

делении в каждую группу качества, как это следует из табл. 1 гр. 4, будет входить примерно половина всех хлыстов.

Средние значения посортного распределения пиловочных бревен и их стоимостных коэффициентов при предлагаемом разделении хлыстов на две группы качества приведены в табл. 3. Данные этой таблицы могут быть использованы при планировании раскроя хлыстов хвойных пород на сортименты с преимущественным получением пиловочных бревен.

Деление хлыстов на две группы качества в зависимости от относительной длины их бессучковой зоны позволит более обоснованно планировать раскрой хлыстов и прогнозировать размерно-качественную характеристику получаемых сортиментов.

УДК 673.023

Н.А.Батин, докт. техн. наук.

Л.А.Зайцева, ассистент.

Л.Н.Квашина, Л.А.Смертина, студенты

(БТИ им. С.М.Кирова)

ВЛИЯНИЕ ГРАДАЦИИ ПО ТОЛЩИНЕ БРЕВЕН ПРИ ИХ ИЗМЕРЕНИИ, УЧЕТЕ И СОРТИРОВКЕ НА ВЫХОД ОБРЕЗНЫХ ПИЛОМАТЕРИАЛОВ*

Толщина пиловочных бревен, заготавливаемых по ГОС 9463-72, измеряется и учитывается в четных сантиметрах градацией через 2 см. При этом доли менее 1 см в расчет не принимают, а 1 см и более приравнивают к ближайшему четному числу в сторону увеличения. Например, в соответствии с этим положением размеры от 19 до 20,9 см включительно принимаются за 20 см, размеры от 21 до 22,9 см включительно — за 22 см и т. д. Данная градация по толщине бревен при их измерении и учете обуславливает соответствующую и сортировку пиловочного сырья. В ряде стран, как, например, в Финляндии, сортировка бревен по толщине при их распиловке производится с градацией через 1 см, что обеспечивает более высокий выход обрезной пилопродукции, улучшает условия сортировки досок и создает более благоприятные условия для повышения производительности технологического оборудования лесопильно-

* В работе принимали участие студенты Л.П.Зверовская, Ю.И.Янкович, М.С.Осос, В.И.Прусевич, З.Е.Чернова, Ф.Н.Левкович

го цеха и автоматизации производственного процесса лесопиления.

В связи с бурным техническим прогрессом в промышленности, в том числе и в лесопилении, имеются реальные условия для создания и широкого внедрения в практику лесопиления автоматических систем и технологических линий по обмеру, учету и сортировке бревен по толщине с градацией не через 2 см, а через 1 см. Однако для технико-экономического обоснования данного положения необходимо выявить влияние указанной градации сортировки бревен по толщине на объемный выход обрезных пиломатериалов.

Целью данной работы и является решение поставленной задачи. Проведенные нами исследования носят теоретический характер и относятся к группе бревен диаметром 14-24 см, распиливаемых с брусковкой. Эта группа бревен занимает ведущее место (около 70%) в общем балансе распиливаемого сырья, и распиловка этих бревен практически ведется преимущественно брусковкой.

Для теоретического раскроя были установлены две группы бревен: первая группа бревен диаметром 15, 16 и 17 см и вторая - диаметром 19, 20 и 21 см.

Размерная характеристика этих бревен приводится в табл. 1.

Принятые поправки для теоретических расчетов по раскрою бревен и данные по выходу обрезных пиломатериалов, полученные на основе расчета поставок, приводятся в табл. 2 и 3.

При анализе этих данных будем исходить из условия равных объемов пиловочного сырья обеих групп и равного объема бревен каждого диаметра в составе этих групп.

Таблица 1

Группа бревен	Диаметр бревен		Длина L, м	Сбег С, см/м	Объем V, м ³	Коэффициент сбega $K = \frac{D}{d}$	E _{кр} , мм
	вершинного торца d, см	комлевого торца D, см					
1	15	19,2	6,0	0,70	0,140	1,28	124
	16	20,0	6,0	0,67	0,150	1,25	136
	17	21,3	6,0	0,72	0,175	1,25	144
2	19	23,1	6,0	0,68	0,21	1,22	165
	20	24,0	6,0	0,67	0,23	1,20	177
	21	25,1	6,0	0,79	0,26	1,27	175

Наибольший средний выход досок для группы бревен $d = 15, 16$ и 17 см (табл. 2) при объединении их в одну сортировочную группу дает второй постав - $53,73\%$.

