

DOI: 10.58168/E-SEFTFI2024_231-234

УДК 674.038

ПРОГРЕСС В МОДИФИЦИРОВАНИИ ДРЕВЕСИНЫ: ВЫЗОВЫ И УСПЕХИ
PROGRESS IN WOOD MODIFICATION: CHALLENGES AND SUCCESSES

Шамаев В.А., доктор технических наук, профессор ФГБОУ ВО «Воронежский государственный лесотехнический университет им. Г.Ф. Морозова», Воронеж, Россия

Shamaev V.A., Doctor of Technical Sciences, Professor, Voronezh State University of Forestry and Technologies named after G.F. Morozov, Voronezh, Russia

Стородубцева Т.Н., доктор технических наук, профессор, ФГБОУ ВО «Воронежский государственный лесотехнический университет им. Г.Ф. Морозова», Воронеж, Россия

Storodubtseva T.N., Doctor of Technical Sciences, Professor, Voronezh State University of Forestry and Technologies named after G.F. Morozov, Voronezh, Russia

Медведев И.Н., кандидат технических наук, доцент, ФГБОУ ВО «Воронежский государственный лесотехнический университет им. Г.Ф. Морозова», Воронеж, Россия

Medvedev I.N., Candidate of Technical Sciences, Associate Professor, Voronezh State University of Forestry and Technologies named after G.F. Morozov, Voronezh, Russia

Трубников Н.А., кандидат технических наук, ООО «Модификация», Воронеж, Россия

Trubnikov N.A., Candidate of Technical Sciences, Modification” LLC, Voronezh, Russia

Руссу А.В., инженер, ФГБОУ ВО «Воронежский государственный лесотехнический университет им. Г.Ф. Морозова», Воронеж, Россия

Russu A.V., engineer, Voronezh State University of Forestry and Technologies named after G.F. Morozov, Voronezh, Russia

Аннотация. В статье дается сравнительный анализ современных технологий получения различных марок модифицированной древесины, таких как Ассожа, kebony, Belmadur, Дестам, Woodest, Thermowood и другие. Приводится краткое описание новых технологий модифицирования, разработанных в Воронежском государственном лесотехническом университете.

Abstract. The article provides a comparative analysis of modern technologies for obtaining various grades of modified wood, such as Accoja, kebony, Belmadur, Destaam, Woodest, Thermowood and others. A brief description of new modification technologies developed at the Voronezh State Forest Engineering University is provided.

Ключевые слова: натуральная древесина, модифицирование древесины.

Keywords: natural wood, wood modification.

В истории модифицирования древесины были два периода ее расцвета и упадка. В 30-60-х годах XX века наблюдался бурный рост выпуска модифицированной древесины, создавались все новые и новые предприятия. Связано это было с тем, что требовался прочный и в то же время легкий материал для изготовления деталей трения, таких как ткацкие челноки, подшипники скольжения, дейдвудные втулки. За рубежом были освоены производства модифицированной древесины марок Zignoston, Steibwood, Zignomer, Zignamon и другие [1-6]. Все эти производства закрылись поле массового распространения пластмасс.

Второй этап развития модифицированной древесины начался в начале XXI века, когда стало ясно, что производство плитных материалов из измельченной древесины, таких как древесностружечные и древесноволокнистые плиты исчерпали себя, и их производство в течение последних десятилетий растет незначительно. Интенсивный рост производства древесно-полимерных композиционных материалов тоже замедляется и скоро стабилизируется на уровне спроса.

Все более укрепляется мысль, что те свойства натуральной древесины, которые миллионы лет шифровала природа, нет смысла терять при измельчении, а их необходимо изменять в нужном направлении путем модифицирования. В первую очередь это касается формостабильности древесины в условиях переменной влажности, так как изменение влажности на 1 % изменяет прочность при сжатии на 2,5-3 %. Поэтому современные технологии модифицирования направлены на получение гидрофобной древесины, когда ее разбухание и водопоглощение снижаются в 3-8 раз. Речь идет о пропитке древесины уксусным ангидридом, полиэтиленгликолем, поливиниловым спиртом или о гидротермической обработке. Модифицированная таким образом древесина выпускается под марками Ассоjia, Kebony, Belmadur, Thermowood и другие [1-4]. Производство такой древесины сдерживается высокой стоимостью из-за многооперационного технологического процесса и невысокой прочности модифицированной древесины.

