

При увеличении средних квадратичных отклонений расчетных параметров на 20 % значение R уменьшилось до 0,98913472 при одном и том же коэффициенте запаса прочности.

Следует отметить, что при расчете R на ЭВМ серии ЕС по формулам (7)—(10) отпадает необходимость пользоваться таблицами для определения стандартного интеграла Лапласа Φ , что существенно повышает точность и объемы вычислений.

ЛИТЕРАТУРА

- [1]. Вентцель Е. С. Теория вероятностей.— М.: Наука, 1969.— 257 с. [2]. Егоров В. И. Прогнозирование надежности и долговечности лесозаготовительного оборудования.— М.: Лесн. пром-сть, 1976.— 112 с. [3]. Капур К., Ламберсон Л. Надежность и проектирование систем: Пер. с англ.— М.: Мир, 1980.— 604 с. [4]. Федосеев В. И. Сопротивление материалов.— М.: Наука, 1979.— 559 с.

УДК 630*848

О ПОЛНОДРЕВЕСНОСТИ ШТАБЕЛЯ ЛЕСОМАТЕРИАЛОВ, ОГРАНИЧЕННЫХ ЖЕСТКИМИ ОПОРАМИ

В. С. ХОЛЯВИН

Кировское областное правление НТО лесной промышленности и лесного хозяйства

Для совершенствования геометрического метода определения объема лесоматериалов, погруженных в вагоны нормальной колеи, необходимо установить влияние различных факторов на коэффициент полндревесности штабеля лесоматериалов [2, 3, 5]. Рассмотрим некоторые предпосылки определения коэффициента полндревесности аналитическим путем, приняв следующие допущения: в штабеле находятся лесоматериалы одного диаметра и длины, уложенные параллельно друг другу с полойным чередованием комлей и вершин; все бревна штабеля представляют собой усеченные конусы; толщина коры неизменна по длине бревна.

Для определения коэффициента полндревесности рассмотрим структуру штабеля лесоматериалов, ограниченных жесткими опорами. На рис. 1 приведены возможные схемы с максимальной и минимальной плотностью укладки лесоматериалов.

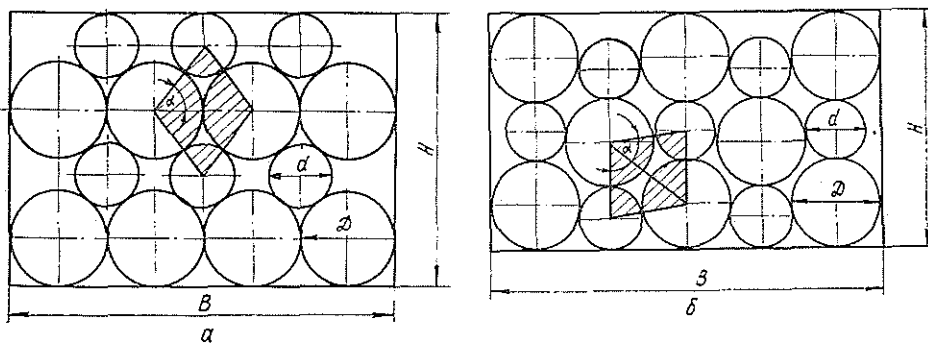


Рис. 1. Возможные схемы укладки бревен штабеля лесоматериалов.

a — с максимальной плотностью; b — с минимальной плотностью.

Объем частей сечений бревен, лежащих внутри ромба, равен объему одного бревна [6]:

$$V = AdDl; \quad (1)$$

где d — диаметр бревна в верхнем отрезе, м;
 A — коэффициент приведения, зависящий от диаметра и длины бревна;
 D — диаметр бревна в нижнем отрезе, м;
 l — номинальная длина бревна, м.

Объем ромбической призмы, площадь основания которой выражена через диаметры верхнего и нижнего торцов бревна:

$$V_1 = \frac{1}{2} t_0^2 D \sqrt{(D+d)^2 - D^2} l. \quad (2)$$

Тогда коэффициент полнодревесности

$$k' = \frac{V}{V_1} = \frac{2Ad}{t_0^2 \sqrt{(D+d)^2 - D^2}}, \quad (3)$$

где t_0 — относительная толщина коры.

Установлено, что относительная толщина коры

$$t_0 = \frac{10}{\sqrt{100 - K}}, \quad (4)$$

где K — процент коры.

Процент коры может быть установлен по материалам М. М. Орлова и Н. П. Анучина [4] или по графикам, приведенным на рис. 2.

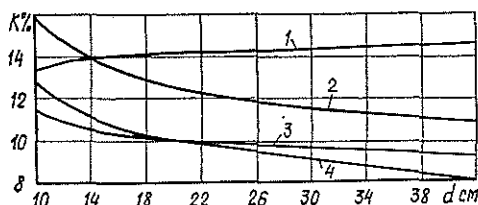


Рис. 2. Зависимость процента коры от диаметра бревна без коры для свежесрубленных бревен разных пород (по материалам М. М. Орлова и Н. П. Анучина).

1 — береза; 2 — осина; 3 — сосна; 4 — ель.

Диаметр бревна в нижнем торце определим по известной формуле Н. П. Анучина [1]

$$D = \frac{d + 0,39l}{1 - 0,021l}. \quad (5)$$

Здесь d — диаметр бревна в верхнем отрезе, см.

