

1. ТЕХНОЛОГИЯ ПИЛОМАТЕРИАЛОВ

УДК 630*323.4

Н.А.Батин, докт. техн. наук,
Ю.А.Бруевич, канд. техн. наук,
И.Н.Кухаренко, инженер
(БТИ им. С.М.Кирова)

ВЛИЯНИЕ РАЗМЕРОВ БЕССУЧКОВОЙ ЗОНЫ ХЛЫСТОВ НА КАЧЕСТВЕННЫЙ СОСТАВ ПИЛОВОЧНЫХ БРЕВЕН

Объем вывозки древесины в хлыстах на лесопильно-деревообрабатывающие предприятия БССР возрастает из года в год, раскрой хлыстов на сортименты переходит от лесозаготовительных организаций к лесопильно-деревообрабатывающим предприятиям. Организация раскроя хлыстов оказывает существенное влияние на эффективность использования всей поступающей на предприятие древесины. Поэтому вопросам рационального раскроя хлыстов следует уделять серьезное внимание. Кафедра технологии пиломатериалов БТИ им. С.М.Кирова провела в производственных условиях объединения "Бобруйскдрев" исследования по раскрою хвойных хлыстов на сортименты. Одной из задач исследований было установление качественного состава получаемых сортиментов в зависимости от качества раскраиваемых хлыстов.

В процессе производственных исследований разметку каждого хлыста для раскроя проводили с учетом наиболее полного использования его деловой части и качественной зоны. При этом в первую очередь стремились получать пиловочные бревна, так как именно этот хвойный сортимент является предпочтительным для объединения "Бобруйскдрев".

Для обоснованного планирования рационального раскроя пиловочных бревен необходимо знать не только размерный, но и качественный их состав. Располагая данными о качественном составе пиловочных бревен, можно достоверно прогнозировать качественную структуру получаемых из них пиломатериалов, что в свою очередь позволит определить наиболее рациональные и эффективные направления их дальнейшего использования.

Несомненно, качество пиловочных бревен будет зависеть от качества раскраиваемых хлыстов. Поэтому для обеспечения возможности прогнозирования качественного состава пиловочника, получаемого из хлыстов, необходимо установить количественную взаимосвязь между качественной характеристикой хлыстов и качеством получаемых из них пиловочных бревен. Следует отметить, что качество хлыстов пока не нормируется.

Основным сортообразующим пороком пиловочника, полученного из хлыстов, являются сучки. По этому признаку определено качество 95% всех пиловочных бревен. Следовательно, и качество хлыстов можно оценивать по месту расположения в них сучков. Известно, что на поверхности комлевой части хлыстов сучки, как правило, отсутствуют, и здесь по длине хлыста образуется бессучковая зона – наиболее качественная его часть. Чем большей будет длина бессучковой зоны хлыста, тем больший выход высококачественного пиловочника можно получить из него и тем лучшим будет посортный состав пиловочных бревен, полученных из этого хлыста. По относительной величине этой зоны и можно оценивать качество хлыстов, а также прогнозировать качественный состав пиловочника, получаемого из этих хлыстов.

По-видимому, наиболее тесной будет взаимосвязь между посортным составом пиловочных бревен и отношением объема бессучковой зоны к объему хлыста ($\epsilon_v = \frac{v_{bc}}{v_{xl}}$). Однако определить визуально это отношение весьма затруднительно. Гораздо проще определить отношение длины бессучковой зоны к длине хлыста ($\epsilon_1 = \frac{l_{bc}}{l_{xl}}$). Установив взаимосвязь между ϵ_v и ϵ_1 можно увязать качественный состав пиловочника не с величиной ϵ_v , а с величиной ϵ_1 .

Теоретическая связь между ϵ_v и ϵ_1 может быть выражена следующим уравнением:

$$\epsilon_v = \frac{2\epsilon_1 - (1 - \gamma^2)\epsilon_1^2}{1 + \gamma^2}, \quad (1)$$

где γ – коэффициент формы хлыста, определяемый отношением диаметра хлыста в вершине его к комлевому диаметру.

