

УДК 674.812.2

В.А. Шамаев

Шамаев Владимир Александрович родился в 1950 г., окончил в 1972 г. Воронежский государственный университет, доктор технических наук, профессор кафедры древесиноведения Воронежской государственной лесотехнической академии. Имеет более 160 печатных трудов в области древесиноведения и модифицирования древесины.



ПРОБЛЕМЫ ИЗГОТОВЛЕНИЯ МОДИФИЦИРОВАННОЙ ДРЕВЕСИНЫ

Приведен анализ состояния вопроса химико-механической модификации древесины по технологии, предложенной Воронежской государственной лесотехнической академией.

Ключевые слова: древесины, мягкие породы, модифицирование, пропитка, прессование, технология, оборудования.

Модификация – внесение прогрессивных изменений, преобразование производства, техники, создание улучшенного варианта, новой методики.

Модифицированной называют такую древесину, которая обладает повышенными физико-механическими свойствами по сравнению с необработанной древесиной за счет воздействия на нее в процессе обработки температуры, давления и химических веществ.

Цель статьи – изучить возможность выпуска модифицированной древесины за счет улучшения качества исходного сырья, совершенствования технологии и др.

1. Перспективы выпуска модифицированной древесины.

Начало нынешнего столетия характеризуется оживлением спроса на изделия из модифицированной древесины. Если до 2000 г. производство модифицированной древесины не превышало 1 тыс. м³ в год (200 м³ – Россия, 200 м³ – Словакия, 300 м³ – Западная Европа, 250 м³ – США и Япония), то в настоящее время эта цифра приближается к 3 тыс. м³. По производству модифицированной древесины Россия вышла на уровень 1500 м³, став самым крупным производителем. Древесину термомеханического модифицирования выпускает Костеревский комбинат пластмассовых изделий Владимирской области (200 м³ в год), древесину химико-механического модифицирования марки Дестам – Воронежское ООО ОЛМИ (1300 м³ в год). Преимущества модифицированной древесины, разработанной в Воронежской лесотехнической академии и освоенной фирмой ОЛМИ:

высокое качество и стабильные физико-механические характеристики выпускаемого бруса и досок;

огне- и биостойкость модифицированной древесины;

возможность варьирования физико-механических и декоративных характеристик выпускаемого бруса в зависимости от требований покупателя;
взаимозаменяемость исходного сырья;
экологическая чистота производства и продукции;
более низкая себестоимость по сравнению с аналогами;
возможность получать за 1 цикл большие объемы заготовок (15,0 м³ против 1,5 м³ и менее по другим известным технологиям);
низкий процент отходов.

Несомненным достижением в модифицировании древесины следует признать разработку технологии получения шпал, когда из сырой оцилиндрованной заготовки древесины мягких лиственных пород диаметром 25 см за сутки получают готовую шпалу плотностью 800 кг/м³ в установке, где совмещены операции сушки, пропитки антисептиком и прессования. Себестоимость этой шпалы такая же, как у сосновой [2].

В настоящее время объемы производства модифицированной древесины в России малы по сравнению с объемами переработки древесины твердых лиственных (8,5 млн м³) и импортных (300 тыс. м³) пород. Это обстоятельство вызвано рядом нерешенных проблем как в технологии модифицирования, так и в свойствах получаемой модифицированной древесины.

В настоящей работе предпринята попытка сформулировать эти проблемы и наметить возможные пути их разрешения.

2. Качество исходного сырья.

В качестве исходного сырья применяют здоровую ствольную часть древесины мягких лиственных пород диаметром 12 ... 25 см, более крупные сортименты не используют, так как они имеют поражения гнилью в центральной части ствола. Так, при заготовке древесины диаметром до 25 см отбраковка по гнили составляет 20 %, диаметром 26 ... 50 см – уже 80 %. Поэтому для увеличения объемов вовлекаемой в переработку древесины необходимо при пропитке вводить в центральную зону ствола упрочняющие составы, например карбамидоформальдегидные смолы, позволяющие повысить прочность фаутной древесины до прочности здоровой. Известно, что древесина мягких лиственных пород, содержащая большое количество сучков, непригодна для использования в качестве конструкционного материала. Поэтому увеличение в 2-3 раза в результате модифицирования прочности самой древесины почти не увеличивает прочность на изгиб бруса длиной 4 м и более. Отсюда следует вывод, что для увеличения однородности бруса по прочности необходимо до стадии прессования вводить в сучки круглых оцилиндрованных пропитанных заготовок сшивающие составы, например поливинилацетатную дисперсию.

Такое решение позволит увеличить долю древесины, пригодной для модифицирования, с 30 до 80 % от объема заготавливаемой деловой древесины мягких лиственных пород (осина, ольха, тополь, береза и др.). На наш взгляд, стабильные сырьевые запасы древесины для модифицирования должны создаваться в плантационных хозяйствах, выращивающих за 10 лет

культуры тополей с диаметром ствола 30 см при ежегодной вырубке 10 ... 15 тыс. м³ тонкой древесины [4].