Подставив выражения (4) и (5) в уравнение (3), получим:

$$k' = \frac{0,02Ad(100 - K)(1 - 0,021l)}{\sqrt{(2d + 0,39l - 0,021ld)^2 - (d + 0,39l)^2}}. \quad (6)$$

Однако, согласно спецификации заказчика, в вагоны грузят лесоматериалы разных диаметров. Различное сочетание диаметров бревен в штабеле вагона может быть учтено зависимостью Д. Н. Липмана [3]:

$$\eta_\delta = \frac{\pi(1 + \delta^2)}{4} \left[\frac{1}{(1 + \delta)^2} + \frac{1}{2\sqrt{\delta(2 + \delta)}} \right], \quad (7)$$

где δ — отношение среднего диаметра бревна к максимальному диаметру бревна штабеля.

Тогда коэффициент полнодревесности штабеля лесоматериалов

$$k' = (1 + \delta^2) \left[\frac{1}{(1 + \delta)^2} + \frac{1}{2\sqrt{\delta(2 + \delta)}} \right] \times \frac{0,0157Ad(100 - K)(1 - 0,021l)}{\sqrt{(2d + 0,39l - 0,021ld)^2 - (d + 0,39l)^2}} \eta_\delta. \quad (8)$$

Здесь η_δ — коэффициент, учитывающий влияние кривизны бревен на уменьшение плотного объема древесины в штабеле вагона.

С учетом процента кривых бревен полнодревесность штабеля лесоматериалов может быть определена по формуле

$$k = (100 - p_i) k' + p_i k' \eta_{a_i}, \quad (9)$$

где p_i — процент кривых бревен d_i -того диаметра с a_i -той максимальной стрелой прогиба.

Назначение лесоматериалов	Диапазон толщин, см	Длина, м	Коэффициент полнодревесности	
			расчетный (формула 8)	по ОСТу 13-43-79
Балансы для разделки: на рудстойку	6—18	4,0—5,5	0,622	0,590
	7—11	4,0—6,5	0,598	0,560
на рудстойку и подтоварник	6—13		0,600	
на рудстойку и балансы	7—24	4,0—6,5	0,628	0,600
	12—16		0,626	0,630
	18—24		0,638	0,662

Расчетные значения коэффициента полнодревесности штабеля лесоматериалов, приведенные в таблице, удовлетворительно согласуются с данными ОСТа 13-43-79 [5] и материалами исследований, проведенных на предприятиях объединения Кировлеспром (Разработка проекта ГОСТ на геометрический метод определения объема круглых лесоматериалов, поставляемых сухопутным транспортом: Отчет/ КирНИИЛП; Руководитель темы Д. Г. Веретенник.— 8/28—ХП—25—73 (141 «а»). — Киров, 1974.— 49 с.).

ЛИТЕРАТУРА

[1]. Анучин Н. П. Лесная таксация.— М.: Лесн. пром-сть, 1977.— 512 с. [2]. Веретенник Д. Г., Холявин В. С. Геометрический метод определения объема круглых лесоматериалов, погруженных в вагоны МПС, и оценка их качества.— Лесоэксплуатация и лесослав, 1977, № 27, с. 10. [3]. Липман Д. Н. Исследование факторов, влияющих на определение объема лесоматериалов при сплаве: Дис. . . канд. техн. наук.— М., 1969.— 164 с. [4]. Массовые таблицы для сосны, ели, дуба, березы и осины по классам бонитета.— М.: Сельколхозгиз, 1931.— 496 с. [5]. ОСТ 13-43-79. Лесоматериалы круглые. Геометрический метод определения объема и оценка качества лесоматериалов, погруженных в вагоны.— Минлеспром СССР, 1979.— 8 с. [6]. Холявин В. С. К вопросу об аппроксимации табличных значений объемов бревен ГОСТа 2708—75.— Изв. высш. учеб. заведений. Лесн. журн., 1983, № 2, с. 113.

УДК 674.038.3 : 311.216

О МЕТОДЕ ИЗМЕРЕНИЯ
ПЛОТНОГО ОБЪЕМА КРУГЛЫХ ЛЕСОМАТЕРИАЛОВ
ПО СУММАРНОЙ ПЛОЩАДИ ТОРЦОВ

Д. Д. МАЦКЕВИЧ
ВНПОбумпром

Автоматизированное и достаточно точное измерение плотного объема круглых лесоматериалов в штабелях или пучках — актуальная задача отправителей и получателей древесины.

В настоящее время ведутся разработки так называемого телевизионного метода, основанного на измерении суммарной площади торцов бревен в пачке путем электронного сканирования их масштабного оптического изображения. На Котласском ЦБК для нахождения переводных коэффициентов использовали, по существу, этот же метод, заключающийся в измерении суммарной площади торцов бревен в штабеле или пачке по их масштабным фотографиям, вместо индивидуального обмера каждого бревна по ГОСТу 2292—74.

Поскольку бревна в штабеле или пачке часто ориентированы вершинными торцами преимущественно в одну сторону, то суммарные площади торцов должны измеряться с двух сторон штабеля. Для вычисления плотного объема древесины Q по результатам такого измерения обычно используют среднее арифметическое значение этих двух площадей по формуле

$$Q = \frac{\pi}{8} L \left(\sum_{i=1}^n d_{1i} + \sum_{i=1}^n d_{2i}^2 \right). \tag{1}$$

где L — длина бревен в штабеле (в нем должны находиться бревна только одной длины);