

Индивидуальные нормы расхода топлива разрабатываются на предприятиях лесной, целлюлозно-бумажной и деревообрабатывающей промышленности для конкретных условий работы дизель-генераторов в соответствии с инструкцией [2] и утверждаются вышестоящей организацией. Их следует систематически пересматривать и совершенствовать с учетом изменения структуры парка оборудования, режима его работы, достигнутых наиболее экономичных показателей.

Для контроля за выполнением норм на предприятиях должен быть организован учет выработки электроэнергии и расхода топлива с помощью приборов, установленных в соответствии с правилами технической эксплуатации.

ЛИТЕРАТУРА

[1]. ГОСТ 10152—82. Дизели судовые, тепловозные и промышленные. Общие технические условия.— Введ. 12.06.82 до 12.06.87. [2]. Инструкция по расчету индивидуальных норм расхода топлива и масел для дизельных электрогенераторов, используемых на предприятиях Минлесбумпрома СССР.— Архангельск: СевНИИП, 1985.— 10 с. [3]. Основные положения по нормированию расхода топлива, тепловой и электрической энергии в народном хозяйстве. Утв. постановлением Госплана СССР от 17 декабря 1979 г. № 199.— М.: Атомиздат, 1980.— 16 с. [4]. Руководство по расчету норм расхода топлива на отпуск электроэнергии дизельными электростанциями.— М.: МЖКХ РСФСР, 1980.— 8 с.

УДК 674.023.002.237

ВЛИЯНИЕ СМЕЩЕНИЯ ОСИ БРЕВНА И БРУСА ОТНОСИТЕЛЬНО ОСИ ПОСТАВА НА ВЫХОД ПИЛОМАТЕРИАЛОВ, ЩЕПЫ И ОПИЛОК

Г. Ф. ПРОКОФЬЕВ, М. Л. КОРОТКОВА, А. И. ШЕЙНОВ

ВНПО Союзнауцдревпром
Ленинградская лесотехническая академия

Смещение оси бревна и бруса относительно оси постава оказывает влияние на соотношение видов продукции пиломатериалов (досок), кусковых отходов (щепы) и опилок. Нами предложена методика определения влияния величины смещения оси бревна и бруса относительно оси постава пил. Настоящая статья — дальнейшее развитие работы [2].

При расчетах форму бревна принимали за усеченный параболоид вращения. Исходные данные: номинальный диаметр бревна в вершине d_n , длина бревна L , точность сортировки a , постав, ширина пропила b , смещение оси бревна относительно оси постава ϵ .

Диаметры распиливаемых бревен d находятся в пределах $d_n \pm a$; здесь a — допустимая величина отклонения диаметров от номинального, она характеризует точность сортировки бревен по диаметрам.

При номинальном диаметре бревна d_n фактические значения могут быть $d_n - a < d < d_n + a$. Допуская, что диаметры в указанных пределах распределяются равномерно, разбивали интервал $d_n - a < d < d_n + a$ на 10 равных частей и рассматривали распиловку бревен 10 диаметров при заданном поставе. Каждый из диаметров определяли по формуле

$$d_i = d_n - a + \frac{a}{9} (i - 1), \quad (1)$$

где $i = 1 \dots 10$ через 1.

Например, при $d_n = 160$ мм и $a = 10$ мм $d_1 = 150$ мм, $d_2 = 152$ мм, $d_3 = 154$ мм, ..., $d_{10} = 168$ мм.

Направление смещения оси постава по отношению к оси бревна не влияет на выход, поэтому рассматривали случай, когда ось постава смещена по отношению к оси бревна вправо на величину ϵ .

Сначала определяли ширину досок B отдельно для правой и левой частей бревна. Оптимальная ширина доски, находящейся в пифагорической зоне, т. е. при $A_\epsilon \leq a_{кр}$

$$B_{опт} = \sqrt{d^2 - A_\epsilon^2}. \quad (2)$$

Оптимальная ширина доски, находящейся в сбеговой зоне, т. е. при $A_\epsilon > a_{кр}$

