

ких параметров от заданных уровней.

Датчики сигнализаторов устанавливаются:

в трубопроводах подачи запыленного воздуха (в случае прекращения перемещения древесной пыли выдается сигнал);

на вентиляторе (сигнал выдается при остановке вентилятора);

на разгрузочном бункере фильтра (сигнал выдается при повышении температуры сверх заданного уровня).

Возникающее в фильтре горение эффективно тушится паром.

Для предотвращения образования взрывоопасных концентраций древесной пыли в бункере необходимо регулярно очищать внутренние поверхности от пылевых отложений. Тушение пламени в бункерах осуществляется путем распыления воды: применять струи воды для этой цели нецелесообразно из-за опасности взвихрения отложившейся пыли.

Список литературы

1. ГОСТ 12.1.010–76. Взрывобезопасность. Общие требования.
2. ГОСТ 12.1.004–85. Пожарная безопасность. Общие требования.
3. Корольченко А.Я. Пожаровзрывоопасность процессов сушки. – М.: Стройиздат, 1987. – 159 с.
4. Веселов А.И., Мешман Л.М. Автоматическая пожаро- и взрывозащита предприятий химической и нефтехимической промышленности. – М.: Химия, 1975. – 280 с.

УДК 674.093

ИНДИВИДУАЛЬНЫЙ ПОДХОД К РАСКРОЮ ЛЕСОМАТЕРИАЛОВ

А. А. Янушкевич, С. В. Шетько – Белорусский государственный технологический университет

Лесопильная промышленность потребляет около половины всей заготавливаемой древесины. Эффективность деревообрабатывающего производства в значительной степени зависит от того, насколько рационально используется древесное сырье на первой стадии переработки, т.е. в лесопильных цехах.

Учитывая ухудшение качества пиловочного сырья, уменьшение среднего диаметра пиловочника, вовлечение в переработку лиственной древесины, а кроме того, резкое увеличение стоимости сырья, энергии и труда, – особое внимание уделяется рациональному раскрою бревен на пилопродукцию целевого назначения. При этом справедливо и своевременно, на наш взгляд, утверждение, что “современное лесопиление требует разработки вопросов оптимизации при индивидуальном подходе к раскрою каждого конкретного хлыста, бревна, бруса, доски” [1]. В БГТУ проведены исследования по раскрою бревен с учетом их индивидуальных особенностей. Целью исследований являлось установление степени влияния индивидуальных особенностей бревен на объемный выход пиломатериалов, особенно спецификационных.

В результате компьютерного моделирования раскрою бревен было установлено влияние сбега на выход спецификационной пилопродукции –

при различных диаметрах бревен. Анализ результатов исследований показал: с увеличением коэффициента сбега выход пиломатериалов из фактического объема бревна снижается, в то время как их выход из стандартного объема – возрастает. Это объясняется тем, что прирост объема бревна из-за сбеговой зоны превосходит увеличение объема пиломатериалов, выпиленных из этой зоны [2].

Однако, как показали исследования, фактический выход пиломатериалов снижается сильнее, чем расчет теоретический (20% против 5–6 и, редко, 10%). Следовательно, при учете по фактическим объемам, что реализуется в информационных технологиях, необходимо изменить существующий критерий сортировки бревен по четным диаметрам. В качестве оптимальной можно принять такую схему распиловки, которая обеспечит наибольший выход пилопродукции из конкретного бревна.

Другой фактор, влияющий на выход пиломатериалов, – кривизна бревен. С увеличением стрелы прогиба увеличивается удельный расход сырья (на единицу вырабатываемой продукции), т.е. снижается полезный выход пиломатериалов; с увеличением сбега бревен влияние кривизны на снижение выхода уменьшается [2]. Согласно теории проф. Н.А.Батина кривизна бревен со стрелой прогиба $f < 0,4 (D - d)$ не

будет оказывать влияния на полезный выход. Отсюда следует, что стрелу прогиба необходимо увязывать с коэффициентом сбега и диаметром бревен. Как же сортировать кривые бревна? При их сортировке рекомендуют: “...бревна с малым сбегом направлять в группу диаметров на градацию меньше, а бревна с большим сбегом – на градацию больше...” [3].

Для определения численного значения “малый” и “большой” сбеги – с учетом того, что форма лесоматериалов в значительной мере влияет на выбор схем и способов их раскрою, – были проведены теоретические исследования по раскрою кривых бревен с различным сбегом.

В результате этих исследований были установлены границы распределения бревен по сортировочным группам в зависимости от их диаметра в вершине, кривизны и коэффициента сбега.

Анализ результатов исследований показал: при сортировке кривые бревна с коэффициентом сбега менее 1,3 следует направлять в группу диаметров на градацию меньше; кривые бревна с коэффициентами сбега более 1,3, диаметром в вершине до 28 см, со стрелой прогиба более 3 см, а также диаметром свыше 28 см, со стрелой прогиба более 5 см – следует направлять в группу диаметров на градацию больше.

