

вых и алкидных лаков, исключая их недостатки. Этот материал обладает такими важнейшими характеристиками, как высокая износостойкость, эластичность, влагостойкость, что в свою очередь способствует долговременной защите паркетов любых видов. Это является одним из ярких примеров модификации лаков с целью улучшения эксплуатационных свойств лаковых покрытий на их основе.

Как показал аналитический обзор литературы, модификация лакокрасочных материалов осуществляется путем включения в действующую рецептуру соответствующих функциональных добавок. Несколько крупных мировых фирм специализируется в производстве модификаторов поверхности лакокрасочных покрытий, которые относятся к нескольким химическим типам, как силиконы (полисилоксаны), фторированные ПАВ, натуральные и синтетические воски, низкомолекулярные полиакрилаты, металлоорганические соединения, а также (в возрастающем количестве) – наноматериалы [2, 3].

Представленная работа будет продолжена по пути улучшения эксплуатационных свойств отечественных лаков для покрытия паркета путем их модификации с целью получения лаковых покрытий равноценных по характеристикам лучшим импортным покрытиям, что будет способствовать их импортзамещению.

#### ЛИТЕРАТУРА

- 1 Древесина. Обработка и декоративная отделка: перевод с английского. / Джордж Прието, Юрген Кине. – М.: Пейнт-Медиа, 2008.
- 2 Функциональные добавки в технологии лакокрасочных материалов и покрытий / В.В. Верхованцев. – М.: ЛКМ-пресс, 2008.
- 3 Технология древесных плит и композитных материалов: учебно-справочное пособие / В.И. Волынский. – СПб: Лань, 2010.

УДК 674.093

Е.А. Жуковская, асп.

А.А. Янушкевич, канд. техн. наук, доц. (БГТУ, г. Минск)

#### **СОСТАВЛЕНИЕ РАЦИОНАЛЬНЫХ ПОСТАВОВ НА РАСПИЛОВКУ БРЕВЕН, ИМЕЮЩИХ КРИВИЗНУ**

В настоящее время наблюдается рост объемов производства изделий целевого назначения. Это влечет за собой переработку хвойной древесины большими темпами. В Республике Беларусь в общем запаса насаждений в спелых и перестойных лесах хвойные породы составляют 45%, а лиственные – 55% [1]. Такое соотношение заставляет задуматься о вовлечении в переработку лиственной древесины.

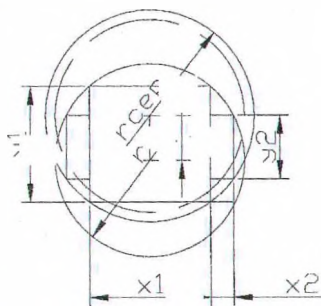
В соответствии со стандартами лиственная древесина может использоваться не только в фанерном и спичечном производствах, но и

для изготовления черновых мебельных заготовок, заготовок столярно-строительных изделий, напольных покрытий и др. Однако, в лесопильном производстве древесина лиственных пород используется пока недостаточно широко. Это обусловлено сравнительно невысоким выходом пиломатериалов. Так, средний выход обрезных хвойных пиломатериалов составляет – 61...62%, а обрезных мягколиственных пиломатериалов – 44% [2].

Такой невысокий выход пилопродукции объясняется сравнительно невысоким качеством пиловочных бревен. Одним из основных сортообразующих пороков лиственной древесины является кривизна. Например, исследования [3] показали, что около 65% ольховых бревен имеют кривизну более 1%. В соответствии со стандартом [4] в ольховых, березовых и осиновых бревнах допускается кривизна, %: I сорт – 1, II – 2, III – 3 – для бревен диаметром до 24 см, а для бревен диаметром 26 см и более: I сорт – 2, II – 3, III – 5. Поэтому важным вопросом является решение задачи рационального раскроя пиловочных бревен неправильной формы.

Целью исследований является установление рациональных схем распиловки бревен с кривизной на обрезные пиломатериалы, а также разработка номограммы для составления таких поставок.

Ранее нами были определены оптимальные размеры вписанного в бревно, имеющее кривизну, бруса и боковых досок, а именно их толщины и ширины [5]. Условная схема распиловки бревна, имеющего кривизну, представлена на рисунке 1.