Если бревна каждого диаметра распиливать по своему оптимальному поставу, т. е. бревна $d = 15$ см распиливать по первому поставу, бревна $d = 16$ см - по второму, бревна $d = 17$ см - по третьему, то средний выход досок для данной группы бревен, рассортированной по диаметрам через 1 см, будет

$$\eta_{\text{ср}}(1) = \frac{1}{3}(54,40 + 55,38 + 55,98) = 55,25\%.$$

Увеличение выхода обрезных досок из первой группы бревен, рассортированных по диаметрам через 1 см и распиленных по оптимальным поставам, по сравнению с выходом обрезных досок из этой же группы бревен, рассортированных по диаметрам через 2 см, составит

$$\Delta\eta_1 = 55,25 - 53,73 = 1,52\%.$$

Проведя аналогичный анализ данных табл. 3, заключаем: наибольший средний выход досок для группы бревен $d = 19, 20$ и

Таблица 2

Номер постав	Постав	Диаметр бревен, см			Средний выход досок для группы бревен $\eta_{\text{ср}}, \%$
		15	16	17	
		выход обрезных досок, %			
1	$\frac{100}{1} - \frac{16}{2}$	<u>54,40</u>	53,57	52,20	53,39
	$\frac{50}{1} - \frac{25}{2} - \frac{16}{2}$				
2	$\frac{100}{1} - \frac{16}{2}$	52,00	<u>55,38</u>	53,81	53,73
	$\frac{60}{1} - \frac{25}{2} - \frac{16}{2}$				
3	$\frac{100}{1} - \frac{19}{2}$	49,60	51,87	<u>55,98</u>	52,48
	$\frac{60}{1} - \frac{32}{2} - \frac{19}{2}$				

21 см, при объединении в одну сортировочную группу, дает третий постав - 56,39%.

Средний выход досок для данной группы бревен, рассортированной по диаметрам через 1 см, будет

$$\eta_{\text{ср}} (2) = \frac{1}{3} (57,58 + 57,86 + 57,40) = 57,61\%.$$

Увеличение выхода досок для этой группы бревен составит

$$\Delta\eta_2 = 57,61 - 56,39 = 1,22\%.$$

Изложенное показывает, что переход с градации через 2 см на градацию через 1 см при рассортировке бревен по диаметрам и при соответствующем планировании их раскроя повышает выход обрезных пиломатериалов на 1,22 и 1,52%, а в среднем на $\frac{1}{2} (1,22 + 1,52) = 1,37\%$. Следует отметить, что данное увеличение выхода пиломатериалов идет за счет снижения объема получаемых горбылей и реек, которые могли бы быть переработаны в технологическую щепу.

Следовательно, экономическую оценку увеличения выхода пиломатериалов будет предопределять изменение стоимости полу-

Таблица 3

Номер по-става	Постав	Диаметр бревен, см			Средний выход досок для группы бревен $\eta_{\text{ср}}$, %
		19	20	21	
		выход обрезных досок, %			
1	$\frac{130}{1} - \frac{19}{2}$	<u>57,58</u>	55,88	52,94	55,47
	$\frac{40}{2} - \frac{19}{4}$				
2	$\frac{130}{1} - \frac{25}{2}$	55,25	<u>57,86</u>	55,25	56,12
	$\frac{40}{2} - \frac{25}{2} - \frac{19}{2}$				
3	$\frac{130}{1} - \frac{25}{2}$	55,16	56,62	<u>57,40</u>	56,39
	$\frac{40}{2} - \frac{32}{2} - \frac{19}{2}$				

чаемой продукции из 1 м^3 распиленного сырья. Если принять стоимость 1 м^3 обрезных пиломатериалов 35 р. 90 к., а стоимость 1 м^3 технологической щепы 11 руб. и ее выход из горбылей и реек 92%, то при увеличении выхода пиломатериалов на 1,37% стоимость получаемой продукции из 1 м^3 бревен увеличится на 36 коп. В нашей стране ежегодно распиливается бревен $d = 14-24 \text{ см}$ около 100 млн. м^3 . При данном объеме переработки пиловочного сырья данной группы бревен увеличение стоимости получаемой продукции в лесопилении составит 36 млн. руб. Кроме того, увеличение выхода пилопродукции имеет большое значение в сохранении лесных богатств, в решении вопросов охраны природы. Для принятых нами данных прирост пилопродукции составит 1,37 млн. м^3 . Для производства такого количества пиломатериалов потребовалось бы вырубить лес на площади около 16 тыс. га.