Между тем, структура нынешнего лесопользования такова, что количество ценной древесины в мире постоянно уменьшается, а количество быстрорастущей низкокачественной древесины мягких лиственных пород - осины, тополя, березы, эвкалипта увеличивается. Связано это с тем, что древесина дуба вырастает до возраста рубки за 200-300 лет, а древесина тополя за 7-17 лет. Однако использование древесины мягких лиственных пород составляет менее 1 % от расчетной лесосеки. Это связано с тем, что при диаметре 30 см древесина березы на 20 %, а у осины на 50 % поражена сердцевинной гнилью, занимающей 15-30 % объема.

Между тем, проведенные ранее исследования по упрочнению древесины мягких лиственных пород, в том числе фаутной зоны, позволяют ее использовать вместо древесины ценных пород. Следует отметить, что многочисленные исследования по модифицированию древесины пока остаются на уровне лабораторных [5,6].

Исходным сырьем для получения паркета являются березовые и дубовые дрова в коре диаметром 20-60 см и длиной 1-2 м. Эти дрова на циркулярной пиле распиливаются на плашки толщиной 15-20мм. Плашки в контейнере тельфером загружаются в пропиточную ванну с 30%-ным водным раствором карбамида с температурой 600С на

2-3 часа. После стекания раствора плашки на штамповочном прессе раскаиваются на правильные шестигранники с расстоянием между вершинами противоположенных углов 100 мм. При этом наличие сучков и гнили исключается. Полученные шестигранники высушиваются в инфракрасной сушильной камере в течение 4 ч при температуре 35-40 °С до влажности 8-10 %. Шестигранники укладываются в 12-гнездную прессформу, установленную на гидравлическом прессе усилием 400 тс. Их прессуют на торец на 20 % древесину дуба и 30 % древесину березы при температуре 180 °С с выдержкой в прессе в течение 40 с. После снятия нагрузки распрессовки шестигранников не происходит.

Прессованные шестигранники укладываются на покрытую клеем подложку из ДСП, ДВП, сосны в виде щита размерами 600*600 мм помещаются в ванну и склеиваются в щит холодным отверждением в течение 2 ч. Далее щит проходит обрезку, нарезание пазов, шлифование, грунтовку, погружение лаком, подсушку и упаковку.

Для упрочнения березового и осинового шпона использовали метод горячей прокатки, схема которого приведена на рис. 1. Для экспериментов использования шпон, толщиной 4 мм, пропитанный водным раствором карбамида в качестве классификатора.