$y_1$  – ширина бруса;  $2x_1$  – толщина бруса;  $y_2$  – ширина боковой доски;  
 $x_2$  – толщина боковой доски;  $r$  – вершинный радиус бревна;  
 $r_{сер}$  – срединный радиус бревна;  $f$  – стрела прогиба бревна

**Рисунок 1 – Общий вид постава**

Для нахождения ширины боковой доски было установлено, что если  $a + b - f \geq 2b$ , то  $y_2 = 2 \cdot b$ ,

а если  $a + b - f < 2b$ , то  $y_2 = a + b - f$ ,

где  $a = \sqrt{r_{\text{ср}}^2 - (x_1 + x_2)^2}$ ,  $b = \sqrt{r^2 - (x_1 + x_2)^2}$ ,  $r_{\text{ср}} = \frac{r \cdot (k+1)}{2}$ ,  $k$

коэффициент сбега бревна.

На основании имеющихся формул были выполнены расчеты оптимальных размеров обрезных пиломатериалов, выпиливаемых из бревен с кривизной. Эти данные позволили составить номограмму для определения оптимальных схем распиловки (рис.2).

При помощи данной номограммы, зная диаметр бревна  $d$  и стрелу прогиба  $f$ , можно составить постав, т.е. определить оптимальные размеры бруса и боковой доски. При необходимости выпиливания бруса определенного размера можно выбрать бревно определенного  $d$  и  $f$ , которые с минимальными потерями это обеспечат. Наличие такой номограммы позволит решить многие вопросы, возникающие при распиловке лиственного сырья, и позволит ускорить процесс составления поставов.

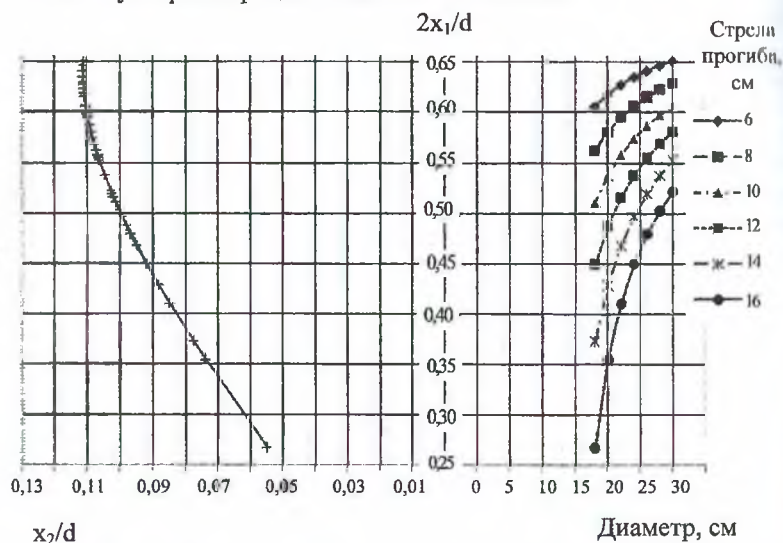


Рисунок 2—Номограмма для составления поставов при распиловке бревен с кривизной

Однако по номограмме можно составить схему распиловки при оптимальных размерах выпиливаемых брусьев. На практике же приходится выпиливать брусья и доски в соответствии со спецификацией-заказом. Для решения данного вопроса были составлены графики, один из которых приведен на рисунке 3.

Графики составлялись с учетом формулы для определения толщины боковых досок [5]:

$$x_2 = \frac{3 \cdot r^2 - 3 \cdot x_1^2 - f_0^2 - f_0 \cdot \sqrt{3 \cdot r^2 - 3 \cdot x_1^2 + f_0^2}}{9 \cdot x_1}$$

где  $2x_1$  – толщина бруса, см;  $f_0$  – половина стрелы прогиба, см;  $r$  – радиус бревна, см.

На графике изображены кривые соответствующие стандартным толщинам бруса, а по оси абсцисс отложены диаметры бревен, по оси ординат значения толщины боковых досок.

При помощи представленных графиков можно составлять поставки на распиловку бревен с кривизной с учетом имеющейся спецификации. Данные графики удобны для практического использования.