Однако более дробная сортировка бревен потребует создания и внедрения в производство автоматизированных сортировочных линий типа БС-60 и дополнительных затрат труда. Но при этом следует учесть, что более дробная сортировка бревен окажет положительное влияние на снижение трудозатрат по сортировке получаемых пиломатериалов и на повышение производительности технологического оборудования лесопильного цеха.

Следовательно, вытекает необходимость дополнительных исследований по влиянию градации толщины бревен на изменение трудозатрат по сортировке пиловочного сырья и пиломатериалов, а также на производительность технологического оборудования.

УДК 674.093.6-412.85

С.П.Трофимов, инженер (БТИ им. С.М.Кирова)

О ПРОИЗВОДИТЕЛЬНОСТИ ТОРЦОВОЧНО-СОРТИРОВОЧНЫХ ЛИНИЙ С ПОСЛЕДОВАТЕЛЬНОЙ КОМПОНОВКОЙ УЗЛОВ КОНТРОЛЯ КАЧЕСТВА ПИЛОМАТЕРИАЛОВ

Организация поэтапной обработки досок является одним из путей повышения производительности линий торцовки и сортировки пиломатериалов (ТСЛ). Положительный эффект дифференцирования операции обеспечивается сокращением цикловых затрат времени на контроль качества и поперечный раскрой досок. Однако увеличение числа последовательных узлов обработки q вызывает конструктивное усложнение оборудования, сопровожда-

ющееся ухудшением его использования [1, 2]. Двойственный характер влияния q на производительность ТСЛ требует анализа и определения условий оптимизации.

Рассмотрим влияние числа последовательных узлов обработки q на производительность ТСЛ проходного типа с поперечным движением досок и жесткой системой транспортного обеспечения. Фактическая производительность такой линии в отсутствие межузловых накопителей может быть определена по формуле

$$P_{q\phi} = \frac{60 u_q T}{a} \eta_q = P_{qц} T \eta_q \quad (1)$$

где $P_{q\phi}$, $P_{qц}$ - производительность ТСЛ, соответственно фактическая и цикловая, шт. досок за период времени T ; T - продолжительность планируемого периода времени, мин; a - шаг упоров конвейера ТСЛ, м; u_q - скорость конвейера ТСЛ, м/с; η_q - коэффициент использования рабочего времени ТСЛ.

Коэффициент использования рабочего времени ТСЛ η_q зависит от продолжительности внецикловых простоев линии по инструменту $\theta_{qви}$ и оборудованию $\theta_{qво}$, которые могут быть выражены в процентах от планируемого периода времени T по данным опытных работ или теоретического расчета с учетом показателей надежности механизмов.

При равномерной дифференциации операции количество инструментов на каждом отдельном узле обработки может быть уменьшено в q раз, что позволяет сократить простои каждого из них в отдельности. Однако взаимозависимость узлов обработки по ритму работы увеличивает простои системы q последовательных и ТСЛ в q раз [1], поэтому $\theta_{qви} = \theta_{1ви}$, где $\theta_{1ви}$ - простои линии по инструменту при $q=1$.

Простои ТСЛ по оборудованию в условиях жесткой системы транспортного обслуживания возрастают с увеличением числа последовательных узлов обработки [1], поэтому $\theta_{qво} = q\theta_{1во}$, где $\theta_{1во}$ - простои по оборудованию в процентах от периода времени T .

С учетом предыдущих замечаний коэффициент использования рабочего времени ТСЛ можно выразить формулой

$$\eta_q = \frac{100 - (\theta_{1ви} + q\theta_{1во})}{100} \quad (2)$$

где $\theta_{1ви}$, $\theta_{1во}$ - внецикловые простои ТСЛ при $q=1$, соответственно по инструменту и по оборудованию, %; q - число последовательных узлов обработки.