По уравнению (1) построен график (рис. 1). Кривые на графике наглядно показывают характер изменения ϵ_v в зависимости от величины ϵ_1 при различных значениях γ . Из графика видно, что с уменьшением γ его влияние на величину ϵ_v уменьшается и, если $\gamma < 0,25$, он практически не влияет на величину ϵ_v .

Учитывая, что фактические значения параметров хлыстов могут отличаться от расчетных, нами, по данным обмера хлыстов, подсчитаны фактические значения ϵ_1 . Полученные значения ϵ_1 разбиты на интервалы, и в границах каждого интервала вычислены средние фактические значения ϵ_1 , ϵ_v и γ . Результаты расчетов приведены в табл. 1.

Здесь интервалы расположены в порядке возрастания ϵ_1 . Из табл. 1 видно, что с увеличением ϵ_1 возрастает и ϵ_v . Достоверность полученных значений ϵ_v подтверждается результатами их обработки в границах интервалов методом математической

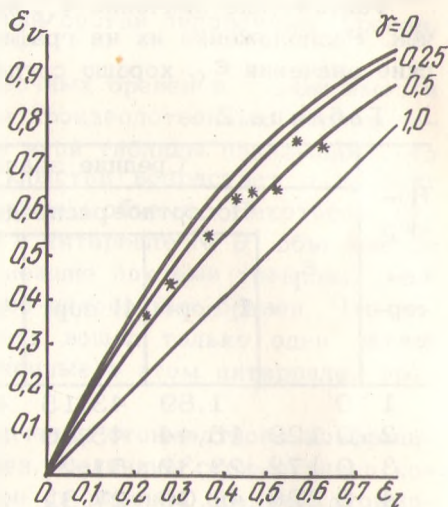


Рис. 1. Зависимость ϵ_v от ϵ_1 .

Таблица 1

Номер интервала	Границы интервалов, ϵ_1	Количество хлыстов в интервале		Средние значения в интервале		
		шт.	%	ϵ_1	ϵ_v	γ
1	0,000-0,099	26	11,98	0,0	0,0	0,326
2	0,100-0,149	12	5,53	0,129	0,215	0,239
3	0,150-0,199	17	7,83	0,172	0,287	0,275
4	0,200-0,249	29	13,36	0,226	0,364	0,292
5	0,250-0,299	31	14,29	0,275	0,433	0,309
6	0,300-0,349	38	17,52	0,320	0,491	0,300
7	0,350-0,399	32	14,75	0,372	0,535	0,355
8	0,400-0,449	15	6,91	0,426	0,627	0,290
9	0,450-0,499	9	4,15	0,472	0,640	0,383
10	0,500-0,549	5	2,30	0,515	0,650	0,435
11	0,550-0,599	2	0,92	0,569	0,761	0,273
12	0,600-0,649	1	0,46	0,622	0,752	0,446

Итого... 217 100,00

статистики: вариационный коэффициент не превышает 10%, а показатель точности - 2,75%.

Фактические значения ϵ_v нанесены на график в виде звездочек. Расположение их на графике свидетельствует, что фактические значения ϵ_v хорошо согласуются с расчетными, подсчитан-

