

Галактионов Олег Николаевич

д-р техн. наук, доцент

Хюннинен Иван Андреевич

студент

Давыдов Никита Борисович

студент

ФГБОУ ВО «Петрозаводский государственный университет»

г. Петрозаводск, Республика Карелия

МЕХАНОХИМИЧЕСКАЯ МОДИФИКАЦИЯ ДРЕВЕСИНЫ

***Аннотация:** в данной статье рассмотрены некоторые аспекты получения механо-химической модифицированной древесины. Перечислены основные достоинства и недостатки продукции, полученной путем механо-химической модификации. Предложены пути использования модифицированной древесины.*

***Ключевые слова:** древесина, механохимическая обработка, модифицированная древесина, повышение прочности древесины, повышение влагостойкости древесины.*

Древесина – это возобновляемый природный ресурс, который служит для производства огромного спектра продукции. Продукция может получаться путем механической, химической и механохимической обработки древесины. Механический способ – это традиционная деревообработка. Химический способ обработки древесины заключается в воздействие синтетической смолой, аммиаком, полимерами, мономерами. Механо-химический способ это механическая обработка с последующей пропиткой древесины химическими веществами.

Из известных способов модифицирования древесины наиболее перспективным является химико-механический [2; 4], т.к. при его реализации используются все известные технические приемы модифицирования (пропитка, сушка, прессование) и при модификации затрагиваются все уровни строения древесины (ультрамикро- микро- и макроструктура). Модификация древесины –

это процесс улучшения свойств древесины. Модифицирование древесины [1] направлено на расширение области ее применения. Сырьем для производства механохимической модифицированной древесины (МХМД) может служить лиственная, хвойная древесина, а также горелая древесина и солома.

Процесс получения механохимической модифицированной древесины заключается в пропитке древесины модификаторами (преимущественно на основе карбамида, аммиака), термообработке, прессовании и просушки при переменном давлении. Модификатор – это вещество, способствующее улучшению свойств обрабатываемого материала.

Для обеспечения производства МХМД необходимо следующее оборудование: обогреваемые ванны или автоклавы для пропитки, конвективные или вакуумные сушильные камеры для сушки пропитанной древесины, камеры термической обработки для сушки и гидравлические пресса с нагревающимися плитами для уплотнения материала. Также может использоваться гибочное оборудование для придания форм заготовке.

Как уже было отмечено выше, при пропитке используются модификаторы. Наиболее распространённым модификатором является карбамид. За счет своих малых молекул, карбамид отлично проникает вглубь древесины и пропитывает её насквозь. Использование карбамида обусловлено его низкой стоимостью и экологичностью. Он полностью безопасен для человека и животных. Довольно интересным фактом является то, что карбамид используется для производства пищевых добавок, которые добавляют в корм животным.

Сущность процесса производства модифицированного изделия заключается в следующем [2–4], заготовки древесины пропитывают модификатором, подсушивают при температуре *40–50 градусов по Цельсию* до влажности 4–6%. Далее помещают просушенную заготовку в специальную прессформу для последовательного трехстороннего прессования. Прессформа вместе с заготовкой должны быть прогрета в течении *30–40 минут* при температуре *130–140 градусов по Цельсию*. Далее производится процесс прессования вдоль волокон в радиальном и тангенциальном направлениях до плотности *800–1600 кг/м³*. При

такой плотности, поры материала находятся в сплюсненном состоянии, при этом сохраняется целостность клетки. Клетки древесины меняют только свою форму, становятся овальными.

Рассмотрим основные преимущества и недостатки изделий полученных механохимической обработкой [5].

Основные достоинства таких материалов (относительно традиционной обработки древесины).

Высокая прочность. Анализируя свойства модифицированной древесины В.А. Шамаев [3] определил, что модифицированная древесина имеет прочность при сжатии свыше 200 МПа. Этот показатель сравним с прочностью стали 3 и бронзы ОЦС 5–5-5.

Также, из других исследований [1–6] мы знаем, что механохимическая обработка повышает следующие свойства древесины: твердость (*в 2 раза*), влагопоглощение (*в 2–2,5 раза меньше*), прочность на истирание (*в 2–3 раза*), долговечность (*более 50 лет*), ударопрочность (*1,5–2 раза*), устойчивость к царапинам, устойчивость к ультрафиолету, термостойкость, сохранение геометрических форм, стойкость к грибкам, плесени и химическим реагентам.

Основные недостатки: изменение цвета при обработке модификатором, стоимость (*в 1,1–1,3 раза выше*), для раскроя необходимо подбирать режущий инструмент под твердость модифицированного материала.

Потребителями данной продукции являются фирмы, которые занимаются строительством и отделкой жилых помещений. А также дизайнеры и конструктора.

Использовать модифицированную древесину можно практически везде [6]. Так, например, из МХМД делают камины и печи, черепицу, столбчатый и ленточный фундамент, возводят стены и перегородки, производят оконные и дверные блоки, погонажные изделия, элементы декора (арки, поручни). В.А. Шамаев в своей работе [3] предлагает использовать модифицированную древесину для производства подшипников скольжения. При этом В. А. Шамаев

утверждает, что срок использования такого подшивника будет намного больше стандартного.

По нашему мнению, модифицированная древесина является достойным конкурентом многих стальных конструкций и клееных изделий из древесины. Использование этого материала неограниченно ничем.

Мы считаем, что МХМД возможно использовать как барьер между стальной конструкцией и огнем. Тем самым для разрушения стальной конструкции потребуется большее количество времени. За счет увеличенной прочности, МХМД можно использовать для строительства многоэтажных домов. Возможно также использование МХМД доски как паркетной доски. За счет низкой степени истирания и высокой прочности данный материал прослужит очень долго.

Главным достоинством механохимической модификации древесины является возможность обработки любой древесины и даже соломы. С помощью такой обработки мы можем повысить свойства древесины лиственных пород, которая по настоящий день отпускается по цене много меньше стоимости хвойных пород. После процесса модификации, мы получим материал, который не уступает по своим свойствам хвойным породам, а стоимость его при этом лишь незначительно увеличится.

Список литературы

1. Винник Н.И. Модифицированная древесина [Текст] / Н.И. Винник. – М.: Лесн. пром-сть, 1984. – 160 с.
2. Рыдченко Г.Д. Двустороннее прессование древесины [Текст] / Г.Д. Рыдченко // Исследование конструкций и физ.-мех. свойств материалов: Науч. тр. – Воронеж: ВЛТИ, 1967. – Т. 31,2. – С. 25–28.
3. Шамаев В.А. Получение модифицированной древесины с высокими прочностными свойствами [Текст] / В.А. Шамаев, Р.В. Скориданов, В.В. Постников // Лесной журнал. – 2006. – №4. – С. 79–83.
4. Шамаев В.А. Химико-механическое модифицирование древесины [Текст] / В.А. Шамаев. – Воронеж: ВГЛТА, 2003. – 260 с.

5. Shamaev V.A. Modifikacja drewna mocznikiem [Text] / V.A. Shamaev // Modifikacja drewna: Materiały IV symposium naukowe. – Poznań. WRZES, 1983. – P. 36–42.

6. Wilkes G. Polymers, Mechanical Behavior, in Encyclopedia of Physical Science and Technology [Text] / G. Wilkes // Academic Press. – 2002. – P. 697–722.