

УДК 674.213.049.2:674.031

Д. В. Шейкман, Н. А. Кошелева

Уральский государственный лесотехнический университет

**ПЛАСТИФИКАЦИЯ МАЛОЦЕННЫХ ПОРОД ДРЕВЕСИНЫ
ДЛЯ ПАРКЕТНЫХ ПЛАНКОВ**

Подробно рассмотрены вопросы пластификации древесины нагревом и пропиткой, как непрерывное условие качественного модифицирования древесины без внутренних напряжений, трещин, разрывов волокон и других дефектов. Для оценки изменения механических свойств установлен коэффициент, позволяющий прогнозировать изменение этих свойств в зависимости от различных факторов. Кратко дано описание процесса модифицирования древесины, состоящего из двух стадий: уплотнения пропитанной древесины и стабилизации, в результате выполнения которых увеличивается плотность, прочность и износостойкость древесины березы и осины, что позволяет использовать эти породы древесины для изготовления паркета взамен дефицитных и дорогостоящих дуба и бука.

Ключевые слова: пластификация, модифицирование древесины, лиственные породы, паркетные полы, физико-механические свойства древесины.

D. V. Sheykman, N. A. Kosheleva

Ural State Forestry University

PLASTICIZING LOW GRADE WOOD SPECIES FOR PARQUET BLOCKS

The questions plasticizing wood heating and impregnation, as a precondition for quality wood modification without internal stresses, cracking, fiber breakage and other defects. To assess the changes in the mechanical properties set factor to predict the variation of these properties depending on various factors. Briefly describes the process of modifying wood, consisting of two stages: the seal impregnated wood and stabilization, as a result of which the density increases, the strength and durability of birch and aspen, which allows the use of these types of wood for the manufacture of flooring instead of scarce and expensive oak and beech.

Keywords: plasticization, modification of wood, hardwood, hardwood floors, physical and mechanical properties of wood.

Введение. Россия – одна из богатейших стран мира по запасам древесины – 80 млрд. м³, что составляет около 35% мировых запасов. Преобладающими породами являются хвойные: лиственница – 37%, сосна – 19%, ель и пихта – 20%, кедр – 8%. В последнее время происходит изменение породного состава лесов: хвойные породы вырубаются все больше и больше и постепенно вытесняются малоценными породами. Происходит постепенное ухудшение породного состава. И хвойные, и мягколиственные породы древесины широко используются в различных отраслях промышленности и строительстве. При общем значительном росте потребления древесины происходит непрерывное изменение качества и структуры этого потребления. Натуральная древесина и ее производные раскрывают все новые свойства, новые возможности использования, расширяются области их применения.

Древесина является одним из основных видов строительных материалов, в том числе для напольных покрытий в виде досок, щитов, паркета, для которых важнейшими показателями являются твердость, износостойкость и декора-

тивность. К сожалению, породы древесины, произрастающие на Урале, значительно отличаются от древесины дуба, бука по физико-механическим свойствам, поэтому для изготовления паркета в натуральном виде практически не используются. Современная наука и техника разработали немало способов устранения природных недостатков такой древесины, в том числе модификацию древесины.

Основная часть. Модификация – это целенаправленное химическое, физическое, механическое или комбинированное воздействие на материал, которое приводит к его определенным структурным изменениям и, следовательно, к изменению технических показателей продукта.

Задача модификации массивной древесины в данном случае состоит в повышении качества малоценных древесных пород для замены более ценной древесины при изготовлении паркета, снижении их неоднородности и придании новых улучшенных свойств.

Путем модифицирования, в частности, пластификацией, можно изменять текстуру и цвет древесины, выравнивать поверхность, наносить

рисунок, улучшать гнущее, повышать упругость и многие физико-механические свойства, а в сочетании с пропиткой придавать древесине гидрофобность, биостойкость и огнестойкость. Пластификацией можно также придать древесине эластичность, химическую стойкость и частично уменьшить анизотропность. Пластифицированная древесина изготавливается с учетом ее назначения, поэтому способы ее получения и новые свойства могут быть различными, отличаться применяемыми пропиточными составами, режимами обработки, составом технологических процессов, оборудованием и т. д. [1]

Пластичность любого материала – это способность к пластической деформации, которая заключается в изменении формы в результате воздействия механических усилий без нарушения связи между отдельными частицами материала. При этом вновь созданная форма сохраняется после прекращения внешнего воздействия [2].

Основные задачи пластификации древесины следующие:

- повышение пластичности для получения заготовок, деталей и конечной продукции высокого качества без внутренних напряжений и трещин в процессе прессования;

- стабилизация уплотненной древесины с целью сохранения полученных размеров, качества и снижения влагопоглощения.

Пластичность древесины, иначе – ее податливость при воздействии внешних сил, характеризует способность древесины уплотняться и изменять свои первоначальные размеры и форму без разрушения и может достигаться различными способами, в том числе при пропитке некоторыми полимерными соединениями.

Другой фактор, способствующий повышению пластичности, – нагревание, так как силы сцепления отдельных структурных элементов древесины снижаются при повышении температуры, и в результате возрастает подвижность структурных элементов. Уплотнение нагретой древесины происходит в основном за счет упругой деформации и не связано с разрушением отдельных элементов древесины.

Стабилизация уплотненной древесины достигается, главным образом, тепловой обработкой древесины, которая предварительно обработана пропиточными составами.

Процесс пластифицирования древесины можно условно разделить на две стадии. На первой стадии происходит уплотнение пропитанной древесины и, как следствие, увеличиваются механические показатели древесины. На второй стадии происходит стабилизация, то есть закрепление полученных показателей, а так же придание древесине новых свойств.