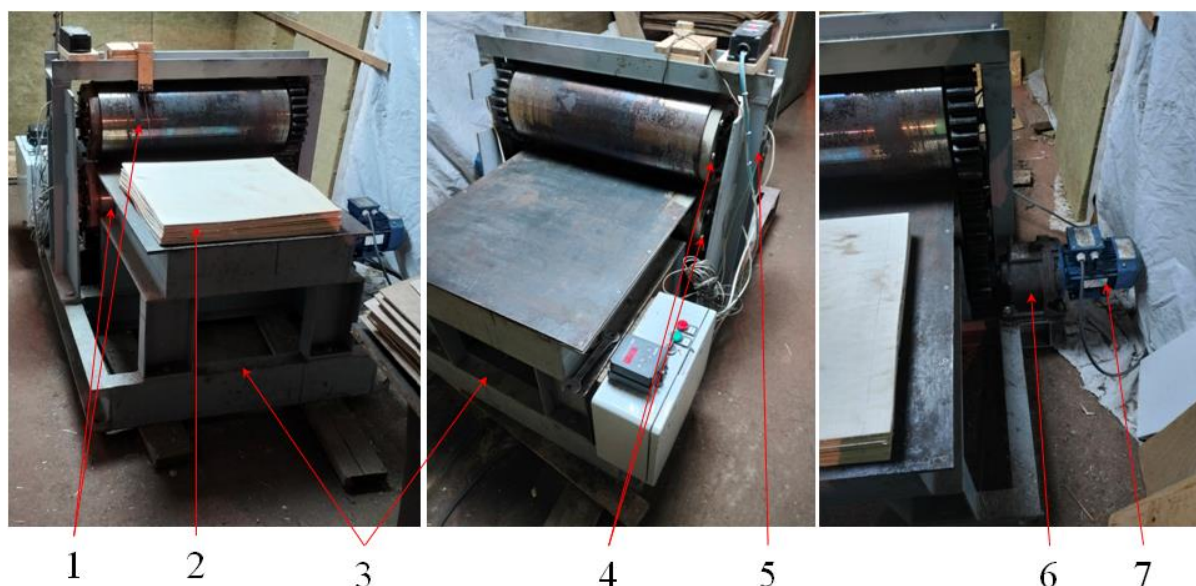


Рисунок 1. Прокатный стан: 1 – вальцы, 2 – шпон, 3 – рама, 4 – теплоэлектронагреватели (ТЭН), 5 – механизм регулировки зазора, 6 – редуктор, 7 – электродвигатель

После прессования происходит следующее:

- плотность древесины увеличивается до 750-800 кг/м³ для березы и дуба;
- шестигранники приобретают правильную форму и разброс расстояния между гранями не превышает 0,1 мм;
- в результате сплющивания элементов древесины на торцевой поверхности пустоты по сосудам исчезают, и древесина становится способной удерживать на торцевой поверхности лак без протекания.

Список литературы

1. Шамаев, В.А. Современное состояние и пути развития модифицированной древесины // Матер. межд. науч.-практ. конф. «Современные проблемы механической технологии древесины». Санкт-Петербург, 2010. с. 11-17.
2. Евразийский патент 000445 МКИ В 27 М 3/04. Способ получения торцевого штучного паркета / В.П. Недиков, В. А. Шамаев; заявл. 27.02.98, опубл. 26.08.99.
3. Шамаев, В.А. Отверждение и стабилизация объемных свойств древесины осины и тополя карданолом / В.А. Шамаев, О.Ф. Шишлов // Лесной журнал. 2023. Вып. 2, с. 155-161. doi 10.37482/0536-1036-2023-3-155-161.
4. Зитен Р., Пер Брюнилдсен П., Ланде С., Ярле Кристофферсен Дж., Вестин М. Кебони – альтернатива тиковому дереву для настила лодок // Материалы Четвертой Европейской конференции по модификации древесины. SP Technical Research Institute of Sweden, 2009. С. 523-530.
5. Пападопулос А.Н., Мانتанис Г.И. Исследования сорбции паров древесины Бельмадура // Достижения лесного хозяйства (AFL). 2012.Т. 1, вып. 1. С. 1-6.
6. Айтин А., Чакычир Н., Биртюрк Т. Химические, гигроскопические и механические свойства различных пород древесины, термообработанной методом ThermoWood® // Биоресурсы. 2021. Т. 17, вып. 1. С. 785-801.

References

1. Shamaev, V.A. The current state and ways of development of modified wood // Mater. international scientific and practical conference "Modern problems of mechanical wood technology". St. Petersburg, 2010. P. 11-17.
2. Eurasian patent 000445 MCI In 27 M 3/04. Method for obtaining end piece parquet / V.P. Nedikov, V. A. Shamaev; application 02/27/98, publ. 08/26/99.
3. Shamaev, V.A., Shishlov O.F. Hardening and Stabilization of Volumetric Properties in Aspen and Poplar Wood with Cardanol. Lesnoy Zhurnal (Forestry Journal) 2023, Issue 2, pp. 155-161. doi 10.37482/0536-1036-2023-3-155-161.
4. Ziethén, R, Per Brynildsen, P.; Lande, S; Jarle Kristoffersen, J.; Westin, M. Kebony – an Alternative to Teak for Boat Decking. Proceedings of The Fourth European Conference on Wood Modification., SP Technical Research Institute of Sweden, 2009, pp. 523-530.
5. Papadopoulos A.N., Mantanis G.I. Vapour Sorption Studies of Belmadur Wood. Advances in Forestry Letter (AFL) 2012, Volume 1, Issue 1, pp. 1-6.
6. Aytin A., Çakıcıer N., Birtürk T. Chemical, hygroscopic, and mechanical properties of various wood species heat treated via the ThermoWood® method. BioResources 2021, Volume 17, Issue 1, pp. 785-801.