть природную текстуру и уникальность материала, делая предметы садовой мебели и конструкции стильным произведением ландшафтного дизайна.

Несмотря на значительные первоначальные траты на закупку гидрофобизирующих составов, данная обработка способна в долгосрочной перспективе сэкономить, посредством снижения расходов на ремонт и необходимости частой замены деревянных изделий и МАФ. Поддержание стабильного состояния защитной обработки изделия обходится дешевле, чем

полная замена поврежденной конструкции. Таким образом, гидрофобная обработка древесины является инвестицией в долговечность и эстетическую привлекательность деревянных изделий и малых архитектурных форм в ландшафтном дизайне.

Библиографический список:

1. Семенов В.В. Гидрофобизация древесно-стружечных и древесно-волоконистых плит кремнийорганическими мономерами и жидкостями / В.В. Семенов // Химия растительного сырья. – 2009. – № 4. – С. 177–181.

2. Гидрофобизация древесины *Betula pendula* Roth и *Pinus sylvestris* L. отработанным растительным маслом и возможности ее утилизации в биоугольный сорбент для ионов меди / Е. В. Томина, А. И. Дмитренко, Нгуен Ань Тьен, К. В. Жужукин, Н. А. Ходосова // Лесотехнический журнал. – 2024. – Т. 14. – № 1 (53). – С. 190–202.

3. ГОСТ 28815-2018 Растворы водные защитных средств для древесины. Технические условия (с Поправками) (Приказ Федерального агентства по техническому регулированию и метрологии от 3 июля 2018 г. № 373-ст) // Электронный фонд нормативно-технической и нормативно-правовой информации Консорциума «Кодекс» (дата обращения: 04.02.2026)

4. Чёрная А.Н. Применение модифицированной нефтеполимерной смолы для защитной обработки древесины / А.Н. Чёрная // Технология и оборудование деревообработки в XXI веке : межвузовский сборник научных трудов. – Воронеж: Воронежская государственная лесотехническая академия. – 2008. – Вып. 4. – С. 73–75.

5. Стородубцева Т.Н. Применение гидрофобизирующих и модифицирующих составов для пропитки древесного армирующего заполнителя / Т.Н. Стородубцева, В.И. Харчевников, А.И. Томилин, К.В. Батурин // Лесотехнический журнал. – 2012. – №2.

6. Беляев А.О. Гидрофобизация поверхности образцов древесины кремнеземсодержащим составом / А.О. Беляев, Н.В. Килюшева, В.Е. Данилов,

А.М. Айзенштадт // Физика. Технологии. Инновации : тезисы докладов VIII Международной молодежной научной конференции (Екатеринбург, 17–21 мая 2021 г.). – Екатеринбург : УрФУ, 2021. – С. 738-740.

7. Ермолина А.В. Влияние пропитки гидрофобизирующими кремнийорганическими составами на свойства древесины /А.В. Ермолина // Хвойные бореальной зоны. – 2023. – № 41(1). С. 89-94.