$$B_{опт} = 0,577 \sqrt{D^2 - A_\epsilon^2}. \quad (3)$$

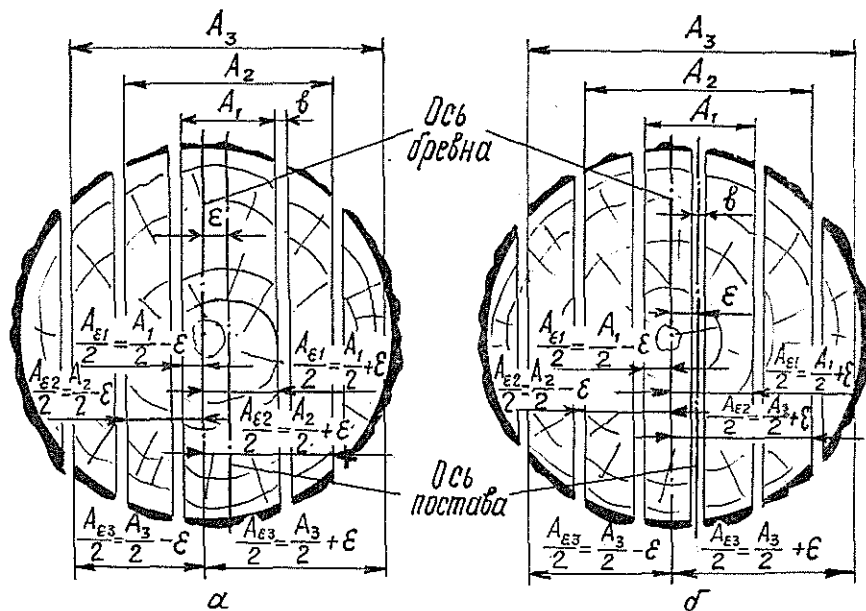


Рис. 1. Расчетная схема для определения расхода ширины постава.
а — нечетный постав; б — четный.

Здесь D — диаметр бревна в комле, мм;

A_e — расход ширины постава с учетом смещения оси бревна по отношению к оси постава. Для левой части бревна $A_e = A - 2\varepsilon$, для правой части бревна $A_e = A + 2\varepsilon$ (см. рис. 1).

Границы пифагорической зоны [1]

$$a_{кр} = \sqrt{1,5d^2 - 0,5D^2}.$$

По оптимальным значениям ширины досок, определенным по формулам (2) и (3), принимали ближайшие стандартные ширины с припуском на усушку, больше и меньше $B_{опт}$.

По принятым ширинам определяли длины досок для левой и правой частей бревна

$$l = L \frac{D^2 - A_e^2 - B^2}{D^2 - d^2}. \quad (4)$$

Значения длины досок, полученные по формуле (4), округляли до ближайших стандартных $l_{ст}$ по ГОСТу 24454—80. При этом должно выполняться условие $l_{ст} < l + \delta$ (здесь δ — нижнее допускаемое отклонение пиломатериалов по длине). Сравнивая произведения B_1l_1 и B_2l_2 , принимали такие значения B и l , при которых площадь пласти доски наибольшая. Определяли объем досок, получаемых при распиловке каждого из бревен, диаметр которых вычисляли по формуле (1). По среднему объему досок и объему бревна с номинальным диаметром d_n находили выход пиломатериалов

$$Q_n = \frac{\Sigma V_{п. ср}}{V_{бр}} 100 \%. \quad (5)$$

Расчеты проводили для разных величин смещения оси постава; находили зависимость $Q_n = f(\varepsilon)$.

Объем опилок определяли при распиловке бревна на брус и доски, при распиловке бруса на доски и после обрезки и торцовки необрезных досок. В случае распиловки бревна при $A_e + b \geq d$ объем опилок

$$V'_{оп} = \frac{2}{3} 10^{-6} \frac{Lb}{D^2 - d^2} \sqrt{[D^2 - (A_e + b)^2]^3}; \quad (6)$$

при $A_\varepsilon + b < d$

$$V'_{\text{оп}} = \frac{2}{3} 10^{-6} \frac{Lb}{D^2 - d^2} \left\{ \sqrt{[D^2 - (A_\varepsilon + b)^2]^3} - \sqrt{[d^2 - (A_\varepsilon + b)^2]^3} \right\}. \quad (7)$$

В случае распиловки бруса высотой H :

при $A_\varepsilon + b \leq \sqrt{d^2 - H^2}$

$$V''_{\text{оп}} = 10^{-6} LHb; \quad (8)$$

при $\sqrt{d^2 - H^2} < A_\varepsilon + b < d$

$$V''_{\text{оп}} = 10^{-6} \frac{Lb}{D^2 - d^2} \left\{ H \left[D^2 - (A_\varepsilon + b)^2 - \frac{1}{3} H^2 \right] - \frac{2}{3} \sqrt{[d^2 - (A_\varepsilon + b)^2]^3} \right\}; \quad (9)$$

при $A_\varepsilon + b \geq d$

$$V''_{\text{оп}} = 10^{-6} \frac{HLb}{D^2 - d^2} \left[D^2 - (A_\varepsilon + b)^2 - \frac{1}{3} H^2 \right]. \quad (10)$$

при $A_\varepsilon + b \geq \sqrt{D^2 - H^2}$

$$V''_{\text{оп}} = \frac{2}{3} 10^{-6} \frac{Lb}{D^2 - d^2} \sqrt{[D^2 - (A_\varepsilon + b)^2]^3}. \quad (11)$$

Объем опилок находили отдельно для левой части бревна ($A_\varepsilon = A - 2\varepsilon$) и правой части ($A_\varepsilon = A + 2\varepsilon$).

При обрезке и торцовке досок объем опилок

$$V'''_{\text{оп}} = tb_1(2l + B) 10^{-9}, \quad (12)$$

где b_1 — ширина пропила при обрезке и торцовке, мм;
 l — длина доски, получаемая при обрезке, мм.

