

**МИНИСТЕРСТВО НАУКИ И ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ РФ**

Национальный исследовательский Томский государственный университет  
Томский государственный университет систем управления и радиоэлектроники  
Болгарская Академия наук  
Академия инженерных наук им. А.М. Прохорова  
Международная научно-техническая организация «Лазерная ассоциация»

# **ИННОВАТИКА-2020**

**СБОРНИК МАТЕРИАЛОВ**

**XVI Международной школы-конференции студентов,  
аспирантов и молодых ученых  
23–25 апреля 2020 г.  
г. Томск, Россия**

*Под редакцией А.Н. Солдатов, С.Л. Минькова*

Scientific & Technical Translations



ИЗДАТЕЛЬСТВО

**Томск – 2020**

## **О ВОЗМОЖНОСТИ ПРИМЕНЕНИЯ МОДИФИЦИРОВАННОЙ ДРЕВЕСИНЫ В КАЧЕСТВЕ ДЕКОРАТИВНО-ОТДЕЛОЧНОГО МАТЕРИАЛА**

**М.М. Новиков<sup>1</sup>, Т.Ю. Малеткина<sup>1, 2</sup>, О.В. Смердов<sup>3</sup>**

<sup>1</sup>*Национальный исследовательский Томский государственный университет*

<sup>2</sup>*Томский государственный архитектурно-строительный университет*

<sup>3</sup>*Национальный исследовательский Томский политехнический университет*

*trusty911@gmail.com*

### **THE POSSIBILITY OF USING MODIFIED WOOD AS A DECORATIVE FINISHING MATERIAL.**

**M.M. Novikov<sup>1</sup>, T.Y. Maletkina<sup>1, 2</sup>, O.V. Smerdov<sup>3</sup>**

<sup>1</sup>*National Research Tomsk State University*

<sup>2</sup>*Tomsk State University of Architecture and Civil Engineering*

<sup>3</sup>*Tomsk Polytechnic University*

*The article reflects the issues of protective wood processing. Technologies of deep impregnation and its modifications. Possibilities of definition and scope of treated wood.*

*Keywords: modified wood, wood properties, wood protection, wood impregnation.*

Древесину можно рассматривать как природный композиционный материал, представляющий каркас из полимерного древесинного вещества, определенной пористой структуры, заполненного жидкостью, состоящей из воды, растворенных в ней экстрактивных и питательных веществ. В спиленной древесине эти вещества являются хорошей питательной средой для различных видов плесени и грибов. Для эксплуатации древесины заготовки обязательно высушивают до 6-20 % влажности, когда разрушение древесины в результате деятельности плесени и грибов прекращается. В этом случае остаточная влага сохраняется в клеточных стенках в виде связанной воды, а полости древесины становятся пустыми (рисунок 1). Несмотря на то, что древесина является возобновляемым ресурсом, активное ее использование в промышленном производстве, строительной индустрии, активный экспорт в соседние государства привели к существенному истощению запасов деловой древесины. В то же время в нашей стране, да и в других странах, достаточно большие запасы лиственной древесины, большая часть пород которой относится к малоценным в силу их высокой подверженности поражению плесенью и грибами еще на стадии роста.

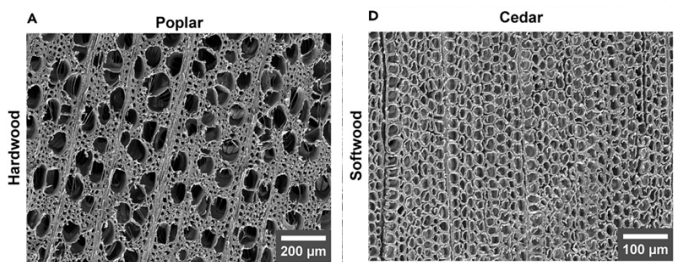


Рис. 1. Микроструктура древесины тополя (А) и кедра (D) [1]

У нас в стране к таким породам относятся береза, тополь, осина и некоторые другие. На протяжении нескольких десятков лет разрабатывались технологии такой обработки малоценной древесины, которая бы не только снизила недостатки древесины лиственных пород, но и улучшила их физико-механические свойства. Все эти технологии основаны на таких видах воздействия на структуру древесины, которые уменьшили бы проницаемость ее для повышения влаго- и водостойкости, повысили ее плотность и прочность. Впоследствии такую древесину в силу существенного изменения ее свойств стали называть модифицированной.

Использование модифицированной древесины имеет давнюю историю. Так дуб, длительное время находившийся на дне водоемов, пропитывался экстрактивными веществами, менял свой цвет, текстуру. Такой ценный дуб называют моренным и используют как очень дорогой декоративный материал.

Первые опыты по модифицированию древесины полимерами проведены еще в начале XX века. В 30-е годы Германия и США широко использовали модифицированную древесину в авиастроении и электротехнике. В нашей стране проводились широкие исследования по пропитке древесины тополя, березы и осины различными видами полимеров, расплавом жидкой серы, обработкой паром и карбамидом с последующим прессованием. В настоящее время модифицированная древесина производится в США, Канаде, Германии, Англии, Польше, Финляндии, Японии, России. Только в США работает 160 фирм, производящих изделия из модифицированной древесины.