Индивидуальный подход к раскрою бревен на спецификационные пиломатериалы может быть осуществлен только при наличии измерительных систем, обеспечивающих получение достаточно полной информации о размерах и форме перерабатываемого сырья, а также средств для обработки этой информации и выдачи оптимальных решений по раскрою.

В БГТУ разработан и изготовлен автоматизированный комплекс для измерения и учета круглых лесоматериалов. В его состав входят:

– оптоэлектронная измерительная установка;

– управляющая ЭВМ с пакетом прикладных программ;

– модуль управления сортировочным конвейером.

В установке используются оптический метод и средства измерения, которые исключают непосредственный контакт с объектом и обеспечивают высокую точность и надежность информации. В отличие от измерителей, которые обеспечивают замеры диаметров в одном или двух направлениях, этот комплекс дает возможность построить точный контур поперечного сечения и профиль каждого бревна по длине и опреде-

лить его диаметр, сбеги, кривизну и объем [4]. Это позволяет использовать измерительный комплекс как для сортировки бревен, так и для определения оптимальной схемы их раскроя с учетом индивидуальных особенностей формы и размеров [5].

Включение такого комплекса в систему управления сортировочной линией позволит моделировать раскрой конкретного бревна и выбирать тот постав, распиловка по которому обеспечивает максимальный выход пиломатериалов. Выбранный постав определяет сортировочную группу бревна, в которую оно будет направлено модулем управления сортировочным конвейером.

Измерительный комплекс установлен на сортировочном конвейере лесопильно-деревообрабатывающего цеха Негорельского учебно-опытного лесхоза.

Разработанная оптоэлектронная установка, обеспечивающая получение полной информации о размерах и форме каждого бревна, может быть использована в качестве измерительного модуля линий для раскроя хлыстов, сортировки пиловочника и раскроя бревен [6]. Он может явиться базой для разработки и внедрения высокоэффективной техно-

логии лесопиления, реализующей индивидуальный подход к раскрою каждого конкретного бревна – с учетом его размеров и формы [7].

Список литературы

1. Плюснин В.Н., Калитеевский Р.Е. Проблемы лесопильного производства в современных условиях // Изв. С.-Петербургской лесотехнической академии. – 1994. – Вып. 2.
2. Батин Н.А. Теоретические и экспериментальные исследования раскроя пиловочного сырья: дис... д-ра техн. наук. – Минск, 1964.
3. Калитеевский Р.Е. Технология лесопиления. – М., 1986.
4. Янушкевич А.А., Кулак М.И., Яковлев М.К. Слайны в моделировании раскроя круглых лесоматериалов // Изв. вузов. Лесной журнал. – 1992. – № 2.
5. Янушкевич А.А., Яковлев М.К., Василенок Г.Д., Осоко С.А. Информационные технологии в лесопиении // Деревообрабатывающая пром-сть. – 1993. – № 5.
6. Плюснин В.Н., Калитеевский Р.Е., Сухов И.Е. Разработка модульного оборудования в информационных технологиях // Изв. С.-Петербургской лесотехнической академии. – 1996. – Вып. 4.
7. Калитеевский Р.Е. Теория и организация лесопиления. – М., 1995.

УДК 630*812.12:674

ЗАКОНОМЕРНОСТИ ИЗМЕНЕНИЯ ВЛАЖНОСТИ ДРЕВЕСИНЫ ЕЛИ ВО ВРЕМЕНИ

А. А. Колесникова – Марийский государственный технический университет

Влажность древесины только что срубленного дерева зависит от времени рубки и других факторов. По исследованиям Госа, Баженовой и Прикот [1], древесина ели в Ленинградской обл. имеет наибольшую влажность в декабре–марте, наименьшую – в апреле; по сведениям [2], содержание воды в стволах максимально весной, перед распусканием почек.

Для решения проблемы определения исследуемых показателей древесины без выполнения камеральных экспериментов необходимо изучить закономерности изменения ее влажности во времени.

Исследования проводились на кернах. Они извлекались с 30 марта по 21 ноября 1990 г. и с 23 апреля по 21 октября 1991 г. – с 10 растущих деревьев на высоте 1,3 м [3].

Изучались две зависимости влажности древесины W от времени: в процессе естественной сушки (τ_c) и в процессе годовой вегетации (τ_v). В первом случае отсчет

времени сушки вели с момента извлечения керна из растущего дерева, а во втором – с 21 марта, предполагая, что вегетация ствола дерева в климатической зоне для г. Йошкар-Олы начинается не раньше этого дня года.

В результате анализа совокупности экспериментальных данных выявлены общие – для всех изученных деревьев – закономерности изменения влажности во времени (рис. 1, на котором представлены данные по дереву № 10).

Первая закономерность: изменение влажности в процессе естественной сушки можно выразить формулой

$$W(\tau_c) = a_2 + (a_1 - a_2) \exp(-a_3 \tau_c^{a_4}), \quad (1)$$

где a_1, \dots, a_4 – параметры задачи.

По формуле (1) общую закономерность изменения влажности можно характеризовать экспоненциальным снижением ее во времени (рис. 1, участки / кривых).