

В.Ф. Дунаев, В.В. Дунаева

Архангельский государственный технический университет

Дунаев Владимир Федорович родился в 1938 г., окончил в 1970 г. Северо-западный заочный политехнический институт, кандидат технических наук, доцент кафедры автоматизации технологических процессов и производств Архангельского государственного технического университета. Имеет более 50 печатных трудов в области автоматизации процессов лесопиления.

Тел.: (8182) 29-12-85



Дунаева Валерия Викторовна родилась в 1938 г., окончила в 1960 г. Архангельский государственный педагогический институт, кандидат технических наук, доцент кафедры строительной механики и сопротивления материалов Архангельского государственного технического университета. Имеет около 50 печатных трудов в области совершенствования дереворежущего инструмента и процессов лесопиления.

Тел.: (8182) 21-61-64

**ВЛИЯНИЕ СУЧКОВ НА ПОСОРТНЫЙ ВЫХОД ПИЛОПРОДУКЦИИ**

Установлено, что наличие в пиловочнике сучков и других пороков древесины понижает стоимость получаемых пиломатериалов на 35...50 %. Предложено повышать качество пиловочника лесоводческими приемами.

Ключевые слова: пороки древесины, живые ветки, сучки, пасынки, кривизна, пиловочник, сердцевинная, ядровая и заболонная древесина, качество, ценностный коэффициент сортности.

Стоимость пиломатериалов зависит от наличия в них сучков, пасынков, а также кривизны. Для оценки потерь стоимости пиловочника используют ГОСТ 9463–88 [2], экспортных пиломатериалов – ГОСТ 26002–88Э [3], для внутривоспольского потребления – ГОСТ 8486–86 [1], а также «Руководящие технико-экономические материалы по нормированию сырья и материалов в производстве пиломатериалов» [7].

Таблица 1

Пиломатериалы	Средние бревна (14...24 см) по сортам			Крупные бревна (26 см и более) по сортам		
	1-й	2-й	3-й	1-й	2-й	3-й
Всего сосновые	100	100	100	100	100	100
В том числе экспортные длинной $\geq 2,7$ м (Вэ)	71,2	68,8	56,3	71,5	70,8	61,4
Из них:						
бессортные (Вб)	26,0	12,4	7,9	23,3	11,8	9,6
4-го сорта (В4)	35,5	44,8	30,0	39,4	47,3	34,5
5-го сорта (В5)	9,9	11,6	18,4	8,8	11,7	17,3
Всего еловые	100	100	100	100	100	100
В том числе экспортные						

длиной $\geq 2,7$ м (Вэ)	71,3	69,4	48,0	74,4	73,4	56,9
Из них:						
бессортные (Вб)	38,3	30,5	14,4	40,4	30,5	15,7
4-го сорта (В4)	23,0	29,0	18,1	25,3	32,8	18,5
5-го сорта (В5)	10,0	9,9	15,5	8,7	11,1	22,7

В соответствии с ГОСТ 9463–88 *пиловочные бревна* разделяют на три сорта. В средних лесоматериалах 1-го сорта допускаются сучки и пасынки размером не более 3 см, 2-го сорта – до 8 см (в крупных лесоматериалах 1-го сорта – до 5 см, 2-го сорта – до 10 см), в средних и крупных лесоматериалах 3-го сорта наличие сучков не ограничивается.

В 1-м сорте не допускаются табачные сучки*, во 2-м сорте их размеры не должны превышать 2 см, в 3-м сорте – 5 см.

Простая кривизна допускается при соотношении стрелы прогиба в месте наибольшего искривления и длины сортимента в соответствии с сортом не более 1,0; 1,5; 2,0 %. Сложная кривизна может составлять половину нормы простой.

