

2. Леонович А.А. Теория и практика изготовления огнезащитных плит. -Л.:1978.

УД 674.093

Ю.А.Бруевич, доцент;  
А.А.Янушкевич, доцент

ОПТИМАЛЬНЫЕ СХЕМЫ ПЕРЕРАБОТКИ ТОНКОМЕРНЫХ  
БРЕВЕН НА ТРАПЕЦИДАЛЬНЫЕ ЗАГОТОВКИ

According to the formulas and shedules presented in this article it is possible to determine the optimal thickness of the wood pieces.

Одним из направлений использования тонкомерной древесины может быть выработка брусковых заготовок с последующим склеиванием их в щиты. Эти щиты могут применяться для изготовления дверных полотен, покрытий пола, мебели и других изделий.

Основные формы брусковых заготовок изображены на рис. 1

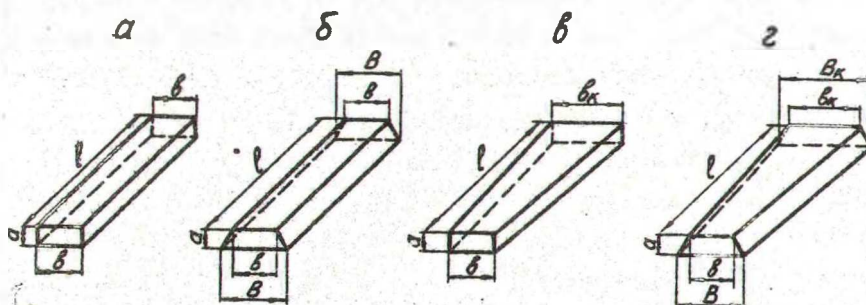


Рис.1. Основные формы брусковых заготовок

Как правило, заготовки вырабатывают формы "а" в виде параллелепипеда. Производство таких заготовок несложно, однако объёмный выход их из тонкомерных бревен сравнительно невелик и не превышает 50 % от объема переработанного сырья.

Расчеты показывают, что при оптимальной толщине выход заготовок формы "б" в среднем больше выхода заготовок формы "а" в 1,3 раза, заготовок формы "в" - в 1,2-1,4 раза и заготовок формы "г" - в 1,3-1,6 раза, в зависимости от величины коэффициента сбега бревен. Следовательно, при выработ-

ке трапецидальных заготовок можно уменьшить расход древесины на единицу получаемой продукции. Однако производство трапецидальных заготовок сложнее, чем производство заготовок прямоугольных, и требует создания нового или реконструкции существующего оборудования. Из форм трапецидальных заготовок, приведенных на рис. 1, наиболее просто выработать заготовки формы "б", у которых пласти имеют вид прямоугольников, а поперечные сечения - трапеций. Следует отметить, что объемный выход таких заготовок не менее выхода заготовок формы "в" и ниже выхода заготовок формы "г" только в 1,2 раза.

Учитывая эти обстоятельства, можно рекомендовать выработку из тонкомерных бревен заготовок с прямоугольными пластинами и постоянными размерами поперечного сечения в виде трапеций.

В зависимости от величины диаметра тонкомерных бревен и потребной толщины заготовок, из одного бревна можно получить одну, две или три пары трапецидальных заготовок.

Одним из условий обеспечения рационального и эффективного использования древесины при выработке трапецидальных заготовок является установление зависимости величины объемного выхода этих заготовок от их количества, размеров, параметров перерабатываемых бревен и технологических факторов. Для установления этой зависимости, на основании данных предыдущих исследований приняты следующие условия:

- бревно имеет форму усеченного параболоида;
- длина каждой заготовки равна длине бревна;
- все заготовки, получаемые из бревна, имеют одинаковую толщину;
- поперечное сечение заготовок - трапецидальное, а пласти - прямоугольные;
- разность между ширинами внутренней и наружной пластей заготовок, выпиливаемых из данного бревна, одинакова и определяется по ширинам центральных заготовок в вершинном поперечном сечении бревна при условии, что центр этого сечения совпадает с центром постава;
- толщина и ширина заготовок, а также ширина пропила

выражаются в долях верхнего диаметра бревна ( $d$ ).