Путем уплотнения и пропитки можно получить модифицированную древесину с заданными механическими свойствами в зависимости от ее назначения. Для древесины, которая используется в производстве напольных покрытий, в частности, паркета, такими важнейшими свойствами являются твердость и износостойкость. В паркетных изделиях основную эксплуатационную нагрузку несет поверхностный слой паркетной планки, щита или доски, который имеет толщину в среднем 3–6 мм. Остальная нижняя часть планки или, лучше сказать, масса древесины служит как конструкционное и амортизирующее основание. Поэтому модифицирование древесины пропиткой и уплотнением может быть односторонним со стороны эксплуатируемой поверхности, которая испытывает серьезные нагрузки, и поэтому к ней предъявляются повышенные требования по прочности и твердости [3].

Целью проведенных исследований было создание эксплуатационного слоя на поверхности паркетного покрытия, изготовленного из малоценных древесных пород, таких как береза, осина и тополь, имеющих невысокие физико-механические свойства по сравнению с традиционными для изготовления паркета дубом и буком, не произрастающими на Урале. В зависимости от прочности исходной (натуральной) древесины и модифицированной древесины изменение механических показателей можно оценить коэффициентом увеличения показателей механических свойств, который зависит от способа модификации, пропиточного состава, степени уплотнения (упрессовки), температуры и других режимных факторов процесса модификации и определяется по формуле:

$$K = \sigma / \sigma_0,$$

где σ – предел прочности пластифицированной древесины при соответствующей деформации (статический изгиб и др.), МПа; σ_0 – предел прочности натуральной древесины при этой же деформации, МПа.

По результатам проведенных исследований коэффициент увеличения показателей механических свойств при одинаковых условиях экспериментов в среднем составил для березы 1,3; осины – 1,27; тополя – 1,08. Учитывая эти показатели, для дальнейших исследований древесины тополя не использовалась.

Увеличение показателей механических свойств выбранных пород древесины на первой стадии модифицирования – уплотнении пропитанной древесины зависит от скорости и равномерности уплотнения, а также от породы древесины и содержания пропиточного состава. Закрепление и возрастание показателей механических

свойств при тепловой обработке без увеличения давления зависит от температуры и времени выдержки между плитами пресса, а также от достигнутой плотности и содержания влаги и пропитывающего состава в модифицированной древесине.

Коэффициенты K дают возможность прогнозирования ожидаемого увеличения механических свойств и позволяют выбрать наиболее оптимальный вариант технологического процесса модификации древесины.

Стабильность модифицированной древесины повышается в результате равномерной и длительной тепловой обработки. Для этого в ходе экспериментов после уплотнения древесины и снятия основного давления образцы, нагретые до заданной температуры, выдерживались от 2 до 6 мин для того, чтобы уменьшить возникшие в древесине упругие деформации, завершить процесс отверждения самого пропиточного состава и реакции взаимодействия составных компонентов древесины с пропиточным составом, что способствует повышению влагостойкости и сохранению толщины модифицированного слоя древесины.

Применение пропиточного состава на основе алкидных смол позволяет решить несколько

задач: при нанесении такого состава древесина частично увлажняется, что способствует повышению пластичности, при высыхании состава не поднимается ворс из древесных волокон, и поверхность модифицированных заготовок не требует шлифования. Кроме этого, на поверхности паркетных планок образуется защитно-декоративное покрытие, не требующее нанесения лакокрасочных материалов, что значительно сокращает технологический процесс изготовления паркетных планок и снижает себестоимость изготовления напольного покрытия.

Заключение. Результаты экспериментов показали, что нагрев древесины березы и осины до 120°C является достаточным для повышения пластичности перед уплотнением. Содержание пропиточного состава – алкидных смол в количестве 20% также обеспечивает необходимую пластичность.

Проведенные исследования процесса термохимического модифицирования древесины малоценных лиственных пород показали возможность их использования для изготовления долговечных напольных покрытий, в том числе штучного паркета.

Литература

1. Шамаев В. А. Модификация древесины. М.: Экология, 1991. 128 с.
2. Нысенко Н. Т. Пластификация цельной древесины. М.: Гослесбумиздат, 1958. 252 с.
3. Хухрянский П. Н. Прессование древесины. М.: Лесная промышленность, 1964. 348 с.

References

1. Shamaev V. A. Modification timber. M.: Ecology, 1991. 128 p.
2. Nysenko N. T. Plasticization whole drevesiny. M.: Goslesbumizdat, 1958. 252 p.
3. Huhryansky PN Pressing wood. M.: Forest Industry, 1964. 348 p.

Информация об авторах

Шейкман Дмитрий Викторович – аспирант кафедры механической обработки древесины, Уральский государственный лесотехнический университет (620100, Екатеринбург, Сибирский тракт 37, Россия), E-mail: cheikman@yandex.ru

Кошелева Надежда Андреевна – кандидат технических наук, профессор кафедры механической обработки древесины, Уральский государственный лесотехнический университет (620100, Екатеринбург, Сибирский тракт 37, Россия), E-mail: nadanko@inbox.ru

Information about the authors

Sheykman Dmitry Viktorovich – graduate student, Department of mechanical wood processing, Ural State Forestry University (620100, Ekaterinburg, Siberian highway 37, Russia). E-mail: cheikman@yandex.ru

Kosheleva Nadezhda Andreevna – Ph. D. Engineering, assistant professor, professor, Department of mechanical wood processing, Ural State Forestry University (620100, Ekaterinburg, Siberian highway 37, Russia). E-mail: nadanko@inbox.ru

Поступила 04.02.2015