Таблица 2

Но- мер ин- тер- вала	Средние значения в интервале						Стои- мост- ный коэф- фици- ент
	ϵ_1	Посортное распределение пиловочных бревен, %					
		I сорт	II сорт	III сорт	IV сорт	Итого	
1	0	1,89	43,15	44,72	10,24	100,00	0,91
2	0,129	15,44	45,80	33,76	5,00	100,00	0,97
3	0,172	23,32	51,27	20,87	4,54	100,00	1,00
4	0,226	41,00	27,82	25,92	5,26	100,00	1,00
5	0,275	49,46	29,79	18,88	1,87	100,00	1,03
6	0,320	53,34	21,45	19,25	5,96	100,00	1,04
7	0,372	56,97	20,88	20,60	1,55	100,00	1,05
8	0,426	63,43	17,93	9,51	9,13	100,00	1,06
9	0,472	60,56	21,56	17,88	-	100,00	1,06
10	0,515	62,22	18,42	9,92	9,44	100,00	1,06
11	0,569	83,15	-	16,85	-	100,00	1,10
12	0,622	77,04	13,95	9,01	-	100,00	1,13

Таблица 3

Группа каче- ства хлыста	ϵ_1	Посортное распределение пиловочных бревен, %					Стои- мост- ный коэф- фици- ент
		I сорт	II сорт	III сорт	IV сорт	Итого	
I	0,3 и более	57,92	20,11	17,66	4,31	100,00	1,05
II	менее 0,3	29,21	37,64	27,90	5,25	100,00	0,99
Сред- нее зна- чение		44,46	28,33	22,46	4,75	100,00	1,02

ными по уравнению (1) при соответствующих значениях ϵ_1 и γ . Следовательно, по величине ϵ_1 можно определять качество хлыстов и прогнозировать качественный состав пиловочных бревен, получаемых из этих хлыстов.

Посортное распределение пиловочных бревен в зависимости от ϵ_1 , полученное по результатам производственных исследований, приведено в табл. 2. Данные этой таблицы показывают, что с увеличением бессучковой зоны хлыстов возрастает и процент пиловочных бревен I сорта в их общем объеме. Некоторое отклонение от этой закономерности в интервале № 9 объясняется тем, что в него вошли хлысты, имевшие боковые трещины. Этот порок древесины и снизил качество пиловочных бревен. Что касается интервала № 12, то в него вошел только один хлыст (табл. 1). Поэтому данные, полученные в этом интервале, требуют уточнения.

В гр. 8 табл. 2 приведены значения стоимостного коэффициента полученных пиловочных бревен. Величины стоимостного коэффициента определены как частное от деления средней стоимости 1 м³ полученных пиловочных бревен в интервале на среднюю цену 1 м³ пиловочных бревен II сорта. Цены за 1 м³ пиловочных бревен взяты по прейскуранту № 07-03 с учетом скидок, применяемых в объединении "Бобруйскдрев". Стоимостный коэффициент отражает как качественный состав пиловочных бревен, так и их распределение по группам толщин. Он является объективным интегральным показателем размерно-качественного состава пиловочных бревен. Полученные величины этого коэффициента свидетельствуют о том, что с увеличением бессучковой зоны хлыстов возрастает и стоимостный выход продукции раскроя.

Из изложенного следует, что величина бессучковой зоны хлыстов непосредственно влияет на качественный состав продукции их раскроя. Поэтому для прогнозирования качественного состава продукции раскроя хлыстов следует оценивать и учитывать их качество по относительной длине бессучковой зоны (ϵ_1).

На основе анализа характера распределения хлыстов по величине бессучковой зоны и влияния ее на сортовой состав полученных пиловочных бревен представляется возможным, без существенного усложнения учета хлыстов, рекомендовать деление их на две группы качества. К первой группе (более высокого качества) рекомендуется относить хлысты с бессучковой зоной, составляющей 0,3 и более длины хлыста, а ко второй – хлысты, имеющие бессучковую зону менее 0,3 длины хлыста. При таком

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 ГОСТ 9463-72, измеряется и учитывается в четных сантиметрах с 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 брусковой. Эта группа бревен занимает ведущее место (около 70%) в общем балансе распиливаемого сырья, и распиловка этих бревен практически ведется преимущественно брусковой.

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 по поставке 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 сбега $K = \frac{D}{d}$	E _{кр} , мм
	вершинного горца d, см	комлевого горца 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