

ется из спецификации для последующего составления оптимальных схем раскря оставшихся бревен. При этом желательнее раскраивать сначала крупные, затем средние и мелкие бревна.

При осуществлении такого плана должна быть реализована замкнутая цепочка, состоящая из звеньев:

- технолог → оператор головного бревнопильного оборудования,
- оператор головного бревнопильного оборудования → склад готовой продукции,
- склад готовой продукции → технолог.

Для управления потоками информации между звеньями указанной цепочки с целью оперативного воздействия на производственный процесс необходимо наличие автоматизированного рабочего места (АРМ) технолога лесопильного производства, оснащенного компьютером со специальными технологическими программами.

Последняя методика является наиболее прогрессивной для любого типа лесопильного предприятия, т.к. она позволяет выполнить задание заказчика в реальном времени, а не планировать с определенной долей вероятности.

#### ЛИТЕРАТУРА

1. Соболев И.В. Управление производством пиломатериалов. – М., 1981.
2. Калитеевский Р.Е. Теория и организация лесопиления. – М., 1995.

УДК 674

Н.С. Кузьмич, С.П. Трофимов  
(БГТУ, г. Минск)

### РАЗРАБОТКА КОНСТРУКЦИИ И ТЕХНОЛОГИИ ИЗГОТОВЛЕНИЯ ЩИТОВЫХ ИЗДЕЛИЙ С ЗАПОЛНИТЕЛЕМ ИЗ НЕЛИКВИДНОЙ ДРЕВЕСИНЫ

Основным потребителем продукции из древесины является строительная индустрия. В составе строительных конструкций из древесины значительную долю занимают щитовые изделия, используемые для изготовления дверных полотен, стен, перегородок, полов и других элементов зданий. Наряду с конструкциями из массивной древесины и древесных плит в строительстве широко используются трехслойные древесные щиты.

Трехслойный строительный щит представляет собой конструкцию, состоящую из тонких наружных обшивок и среднего слоя, определяющего, в основном, размеры изделия по толщине. Средний слой содержит бруски

обвязки и наполнитель полости рамки. Листы обшивки и бруски обвязки воспринимают изгибающие моменты, а наполнитель обеспечивает, главным образом, жесткость при сдвиге и поперечном сжатии. Такая конструкция экономична благодаря небольшому расходу лицевого листового материала, так как основная доля объема изделия приходится на наполнитель.

Подбором конструкционных материалов щитов решаются задачи обеспечения показателей изделий с учетом функционального назначения и условий эксплуатации. Декоративный эффект достигается применением фанеры, пластика, ламинированной или облицованной древесной плиты, а также укрывистой или прозрачной отделкой облицованных изделий.

Для изготовления среднего слоя трехслойных щитов в настоящее время используется брусковый уложенным параллельно пласти щитов, обычно появляется волнистость, наполнитель из пиломатериалов 3-4 сортов, кусковых отходов производства и бракованных деталей, ДВП, фанера, картон, специальные бумаги и другие материалы.

Широко применяемый брусковый наполнитель требует обеспечения одинаковой влажности и толщины элементов. Соблюдение первого требования затруднено, а соблюдение второго связано с необходимостью точной обработки элементов по толщине и предварительной сортировки полуфабриката. В процессе эксплуатации щитов с брусковым наполнителем, обусловленная колебанием влажности элементов среднего слоя. Сотовые наполнители из листовых материалов трудоемки в изготовлении и имеют высокую стоимость исходных материалов, кроме того, они не обеспечивают высокую жесткости пластей щитов.

Кондиционные древесные материалы характеризуются высокой стоимостью и дефицитны. В то же время в процессах лесозаготовок, рубок ухода и деревообработки образуется большое количество неликвидной древесины и отходов, которые могут послужить дешевым вторичным сырьем для изготовления наполнителя и обеспечить снижение стоимости щитовых строительных изделий.

Вышеуказанные факторы определили актуальность разработки новых конструкций щитов с использованием неликвидной древесины в качестве сырья для изготовления наполнителя соответствующей технологии и послужили обоснованием выполнения работы в рамках республиканской научно-технической программы "Ресурсосбережение".

Разработанный трехслойный строительный щит имеет два наружных слоя (обшивки) из листового древесного материала и средний слой, внутри которого находится наполнитель. Бруски обвязки изделия могут соединяться между собой в рамку, укладываться в стык и соединяться листами обшивки или вообще отсутствовать.

В качестве исходных материалов для изготовления щитов использованы: ДВП толщиной 4 мм ТУ13-444-83 (обшивки); пиломатериалы хвойных пород ГОСТ 8486-86 (обвязка); неликвидные лесоматериалы лиственных пород диаметром 50...150 мм, влажностью 40...60 %, полученные при рубках ухода (заполнитель); клей на основе смолы КФЖ ГОСТ 14231-78.