Качество *пиломатериалов* оценивают по ГОСТ 26002–88Э и ГОСТ 8486–86 с разделением на отборные, бессортные – смесь 1-, 2- и 3-го сортов. Последние сортируют по нормам для 3-го сорта и отдельно на 4- и 5-й сорта. По размерам пиломатериалы подразделяют на толстые (толщина 50 мм и более), средние (25...49 мм) и тонкие (менее 25 мм); широкие (150 мм и более) и узкие; длинные (2,7 м и более) и короткие.

В соответствии с сортом и размерами пиломатериалов установлены различные требования к порокам древесины. В табл. 1 приведены нормативы посортного состава (%) экспортных (без учета коротких) пиломатериалов по ГОСТ 26002–88Э для предприятий европейской части РФ.

Таблица 2

Пиломатериалы	Ценностные коэффициенты сортности экспортных пиломатериалов			
	отборных	бессортных	4-го сорта	5-го сорта
Сосновые	3,1	2,6	1,9	1,5
Еловые	2,5	2,2	1,9	1,5

Для оценки потерь стоимости пиломатериалов от наличия сучков, пасынков* и кривизны пользовались руководящими технико-экономическими материалами [7].

* Табачный сучок – это сучок с гнилью в любой степени поражения; древесина такого сучка в незамороженном состоянии оказывает меньшее, чем здоровая древесина сучка сопротивление вдавливанию твердого тела (чертилки).

* Пасынок в пиломатериалах нормируют как несросшийся сучок, в отборном сорте не допускается.

В табл. 2 приведены ценностные коэффициенты сортности экспортных пиломатериалов (цксэ) хвойных пород, с помощью которых можно рассчитать ценность объемного выхода пиломатериалов длиной 2,7 м и выше.

Рассчитаем ценностные коэффициенты пиломатериалов, вырабатываемых из средних бревен сосны 1-, 2- и 3-го сортов:

$$\begin{aligned} \text{Ц}_{\text{ср1}} &= \text{цксэБ} \cdot \text{Вэ}(1\text{ср}) + \text{цксэ4} \cdot \text{В4}(1) + \text{цксэ5} \cdot \text{В5}(1) = \\ &= 2,6 \cdot 26,0/100 + 1,9 \cdot 35,5/100 + 1,5 \cdot 9,9/100 = 1,499; \end{aligned}$$

$$\begin{aligned} \text{Ц}_{\text{ср2}} &= \text{цксэБ} \cdot \text{Вэ}(2\text{ср}) + \text{цксэ4} \cdot \text{В4}(2\text{ср}) + \text{цксэ5} \cdot \text{В5}(2\text{ср}) = \\ &= 2,6 \cdot 12,4/100 + 1,9 \cdot 44,8/100 + 1,5 \cdot 11,6/100 = 1,348; \end{aligned}$$

$$\begin{aligned} \text{Ц}_{\text{ср3}} &= \text{цксэБ} \cdot \text{Вэ}(3\text{ср}) + \text{цксэ4} \cdot \text{В4}(3\text{ср}) + \text{цксэ5} \cdot \text{В5}(3\text{ср}) = \\ &= 2,6 \cdot 7,9/100 + 1,9 \cdot 30,0/100 + 1,5 \cdot 18,4/100 = 1,051. \end{aligned}$$

Применим рассчитанные коэффициенты для сырья средних размеров, в котором отсутствуют пороки древесины и дефекты обработки. В этом случае ценностный коэффициент пиломатериалов, вырабатываемых из средних бревен сосны,

$$\text{Ц}_{\text{ср0}} = \text{цксэО} \cdot \text{Вэ}(1\text{ср}) = 3,1 \cdot 71,2/100 = 2,207.$$

Таким образом, для пиломатериалов 1-го сорта ценностный коэффициент увеличивается в $2,207/1,499 = 1,47$ раза, для 2-го – в $2,207/1,348 = 1,63$ раза, для 3-го – в $2,207/1,051 = 2,10$ раза.