Для определения величины объемного выхода заготовок из бревен составлены уравнения, устанавливающие его зависимость от коэффициента сбега бревен ( $K$ ), относительных толщин заготовок ( $\alpha$ ) и ширины пропила ( $\delta$ ) при выработке из бревна одной, двух или трех пар ( $P$ ) заготовок. В общем виде объемный выход заготовок выражается формулой

$$\eta = \frac{V_z}{V_{\text{бр}}} \cdot 100, \quad (1)$$

где  $V_z$  - объем заготовок, полученных из бревна;  
 $V_{\text{бр}}$  - объем бревна.

На рис. 2 приведена схема раскря бревна на одну пару заготовок.

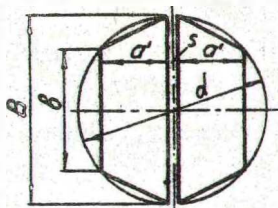


Рис.2. Схема раскря бревна на одну пару заготовок.

При обозначениях, сделанных на рис. 1 и 2, объем заготовок будет выражаться формулой

$$V_z = 2al \frac{B+b}{2} = al(B+b). \quad (2)$$

Но

$$B = \sqrt{d^2 - s^2}, \quad (3)$$

$$b = \sqrt{d^2 - (2\alpha' + s)^2}. \quad (4)$$

Подставив выражения  $B$  и  $b$  по формулам соответственно (3) и (4) в формулу (2), получим

$$V_z = al[\sqrt{d^2 - s^2} + \sqrt{d^2 - (2\alpha' + s)^2}], \quad (5)$$

где  $a$  - номинальная толщина заготовки;  $l$  - длина заготовки;  $d$  - диаметр бревна в вершине;  $S$  - ширина пропила;  $a'$  - толщина заготовки с величиной усушки. Анализ величины усушки древесины хвойных пород при конечной влажности 20-22% (ГОСТ 6782.1-75) показывает, что  $\frac{a'}{a}$  при  $a = 19 \pm 75$  мм изменяется в пределах  $1,030 \pm 1,032$ . Поэтому с достаточной для практики точностью можно принять  $a' = 1,03 a$ . Тогда, обозначив  $a = kd$  и  $S = r d$ , получим уравнение (5) в виде

$$V_3 = d^2 l \left[ \sqrt{1 - r^2} + \sqrt{1 - (2 \cdot 1,03 k + r)^2} \right] \quad (6)$$

Объем бревна как усеченного параболоида вращения определяется по формуле

$$V_{\text{сп}} = \frac{\pi}{8} l (D^2 + d^2),$$

где  $D$  - диаметр бревна в комле;  $d$  - диаметр бревна в вершине;  $l$  - длина бревна. Обозначив  $D = Kd$ , получим

$$V_{\text{сп}} = \frac{\pi}{8} d^2 l (K^2 + 1). \quad (7)$$

Подставив выражения  $V_3$  по формуле (6) и  $V_{\text{сп}}$  по формуле (7) в формулу (1), получим

$$l_1 = \frac{254,65 d \left[ \sqrt{1 - r^2} + \sqrt{1 - (2 \cdot 1,03 k + r)^2} \right]}{1 + K^2}. \quad (8)$$

Схема раскроя бревна на две и три пары заготовок приведена на рис. 3 (а и б). Применительно к обозначениям, сделанным на этом рисунке, объемный выход заготовок будет выражаться следующими уравнениями.