Заполнитель получен путем поперечного раскроя тонкомера на отрезки длиной, равной толщине внутреннего слоя и обвязки. Точность изготовления его соответствовала точности обработки брусков обвязки. После раскроя элементы заполнителя сушились до эксплуатационной влажности и укладывались в рамку обвязки. После сборки производилось склеивание щитов в прессе.

Применительно к новой конструкции щита разработан технологический процесс. В основу его положены чертежи изделия, характеристики сырья, материалов, нормативная документация и набор оборудования, обычно используемого на предприятиях. В ходе разработки определены режимы раскроя лесоматериалов и сушки заполнителя.

Поперечный раскрой круглых лесоматериалов проводился на круглопильном станке Ц6-2 со специально сконструированной загрузочной кареткой. Разработанный метод базирования лесоматериалов обеспечил требуемое качество заполнителя.

Сушка заполнителя до влажности  $8 \pm 2$  % проводилась в сушильных камерах при температуре 90...110°C. Важным моментом, положительно характеризующим использованный заполнитель щитов, является сокращение времени его сушки в 4...5 раз и энергозатрат в сравнении с традиционным брусковым заполнителем.

Склеивание щитов проведено в прессе с обогреваемыми плитами. Было принято одностороннее нанесение клея с расходом 250 г/м<sup>2</sup>. Повышенный расход клея по сравнению с типовыми технологическими режимами обусловлен большей величиной впитывания его торцовом направлении древесины.

Основными физико-механическими показателями трехслойных щитов являются покоробленность и волнистость поверхности, прочность при скалывании по клеевому слою и плотность. Первые показатели характеризуют надежность конструкции, точность формы и эстетичность, а плотность - материалоемкость и вес изделия.

Волнистость щитов колебалась в диапазоне 0,09...0,15 мм при средней величине 0,12 мм. Проведенные испытания щитов на прочность при скалывании по клеевому шву отражают зависимость ее от расхода клея. При минимальном расходе клея 100...110 г/м<sup>2</sup> прочность составила 2,9 кг/см<sup>2</sup>, при максимальном 285...300 г/м<sup>2</sup> - 6,2 кг/см<sup>2</sup>.



Плотность трехслойных щитов зависит от соотношения толщины обшивок, среднего слоя, степени заполнения среднего слоя, характеристики применяемых материалов. В опытных плитах она составила в среднем  $370 \text{ кг/м}^3$ , что значительно ниже показателей древесностружечных ( $600 - 800 \text{ кг/м}^3$ ) и древесноволокнистых ( $850 \text{ кг/м}^3$ ) плит.

В целом качество полученных щитов удовлетворяет требованиям, которые предъявляются к щитам для дверных полотен по ГОСТ 475-88. Опытные щиты экспонировались на республиканских выставках "Ресурсосбережение" и "Деревообработка".

Для анализа эффективности производства трехслойного щита, конструктивных вариантов и расчета технических характеристик изделия разработана и использована компьютерная программа.

Полученные результаты позволяют сделать выводы о возможности и эффективности применения неликвидной тонкомерной древесины для изготовления разнообразных щитовых изделий строительного назначения.

УДК 674.028

В.В. Сергеевичев

(СПбЛТА, г. Санкт-Петербург)

### СОВЕРШЕНСТВОВАНИЕ ПРОИЗВОДСТВА ФАНЕРНЫХ ТРУБ

Освоение производства фанерных труб в России началось в 1949 году. Потребителями этой дефицитной продукции являются предприятия целлюлозно-бумажной, лесной, горнорудной, пищевой, нефтяной промышленности, ряд организаций сельского и коммунального хозяйства. Фанерные трубы используются для транспортирования воды, газов, нефти, а также в качестве пульпропроводов при производстве земляных работ. Исследованиями Государственного архитектурно-строительного университета установлено, что фанерные трубы могут применяться в строительном деле в качестве ферм перекрытия, вертикальных несущих опор и мачт различного назначения.

Основными достоинствами фанерных труб являются их малая теплопроводность, химическая устойчивость, высокая механическая прочность, немагнитность, способность не подвергаться обрастанию механическими отложениями по внутренней поверхности и, наконец, малая масса.

До настоящего времени трубы изготавливаются из звеньев длиной 1,4 - 1,7 м и собираются в изделия длиной 5 - 7 м.

Недостатком фанерных трубопроводов является большое количество стыковых соединений, что значительно усложняет монтажные работы и увеличивает объемы производства стыковых деталей, выполняемых в виде