Рассчитаем ценностные коэффициенты пиломатериалов, вырабатываемых из крупных бревен сосны 1-, 2- и 3-го сортов:

$$\begin{aligned} \text{Ц}_{\text{кр1}} &= \text{цксэБ} \cdot \text{Вэ}(1\text{кр}) + \text{цксэ4} \cdot \text{В4}(1\text{кр}) + \text{цксэ5} \cdot \text{В5}(1\text{кр}) = \\ &= 2,6 \cdot 23,3/100 + 1,9 \cdot 39,4/100 + 1,5 \cdot 8,8/100 = 1,486; \end{aligned}$$

$$\begin{aligned} \text{Ц}_{\text{кр2}} &= \text{цксэБ} \cdot \text{Вэ}(2\text{кр}) + \text{цксэ4} \cdot \text{В4}(2\text{кр}) + \text{цксэ5} \cdot \text{В5}(2\text{кр}) = \\ &= 2,6 \cdot 11,8/100 + 1,9 \cdot 47,3/100 + 1,5 \cdot 11,7/100 = 1,381; \end{aligned}$$

$$\begin{aligned} \text{Ц}_{\text{кр3}} &= \text{цксэБ} \cdot \text{Вэ}(3\text{кр}) + \text{цксэ4} \cdot \text{В4}(3\text{кр}) + \text{цксэ5} \cdot \text{В5}(3\text{кр}) = \\ &= 2,6 \cdot 9,6/100 + 1,9 \cdot 34,5/100 + 1,5 \cdot 17,3/100 = 1,165. \end{aligned}$$

Ценностный коэффициент пиломатериалов, вырабатываемых из крупных бревен сосны

$$\text{Ц}_{\text{ср0}} = \text{цксэО} \cdot \text{Вэ}(1\text{кр}) = 3,1 \cdot 71,5/100 = 2,217.$$

Следовательно, для пиломатериалов 1-го сорта ценностные коэффициенты увеличиваются в $2,217/1,486 = 1,49$ раза, для 2-го – в $2,217/1,381 = 1,60$ раза, для 3-го – в $2,217/1,165 = 1,90$ раза.

Таким образом, стоимость пилопродукции, изготовленной из пиловочника с сучками, пасынками и кривизной в 1,5 – 2 раза меньше стоимости отборных пиломатериалов.

Сократить такие потери можно только при выращивании деревьев отборного качества. Поскольку доля прибыли в цене пиломатериалов составляет 20...25 %, то в идеальном случае прибыль может возрасти в 3 – 6

раз. Этим объясняется экономический стимул достижения высокого качества деловой древесины, повысить его можно лесоводческими методами.

В растущем дереве различают три зоны [5]:

нижняя (бессучковая), где происходит естественное отмирание слабых ветвей в начале жизни дерева, после чего сучки зарастают и новая молодая древесина прирастает чистой, более пригодной для деловых целей (производство пиломатериалов и целлюлозы);

средняя (с сухими сучками), в этой зоне ветви ломаются под действием внешних природных факторов (ветролом, снеголом); обломки ветвей долго не зарастают и не срастаются с молодой древесиной, отчего качество древесины средней зоны снижается;

верхняя (живая крона) – обеспечивает рост дерева, увеличивает толщину ствола и ветвей, но при этом увеличиваются и размеры сучков, что снижает качество древесины.

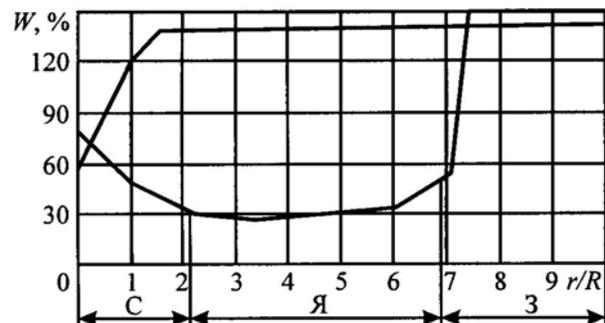
Еще академик И.С. Мелехов [6] предложил обрезку живых ветвей «...как действенное влияние на повышение качества древесины». Под обрезкой понималось отпиливание как тонких, так и толстых живых ветвей, а сама операция проводилась однократно.