При раскрое бревна на две пары заготовок:

$$l_2 = \frac{509,3 d \left[ \sqrt{1 - r^2} + \sqrt{1 - (4 \cdot 1,03 k + 3r)^2} \right]}{1 + K^2}. \quad (9)$$

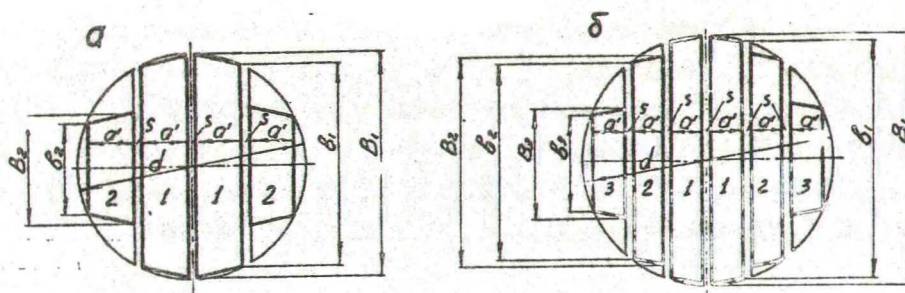


Рис.3. Схемы раскроя бревен

- а - на две пары заготовок;
- б - на три пары заготовок

При раскросе бревна на три пары заготовок:

$$\eta_3 = 254,65d [3\sqrt{1-r^2} - \sqrt{1-(2 \cdot 1,03d + r)^2} + 2\sqrt{1-(4 \cdot 1,03d + 3r)^2} + 2\sqrt{1-(6 \cdot 1,03d + 5r)^2}] / (1 + K^2) \quad (10)$$

По формулам (8), (9) и (10) подсчитаны числовые значения объемного выхода заготовок при различных значениях  $d, r$  и  $K$ . Характер изменения величины объемного выхода заготовок в зависимости от  $d, r$  и  $K$  отражен на рис. 4. Анализ числовых значений объемного выхода заготовок показывает, что оптимальная относительная толщина заготовок не зависит от коэффициента сбега бревен. Она зависит от числа пар выпиливаемых заготовок и относительной ширины пропила. Эта зависимость отражена графиками на рис. 5.

В заключение следует отметить, что полученные зависимости могут быть положены в основу прогнозирования и оптимизации процессов переработки тонкомерного сырья на трапециевидальные заготовки, т.е. использованы для составления оптимальных схем раскроя бревен.

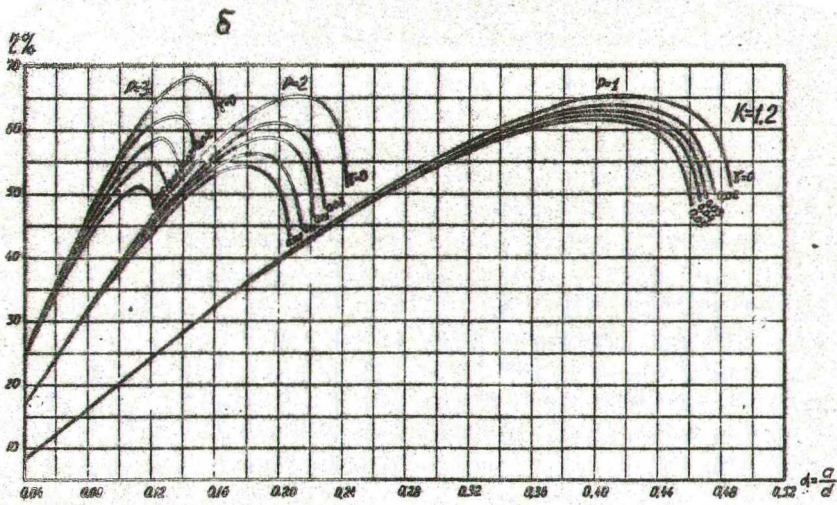
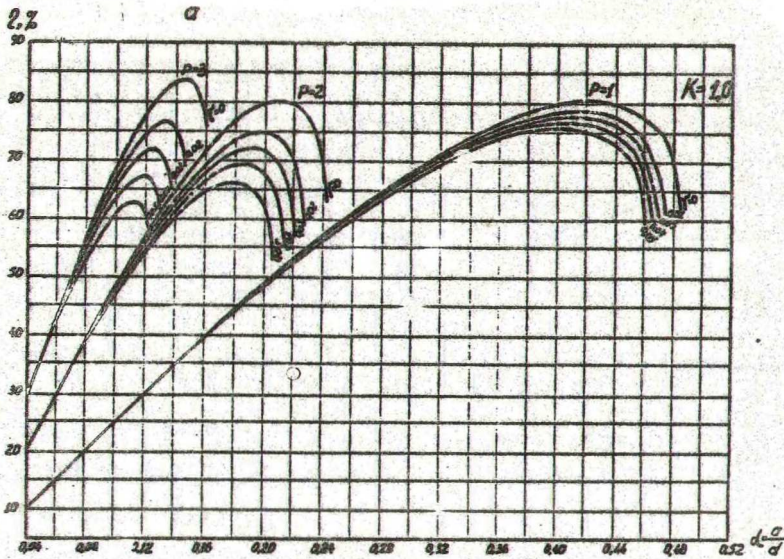