При $l = L$

$$V'''_{\text{оп}} = 10^{-9} tb_1 2L; \quad (13)$$

при $B = H$

$$V'''_{\text{оп}} = 10^{-9} tb_1 H. \quad (14)$$

Объем опилок вычисляли как сумму объемов опилок, получаемых при распиловке бревна и брусьев, обрезке и торцовке досок:

$$\Sigma V_{\text{оп}} = \Sigma V'_{\text{оп}} + \Sigma V''_{\text{оп}} + \Sigma V'''_{\text{оп}}.$$

По среднему объему опилок для 10 диаметров, определяемых по формуле (1), и объему бревна с номинальным диаметром d_n находили выход опилок:

$$Q_{\text{оп}} = \frac{\Sigma V_{\text{оп. ср}}}{V_{\text{бр}}} 100 \%. \quad (15)$$

Расчеты проводили при разных величинах смещения оси поставы ε и определяли зависимость $Q_{\text{оп}} = f(\varepsilon)$.

Объемный выход кусковых отходов (щепы)

$$Q_{\text{щ}} = 100 \% - Q_{\text{п}} - Q_{\text{оп}}.$$

По предложенной методике проведены расчеты при следующих условиях: номинальный диаметр бревен в вершине $d_n = 160$ мм, длина бревен — 6,5 м, объем бревен $V_{\text{бр}} = 0,172$ м³. Постав для распиловки: первый проход — $\frac{1}{19} - \frac{1}{100} - \frac{1}{19}$; второй проход — $\frac{1}{19} - \frac{1}{32} - \frac{1}{32} - \frac{1}{32} - \frac{1}{19}$. Точность сортировки $a = \pm 10$ мм. Ширина пропила для первого и второго проходов, а также при торцовке и обрезке досок принята равной 4,0 мм, величина смещения оси поставы относительно оси бревна или бруса изменяется от 5 до 20 мм через 5 мм. Диаметр в комле бревна определяли по формуле [2]

$$D = d (1 + 0,02 L) + 4,8L.$$

Диаметр бревна, мм	Изменение объемов выпиленных пиломатериалов $\Delta V \cdot 10^{-5}$, м ³ , при смещении оси бревна или бруса относительно оси поставы ϵ , мм							
	5	10	15	20	5	10	15	20
	I проход				II проход			
150	-38	-38	-180	-29	-291	-603	-880	-950
152	-39	-38	-53	-54	-207	-574	-842	-950
154	-38	-53	-41	-129	-86	-452	-803	-908
156	—	-40	-29	-205	-1	-350	-601	-920
158	—	-28	-16	-281	—	-256	-500	-931
160	—	-16	-54	-357	—	-160	-402	-943
162	-15	-3	-91	-344	—	-62	-311	-955
164	-2	+9	-91	-332	+22	+34	-271	-799
166	-48	+2	-149	-339	+36	-3	-307	-752
168	+53	+40	-112	-301	+48	-9	-261	-705
Среднее значение, м ³								
%	-13	-17	-82	-237	-48	-239	-472	-882
	0,07	0,09	0,47	1,37	0,27	1,38	2,74	5,12

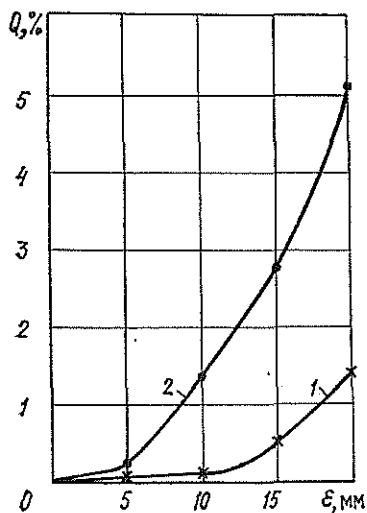


Рис. 2.

1 — I проход; 2 — II проход.

Данные об изменении суммарных и средних объемов пиломатериалов и средние объемные выходы пиломатериалов с учетом припусков на усушку для первого и второго проходов приведены в таблице. В расчетах при втором проходе принято, что при первом проходе бревна распиливали без смещения оси бревна относительно оси поставы ($\epsilon = 0$).

По данным таблицы построены графики зависимости изменения объемного выхода пиломатериалов от величины смещения оси бревна и бруса относительно оси поставы при распиловке бревен диаметром $d_{II} = 160$ мм (рис. 2).

Приведенные данные показали, что смещение оси бревна относительно оси поставы с 0 до 20 мм уменьшает выход пиломатериалов при первом проходе на 1,37 %, а при распиловке бруса — на 5,12 %.

Разработанную методику можно использовать для определения влияния величины смещения оси бревна и бруса относительно оси поставы на выход пиломатериалов, опилок и щены.

ЛИТЕРАТУРА

- [1]. Аксенов П. П. Теоретические основы раскроя пиловочного сырья.— М.—Л.: Гослесбумиздат, 1960.— 216 с. [2]. Прокофьев Г. Ф., Короткова М. Л. Влияние ширины пропила на объемный выход пиломатериалов, щепы и опилок // Комплексное использование древесного сырья: Науч. тр./ЦНИИМОД.— 1984.— С. 24—33.