Кроме того, было рекомендовано [4] удалять нижние ветви до тех пор, пока протяженность бессучковой зоны не превысит максимальную длину деловых сортиментов или кратную ей, а через 10...15 лет удалить и вершину кроны. В в этом случае ствол станет расти только в толщину и можно будет получать пиломатериалы без сучков и пасынков, имеющие более высокую потребительскую стоимость.

Обрезка сучьев обеспечивает выращивание древесины без ядровой зоны. По сравнению с ядровой сердцевинная и заболонная зоны имеют повышенную (~ 100...150 %) влажность (рис. 1).

Более равномерное распределение влажности в древесине без ядровой зоны должно положительно сказаться на точности размеров и правильности формы высушенных пиломатериалов (меньше коробление, растрескивание, стабильнее размеры сечения), а также на скорости пропитки щепы щелоком перед варкой целлюлозы.

Рис. 1. Распределение влажности W по радиусу сечения образцов древесины сосны: 1 – образец с заросшими сучками; 2 – образец, у которого ветки обрезаны с раннем возрасте (r – радиус сечения, R – максимальный радиус сечения; С – сердцевидная зона, Я – ядровая зона, З – заболонная зона)



Исследования показали, что целесообразнее проводить обрезку прошлогодних ветвей ежегодно в сентябре–октябре, начиная с 5...7 лет (рис. 2) и формировать протяженность бессучковой зоны до максимальной длины деловых сортиментов. Через 15 лет необходимо удалять вершину. У таких деревьев не будет ядровой зоны. При обрезке в поздние сроки этого достичь невозможно.

Рис. 2. Процесс формирования бессучкового ствола (ежегодная обрезка веток прошлогоднего прироста)



6* На рис. 3 показана сосна высотой 13,5 м, прошедшая раннюю обрезку, она ее начинается на высоте 7,54 м, вершины нет.



СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

1. ГОСТ 8486–86. Пиломатериалы хвойных пород [Текст]. – М.: Изд-во стандартов, 1966. – 16 с.
2. ГОСТ 9463–88. Лесоматериалы круглые хвойных пород. Технические условия [Текст]. – Переизд., февр. 1984. – Введ. 01.01.74. – М.: Изд-во стандартов, 1984. – 16 с.
3. ГОСТ 26002–88. Пиломатериалы хвойных пород северной сортировки, поставляемые для экспорта. Технические условия [Текст]. – Введ. 01.01.85 до 01.01.90. – М.: Изд-во стандартов, 1984. – 33 с.

4. Кроткевич, П.Г. Естественное очищение сосны от сучьев [Текст] / П.Г. Кроткевич // Лесн. хоз-во. – 1939. – № 10. – С. 29–33.
5. Мелехов, В.И. Качество древесины сосны в культурах [Текст] / В.И. Мелехов, Н.А. Бабич, С.А. Корчагов. – Архангельск: Изд-во АГТУ, 2003. – 110 с.
6. Мелехов, И.С. Лесоведение [Текст]: учеб. для вузов / И.С. Мелехов. – М.: Лесн. пром-сть, 1980. – 408 с.
7. Руководящие технико-экономические материалы по нормированию сырья и материалов в производстве пиломатериалов [Текст] / ЦНИИМОД. – Архангельск, 1991. – 219 с.

Поступила 21.06.07

V.F. Dunaev, V.V. Dunaeva
Arkhangelsk State Technical University

Knots Influence on Sorted Output of Sawn Timber

It is established that knots in sawlogs and other defects of wood decreases the cost of produced sawn timber on 35-50%. It is offered to increase the quality of sawlogs by silvicultural methods.

Keywords: timber defects, living branches, knots, epicormic branches, curvature, sawlogs, heartwood and sap wood, quality, value grade coefficient.