В процессе исследований было установлено, что при термическом воздействии, например, при обработке паром, полимеры древесины разрушаются частично, и древесина меняет цвет, становится более

темной. При нагревании древесины происходит размягчение древесинного вещества, и если ее сразу после нагревания положить под пресс, можно не только значительно уменьшить внутреннюю пористость древесины, но и сформировать определенный рельеф в объеме и на поверхности заготовки. Такую древесину называют термомеханически обработанной или термодревесиной. В настоящее время изделия и заготовки такой модифицированной древесины широко представлены на рынке многих стран, в том числе и в России.

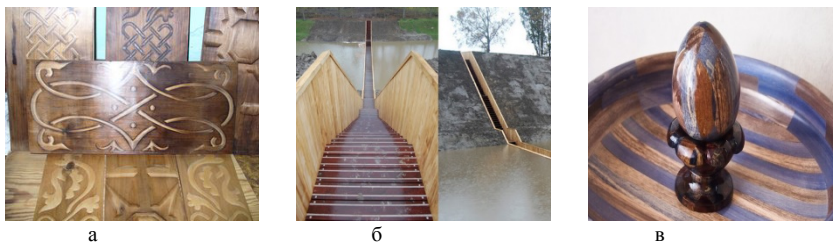


Рис. 2. Декоративные панели из термодревесиной (а) [2], Мост Моисея в Голландии (б) [3], декоративное изделие, пропитанное красителями (в) [4]

В то же время пропитка различными химическими соединениями, например, обработка уксусным ангидридом, то есть ацелирование древесины, может не только придать красивый внешний вид, но и сделать древесину практически полностью непроницаемой для воды. Примером использования такой технологии является Мост Моисея в Голландии (рисунок 2).

Можно не менять структуру древесины, а заполнить ее по технологии глубокой пропитки в автоклаве специальными пропитками, которые обеспечат древесине антисептические и антипиренные свойства, при этом добавив определенные органические красители в пропитки на водной основе, можно придать ей любой цвет, выгодно проявить и подчеркнуть природную красоту и текстуру древесины. Древесина с влажностью не более 12 % помещается в автоклав и пропитывается по технологии “вакуум – давление – вакуум”. Сначала осуществляется вакуумная сушка, для того чтобы освободить стенки клеток от связанной воды, после чего под давлением подается пропиточный раствор. По окончании процесса из древесины откачиваются излишки раствора, при этом импрегнация осуществляется в импульсном режиме, что обеспечивает контроль за проникновением пропиточного раствора вглубь древесины. Такая технология разработана специалистами из ТПУ

(Патент РФ № 2523837) и применяется в Томске компанией ООО «Вакта» (Томский политехнический университет) [2, 3].

В настоящее время разработано большое количество различных защитных составов для защитной обработки древесины, но безвредных для человека. Органические красители также являются экологически чистыми. Используя автоклавную пропитку водными растворами с защитой от повреждающего воздействия окружающей среды с добавлением органических красителей, может обеспечить рынок новым классом экологически чистых природных декоративно-отделочных материалов, имеющих значительно больше преимуществ и областей использования по сравнению с термодревесиной или ацетилированной древесиной. Пагонаж, декоративные панели, мебель, предметы интерьера, столярные изделия и игрушки – не полный перечень изделий, которые могут быть востребованы на рынке из модифицированной древесины с красителями. Дополнительное введение в состав пропитки антисептиков, которые делают поверхность изделия бактерицидной, может позволить использовать такую древесину в общественных местах, больницах, кафе и ресторанах. Еще одно интересное применение в будущем – это музыкальные инструменты разного цвета из резонансных пород древесины. Дополнительное введение в пропиточные составы наночастиц, квантовых точек, нанотрубок может природному материалу придать не только значительную прочность, но и новые необычные свойства, такие как фотолюминесценция при определенном внешнем воздействии или электро- и теплопроводность.

### Литература

1. Chao Jia, Yiju Li, Zhi Yang et al. Rich Mesostructures Derived from Natural Woods for Solar Steam Generation // Cell Press. – 2017. – P. 588–599.
2. Baskey [Электронный ресурс]. – URL: <http://www.baskey.ru/> (дата обращения: 22.04.2020).
3. Interesting Engeneering [Электронный ресурс]. – URL: <https://interestingengineering.com/> (дата обращения: 22.04.2020).
4. Общество с ограниченной ответственностью “Вакта” [Электронный ресурс]. – URL: <http://vacuumtech.tom.ru/> (дата обращения: 22.04.2020).
5. Малеткина Т.Ю., Козлов М.А., Аболенцева А.А., Доломанова Е.С. Анализ рынка модифицированной древесины в строительстве // Инвестиции, строительство, недвижимость как материальный базис модернизации инновационного развития экономики : сборник материалов VII Международной научно-практической конференции. – 2017. – С. 386–389.
6. Лопатин В.В., Секисов Ф.Г., Смердов О.В., Горешнев М.А. Способ пропитки древесины : патент РФ № 2523837. – 2014. – Бюл. № 21.