

УДК 674.093.6

## РАЦИОНАЛЬНОЕ ИСПОЛЬЗОВАНИЕ ТОНКОМЕРНОГО СЫРЬЯ

Д. В. ИВАНОВ, Л. С. СУРОВЦЕВА

Архангельский лесотехнический институт

На лесопильно-деревообрабатывающих предприятиях доля мелкого сырья диаметром  $d = 6 \dots 13$  см в последние годы увеличивается и составляет от 4 до 7 % объема поступающей древесины. Поэтому остро стоит вопрос о рациональном его использовании.

Цель исследований — выявить возможности применения тонкомерного сырья для выпуска разнообразной пилопродукции, пользующейся наибольшим спросом.

В настоящее время все мелкое и частично среднее сырье ( $d = 14 \dots 16$  см) распиливают на потоках, оснащенных фрезерно-брусующими и многопильными круглопильными станками.

Нами исследованы варианты раскроя сырья, предусматривающие выпуск различной пилопродукции.

Вариант 1 (базовый) — экспортная пилопродукция в соответствии со стокнотами на основании наиболее применяемых на предприятии поставов ( $1 \times 100$ ;  $4 \times 22$ ,  $n \times 22$ ,  $1 \times 100$ ;  $2 \times 44$ ,  $n \times 22$ ,  $1 \times 100$ ;  $1 \times 22$ ,  $n \times 22$ ,  $1 \times 100$ ;  $1 \times 44$ ,  $n \times 22$ ;  $n$  — число досок в поставе);

Вариант 2 — экспортная пилопродукция сечением  $66 \times 66$  мм, пользующаяся спросом на арабском рынке.

Вариант 3 — пилопродукция сечением  $50 \times 65$  мм для производства оконных блоков.

Вариант 4 — пилопродукция сечением  $19 \times 50$  мм для производства паркета.

Вариант 5 — экспортная пилопродукция, пользующаяся спросом на французском рынке ( $63 \times 125$ , 115, 100;  $50 \times 125$ , 115, 100;  $38 \times 125$ , 115, 100;  $32 \times 125$ , 115, 100 и  $22 \times 115$ ).

При расчетах приняты следующие исходные положения:

диапазон изменения диаметров мелкого сырья от 5 до 12 см и частично среднего сырья от 13 до 17 см с градацией через 1 см;

средняя длина бревен 4,9 м;

толщина и ширина выпиленных пиломатериалов в соответствии с принятыми вариантами;

длина тонких пиломатериалов — свыше 1,5 м, толстых — 2,7 м с градацией через 0,3 м;

ширина пропила 4,8 мм.

В качестве критерия для сравнения и анализа предложенных вариантов использовали объемный выход пиломатериалов. Теоретический расчет поставов производили по программе «VINOD», разработанной в АЛТИ для ПЭВМ IBM PC/XT.

Для всех поставов определены диаметры  $d_m$  и  $d_c$ , начиная с которой возможна выпилка пилопродукции для мелких и средних групп сырья, а также средневзвешенный объемный выход  $O_{ср. в.з.в}$  для эффективных групп диаметров в зависимости от назначения пилопродукции.

Средневзвешенный объемный выход рассчитывали по следующей формуле:

$$O_{\text{ср. взв}} = \frac{\sum_{i=1}^m O_i Q_i^c}{\sum_{i=1}^m Q_i^c},$$

где  $O_i$  — объемный выход пилопродукции из бревен  $i$ -го диаметра, %;  
 $Q_i^c$  — доля пиловочных бревен  $i$ -го диаметра, %;  
 $m$  — число диаметров бревен, подлежащих распиловке.

Доля пиловочных бревен  $i$ -го диаметра представлена в табл. 1.

Таблица 1

Диаметр, см	Доля диаметров от объема сырья, %	Диаметр, см	Доля диаметров от объема сырья, %	Диаметр, см	Доля диаметров от объема сырья, %
5	0,03	10	0,15	15	6,00
6	0,03	11	0,90	16	5,80
7	0,03	12	2,80	17	7,10
8	0,03	13	3,20		
9	0,03	14	9,30	Итого	35,4

Результаты расчетов средневзвешенного объемного выхода пилопродукции из мелких и средних бревен для различных вариантов и поставов приведены в табл. 2.

Анализ данных, приведенных в табл. 2, показал, что выпуск традиционной экспортной пилопродукции (вариант 1) сечением  $44 \times 100$  мм возможен из сырья диаметром не менее 11...12 см. Из сырья диаметром 9 см и более целесообразно выпиливать пиломатериалы сечением  $22 \times 100$  мм. Выход пилопродукции при использовании нечетных поставов на 5...11 % выше, чем четных.