Рис. 4. Зависимость объемного выхода заготовок от их толщины и ширины пропила

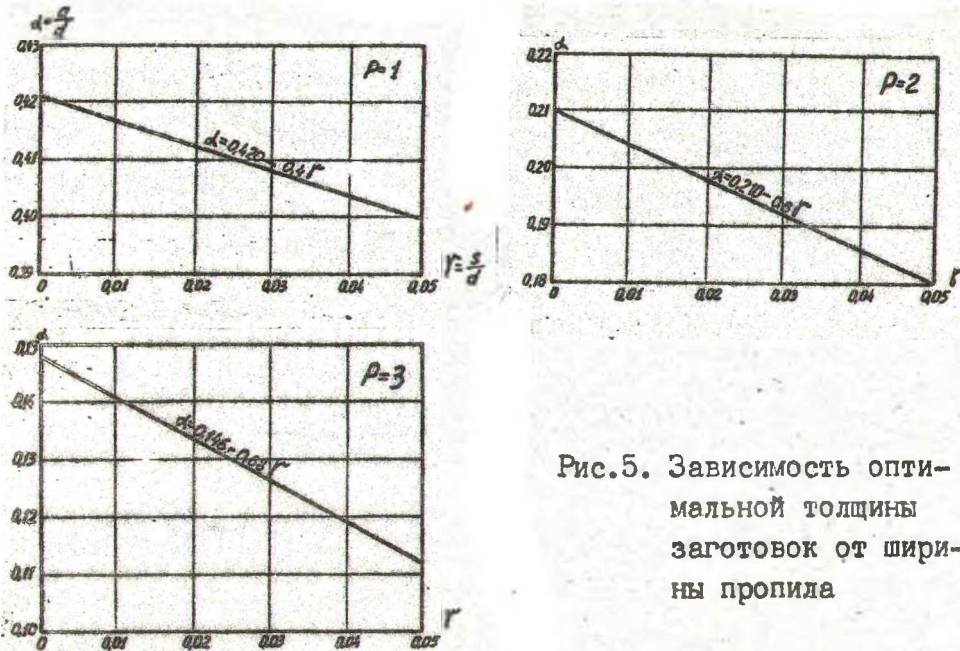


Рис.5. Зависимость оптимальной толщины заготовок от ширины пропила

УДК 658.512.22:674.093

А.А.Янушкевич, доцент;  
М.К.Яковлев, н. сотр. ;  
Г.Д.Василенок, инж. (БГУ);  
С.А.Осоко, инж.

#### АВТОМАТИЗИРОВАННЫЙ ИЗМЕРИТЕЛЬНЫЙ КОМПЛЕКС ДЛЯ КРУГЛЫХ ЛЕСОМАТЕРИАЛОВ

We worked out measuring device with using lasers and computer. It registers information about dimensions of logs and may be used to automatize calculation and cutting of round timber.

Проблема рационального и комплексного использования древесины является одной из важнейших в лесопилении деревообработке. Ее решение особо актуально для Беларуси, так как страна испытывает большой дефицит древесного сырья для удовлетворения потребностей промышленности и населения.

Одним из способов решения данной задачи является совершенствование методов учета лесоматериалов. Данные обмера и учета должны отвечать современным требованиям по точности и объективности.