3. Совершенствование технологии.

Как известно, технология получения модифицированной древесины складывается из ряда последовательных операций (см. таблицу).

Как видно из таблицы, лимитирующей стадией является сушка пропитанной древесины. Совершенствование технологии будет заключаться либо в увеличении полезного объема сушильной камеры с 30 до 120 м³ (предельный объем сушилки модульного типа), либо в сокращении продолжительности сушки с 72 до 48 ч (теоретически минимальное время сушки – 36 ч) за счет использования вакуумно-импульсного способа с энергией СВЧ либо за счет того и другого.

Состав технологического процесса

Этап	Продолжительность этапа, ч, для выпуска 1 м ³ продукции
Оцилиндровка круглого леса	0,50
Пропитка водным раствором карбамида	0,50
Сортировка и разрезание на полуцилиндры	0,15
Сушка и прессование заготовок	48,00
Строгание и калибровка	0,60
Калибровка	1,00
Обработка технической олифой	0,10
Маркировка и упаковка	0,50

4. Качество получаемой древесины.

Вопросы качества нового материала, т.е. совокупность его физико-механических, технологических и эксплуатационных свойств остается широким полем деятельности для ученых и технологов. Какие свойства модифицированной древесины еще требуют улучшения?

Декоративные свойства модифицированной древесины пока остаются на низком уровне: узкая цветовая гамма (от светло- до темно-коричневого), невыразительная текстура. Можно задавать практически любой цвет древесины при наличии операции сквозной пропитки с торца под давлением и большого выбора красителей и отбеливателей. Сложнее обстоит дело с текстурой. Для имитации таких пород, как палисандр, карельская береза и др., необходимо селективное воздействие на отдельные компоненты древесинного вещества (лигнин, целлюлоза и т.д.) и отдельные структурные элементы (сердцевинные лучи, межклеточное вещество, сосуды, волокна, либриформ). Достичь направленного изменения текстуры можно как сочетанием химической обработки с введением избирательных красителей с разной величиной молекул сорбента и растворителя, так и при использовании неравномерного прессования древесины.

Не решенными остаются вопросы применения модифицированной древесины как материала для подшипников. Низкая теплопроводность древесины позволяет применять ее только в тихоходных машинах и механизмах. Однако некоторые сообщения [1] о пропитке древесины теплопроводными жидкостями указывают, что теплопроводность может быть повышена в 20–30 раз и немного уступать теплопроводности металлов.

На уровне экспериментальных образцов решены вопросы увеличения прочности древесины до прочности стали [3]. Пластификация древесины аммиаком и последующее трехстороннее прессование в трех направлениях анизотропии до плотности древесинного вещества позволили получить материал с пределом прочности при сжатии до 220 МПа и статистической твердостью 250 МПа. Вопрос теперь сводится к организации мелкосерийного производства такой древесины.

Не получили решения и вопросы изготовления штампованных деталей из древесины. Хотя способы перевода древесины в сверхпластичное состояние известны, например обработка антигидридом масляной кислоты [4], они не вышли за рамки научных исследований. В таком же состоянии находятся разработки по приданию древесине «памяти формы», получению древесины с плотность бальзы в центрифуге [5].

В заключение хочется отметить, что разработанная в последние годы теория получения древесины с заданным набором свойств [5] позволяет с уверенностью говорить о том, что проблемы модифицирования древесины будут решены в ближайшие 10–20 лет, а производство модифицированной древесины создаст серьезную конкуренцию древесине твердых лиственных пород, в значительной мере вытеснив импорт особо ценной древесины.

СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

1. А. с. 1729745 СССР, МКИ В 27 К 3/05. Способ получения заготовок для втулок / Шамаев В.А., Бурлов С.А., Скульский В.С. // Бюл. изобретений. – 1992. – № 16. – С. 166.
2. Пат 2185958 РФ, МКИ Е 01 В 3/05. Способ получения деревянной шпалы / Шамаев В.А., Томин А.А., Сидельников А.И. // Бюл. изобретений. – 2002. – № 21. – С. 199.
3. Скориданов Р.В. Древесина с прочностью стали / Р.В. Скориданов // Технология и оборудование деревообработки в XXI веке: межвуз. сб. науч. тр. – Воронеж: ВГЛТА, 2003. – С. 105–107.
4. Шамаев В.А. Модификация древесины / В.А. Шамаев. – М.: Экология, 1990. – 126 с.
5. Шамаев В.А. Химико-механическое модифицирование древесины / В.А. Шамаев. – Воронеж: ВГЛТА, 2003. – 260 с.

Воронежская государственная
лесотехническая академия

Поступила 26.12.03

V.A. Shamaev

Problems of Producing Modified Timber

Analysis of the problem of chemical-mechanical wood modification according to the technology suggested by Voronezh Forest-technical Academy is provided.