Выпиловку брусков сечением  $66 \times 66$  мм (вариант 2) можно производить нечетными поставами из сырья диаметром 9 см и более. Применение четных поставов неэффективно для средних диаметров, так как используется только сырье диаметром 15 см и более. При этом выход пилопродукции на 6...7 % ниже по сравнению с другими вариантами.

Бруски для производства оконных блоков сечением  $65 \times 50$  мм (вариант 3) рационально выпиливать нечетным поставом из мелкого сырья диаметром 6 см и более и четным поставом — 10 см и более.

Выпиловка паркетной дощечки ( $19 \times 50$  мм) целесообразна как четным, так и нечетным поставами из мелкого сырья диаметром 5 см и более. При этом средневзвешенный выход продукции из мелкого сырья на 3...5 % выше, чем из среднего.

При получении пиломатериалов для французского рынка можно использовать четные поставки только при раскрое бревен средних диаметров, а для мелких диаметров применимы, в основном, нечетные. Пилопродукцию шириной 100 мм рациональнее выпиливать из бревен диаметром не менее 10 см, шириной 115 мм — не менее 11 см, шириной 125 мм — не менее 12 см.

Сравнение результатов выполненных расчетов показывает, что в зависимости от диаметра исходного сырья можно подобрать конечную пилопродукцию определенного назначения и размеров с наибольшим выходом.

Из сырья диаметром 6...8 см целесообразно вырабатывать пилопродукцию небольших размеров — заготовки для производства оконных блоков и паркета с выходом соответственно 30,4 и 30,7 %.

Из сырья диаметром 9...12 см возможна выпилка экспортных пиломатериалов для европейского рынка с выходом 30,6...37,2 %, для

Таблица 2

Постав	$d_M$ , см	О. ср. взв. % ( $d_M$ до 12 см)	$d_C$ , см	О. ср. взв. % ( $d_C$ до 17 см)
Вариант 1				
$1 \times 100; 2 \times 44, n \times 22$	12	26,5	13	42,2
$1 \times 100; 2 \times 22, n \times 22$	9	30,6	13	38,8
$1 \times 100; 1 \times 44, n \times 22$	11	37,8	13	41,2
$1 \times 100; 1 \times 22, n \times 22$	9	35,8	13	39,4
Вариант 2				
$1 \times 66; 1 \times 66, n \times 22$ ( $b = 66$ )	9	37,2	13	33,1
$1 \times 66; 1 \times 66, n \times 19$ ( $b = 66$ )	9	38,8	13	32,2
$1 \times 66; 1 \times 66, n \times 22$ ( $b = 50; 66$ )	9	38,9	13	33,7
$1 \times 66; 1 \times 66, n \times 19$ ( $b = 50; 66$ )	9	40,4	13	33,7
$1 \times 66; 2 \times 66, n \times 22$ ( $b = 66$ )	—	—	15	32,2
$1 \times 66; 2 \times 66, n \times 19$ ( $b = 66$ )	—	—	15	32,2
$1 \times 66; 2 \times 66, n \times 22$ ( $b = 50; 66$ )	—	—	15	32,2
$1 \times 66; 2 \times 66, n \times 19$ ( $b = 50; 66$ )	—	—	15	33,0
Вариант 3				
$1 \times 65; 1 \times 50, n \times 19$	6	39,4	13	32,6
$1 \times 65; 2 \times 50, n \times 19$	10	35,6	13	34,2
$1 \times 65; 2 \times 50, n \times 22$ ( $b = 50; 65$ )	6	38,5	13	31,6
$1 \times 65; 1 \times 50, n \times 22$ ( $b = 50; 65$ )	10	35,6	13	33,0
$1 \times 65; 3 \times 50, n \times 19$ ( $b = 65$ )	—	—	15	26,2
$1 \times 65; 3 \times 50, n \times 22$ ( $b = 65$ )	—	—	15	26,2
Вариант 4				
$1 \times 50; 1 \times 19, n \times 19$	6	29,5	13	24,1
$1 \times 50; 2 \times 19, n \times 19$	6	27,6	13	24,4
Вариант 5				
$1 \times 100; 1 \times 63, n \times 22$	12	41,3	13	41,5
$1 \times 100; 1 \times 50, n \times 22$	10	34,3	13	41,3
$1 \times 100; 1 \times 38, n \times 22$	10	36,9	13	40,1
$1 \times 100; 1 \times 32, n \times 22$	10	37,5	13	40,0
$1 \times 100; 2 \times 38, n \times 22$	12	35,9	13	40,9
$1 \times 100; 2 \times 32, n \times 22$	11	36,2	13	40,5
$1 \times 115; 1 \times 63, n \times 22$	12	34,3	13	46,0
$1 \times 115; 1 \times 50, n \times 22$	12	27,2	13	45,7
$1 \times 115; 1 \times 38, n \times 22$	11	36,2	13	44,3
$1 \times 115; 1 \times 32, n \times 22$	11	38,7	13	43,7
$1 \times 115; 1 \times 22, n \times 22$	11	37,6	13	43,5
$1 \times 115; 2 \times 22, n \times 22$	12	26,1	13	42,8
$1 \times 125; 1 \times 44, n \times 22$	12	30,7	13	47,2
$1 \times 125; 1 \times 38, n \times 22$	12	31,6	13	46,5
$1 \times 125; 1 \times 32, n \times 22$	12	34,2	13	45,8
$1 \times 100; 2 \times 63, n \times 22$	—	—	15	37,2
$1 \times 100; 2 \times 50, n \times 22$	—	—	13	39,4
$1 \times 115; 2 \times 63, n \times 22$	—	—	16	32,4
$1 \times 115; 2 \times 50, n \times 22$	—	—	15	44,1
$1 \times 115; 2 \times 38, n \times 22$	—	—	13	42,3
$1 \times 115; 2 \times 32, n \times 22$	—	—	13	44,0
$1 \times 125; 1 \times 50, n \times 22$	—	—	13	47,1
$1 \times 125; 2 \times 50, n \times 22$	—	—	16	44,7
$1 \times 125; 2 \times 44, n \times 22$	—	—	15	46,7
$1 \times 125; 2 \times 38, n \times 22$	—	—	14	42,4
$1 \times 125; 2 \times 32, n \times 22$	—	—	14	45,5