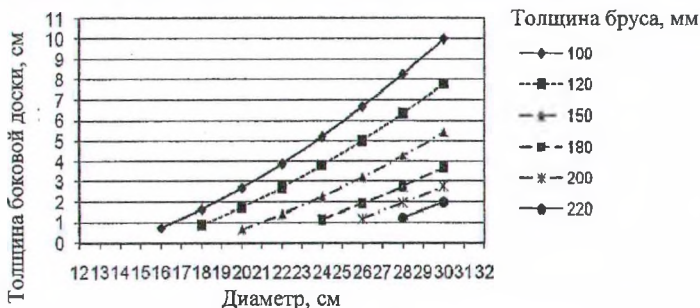


Рисунок 3 – Графики для составления поставок на распиловку бревен с кривизной 10 см с учетом спецификации пиломатериалов

Например, при необходимости выпиливания бруса определенной толщины, легко можно подобрать бревна с определенным диаметром и кривизной, которые позволят получить еще и боковую доску в соответствии с требованиями спецификации.

Таким образом, представленные исследования помогают раскрыть особенности раскряга бревен имеющих кривизну, уменьшить затраты времени на составление поставок, получить максимальный выход пилопродукции определенного назначения.

#### ЛИТЕРАТУРА

1 Сведения о лесном фонде Министерства лесного хозяйства Республики Беларусь по состоянию на 1 января 2009 г. / Белгослес. – Мн., 2009. – 27 с.

2 Коротаев, Э.И. Использование мягкой лиственной древесины / Э.И. Коротаев, М.И. Клименко. – М.: Лесная пром-сть, 1983. – 82 с.

3 Цотадзе, Г.Л. Разработка оптимальной технологии комплексной переработки и использования ольховой древесины на деревообра-

батывающих предприятиях Грузинской ССР: автореф. дис. ...канд. тех. наук : 01.01.87 / Г.Л. Цотадзе; Технологический институт – Минск, 1987. – 20 с.

4 Лесоматериалы круглые лиственных пород. Технические условия.: СТБ 1712-2007. – Введ. 01.05.2007. – Минск: Госстандарт, 2007. – 16 с.

5 Янушкевич, А.А. Оптимальные размеры пиломатериалов при распиловке бревен лиственных пород / А. А. Янушкевич, С. В. Шетько, Е. А. Жуковская // Труды БГТУ Сер. II, Лесная и деревообработка пром-сть. – 2010. – Вып. XVIII. – С. 205 – 208.

УДК 674-419.33: 674.2

Д.Л. Рапичук, ассист.

С.В. Шетько, доц., канд. техн. наук; (БГТУ, г. Минск)

## **ИННОВАЦИОННАЯ ТЕХНОЛОГИЯ ПРОИЗВОДСТВА КОНСТРУКЦИОННЫХ ЭЛЕМЕНТОВ ДЛЯ ДЕРЕВЯННОГО ДОМОСТРОЕНИЯ**

Развитие технологии и техники в области производства строительных изделий из древесины позволяет выпускать все более разнообразные конструкционные элементы для различных архитектурно-строительных систем.

Современное домостроение базируется в основном на конструкциях из массивной древесины и каркасно-панельных системах, причем и в том и в другом случаях все более широкое распространение получает использование клееных материалов, т.к. получить строительный элемент нужного сечения из натуральной несклееной древесины довольно сложно. Это связано и с большим расходом сырья при раскросе лесоматериалов в условиях ограниченной спецификации и со сложным и энергоемким процессом сушки древесины до необходимой влажности. Даже если использовать для возведения домов цельные бревна, то процесс усадки сруба продолжается в той или иной степени на протяжении нескольких лет, препятствуя выполнению окончательной отделки помещений. Кроме этого, анизотропия натуральной древесины приводит к образованию трещин, ухудшающих теплотехнические характеристики, и покоробленности, оказывающей влияние на геометрические характеристики конструкций. Учитывая вышесказанное, использование конструкционных элементов из клееной древесины и древесных материалов является наиболее перспективным направлением в совершенствовании строительных конструкций.

Производство клееных элементов из массивной древесины базируется на правильном и рациональном раскросе исходного сырья – круглых лесоматериалов. Анализ рынка пиломатериалов в нашей стране показывает, что наибольшим спросом пользуются пиломате-