Примечание:  $b$  — ширина пиломатериалов.

арабского — 37,1...41,7 %, заготовок для производства оконных блоков — 35,4...40,0 %.

Из сырья диаметром 13 см и выше целесообразно выпускать пилопродукцию экспортного и внутрисоюзного назначений стандартных размеров (ГОСТ 24454—80) с выходом не менее 40 %.

Проведенные исследования показали, что предложенные варианты являются одним из путей использования тонкомерного сырья для выпуска пилопродукции, которая может принести предприятиям прибыль даже при дефиците сырья. В условиях нестабильности цен, в том числе и договорных, для окончательного выбора того или иного направления использования тонкомерного сырья необходимо учитывать спрос и оценивать получаемую продукцию по ее стоимости.

Поступила 23 мая 1991 г.

УДК 624.011.1

## УРОВЕНЬ ДОВЕРИТЕЛЬНОЙ ВЕРОЯТНОСТИ НОРМИРУЕМЫХ ПОКАЗАТЕЛЕЙ ПРОЧНОСТИ КОНСТРУКЦИОННЫХ ПИЛОМАТЕРИАЛОВ

Е. Б. РЮМИНА, Г. Б. УСПЕНСКАЯ

ЦНИИМОД

Качество пилопродукции для строительных конструкций характеризуется ее прочностью при основных видах напряженного состояния, которая устанавливается в результате сплошного производственного контроля, т. е. разделения пиломатериалов на группы сортировки. Чем больше групп, тем полнее учтены прочностные свойства пилопродукции, но меньше выход конструктивных пиломатериалов по группам. Снижение выхода имеет предел, определяемый возможностью обеспечения допустимого уровня дефектности (заданной доверительной вероятности показателей прочности древесины, регламентируемой СНиП II-25—80). В качестве критерия при обосновании уровня доверительной вероятности нормируемых показателей прочности конструктивных пиломатериалов, номенклатура которых приведена в работе [1], использован выход пиломатериалов соответствующих групп.

Задачу обоснования уровня решали с помощью моделирования на ЭВМ «Искра-226» однопараметрического однократного контроля прочности пиломатериалов [2].

В основу модели положена известная в машиностроении методика учета погрешности измерения при сплошном контроле, построенная на вероятностном взаимодействии контролируемого параметра и погрешности его измерения.

Закон распределения плотности вероятностей номинальных (измеренных) значений контролируемого параметра  $f(z_r)$  является, по сути своей, композиционным, полученным сверткой функции распределения плотности вероятностей истинных значений  $f(z)$  и погрешности их измерения  $f(z_\Delta)$ :

$$f(z_r) = f(z) f(z_\Delta).$$

Здесь плотность вероятности показателей прочности  $f(z)$  нормируют по  $\sigma_R$ . Параметры распределения определяют в долях от его среднего квадратического отклонения  $\sigma_R$ :

$$z = \frac{R - M(R)}{\sigma_R},$$