

УДК 674.61

## НОРМИРОВАНИЕ РАСХОДА КРУГЛЫХ ЛЕСОМАТЕРИАЛОВ ПРИ ПРОИЗВОДСТВЕ КОМПЛЕКТОВ ДЕТАЛЕЙ ЯЩИЧНОЙ ТАРЫ

Уласовец В. Г.

*ГОУ ВПО «Уральский государственный лесотехнический университет», Екатеринбург, Россия (620100, Екатеринбург, ул. Сибирский тракт, 37), e-mail: vadul@mail.ru*

Приведены нормативы расхода ( $\text{м}^3/\text{м}^3$ ) средних и крупных диаметров круглых лесоматериалов 2-го и 3-го сортов хвойных и мягких лиственных пород (включая березу), учитывающие размерные и качественные особенности пиловочника, характерного для Северо-Западного, Уральского и Западно-Сибирского регионов Российской Федерации, на изготовление одного  $\text{м}^3$  деталей ящичной тары. Нормативы расхода привязаны к толщинам деталей комплектующих изделия. Нормативы установлены путем проведения опытно-исследовательских распиловок в промышленных условиях предприятий Северо-Западного, Уральского и Западно-Сибирского регионов Российской Федерации. Дана методика комбинированного способа расчета норм расхода круглых лесоматериалов на изготовление комплектов деревянной тары по укрупненной номенклатуре сырья и нормативам, учитывающим расход древесины, связанный с качеством исходных круглых лесоматериалов и толщиной выпиливаемых деталей тары. По приведенным выше нормативам и расчетным формулам изготовители тары могут самостоятельно выполнить расчеты для своего производства и определить необходимые объемы сырья, с учетом номенклатуры вырабатываемых изделий, объема их выпуска, породного состава, размерной и качественной характеристики используемых ресурсов, а также с учетом существующего технологического процесса, применяемого оборудования и инструмента.

Ключевые слова: круглые лесоматериалы, нормативы расхода, нормирование расхода сырья.

## RATIONING OF THE EXPENSE OF ROUND WOOD BY PRODUCTION OF COMPLETE SETS OF DETAILS OF A BOX PALLET

Ulasovets V. G.

*Ural State Forestry Engineering University, Yekaterinburg, Russia (620100, Yekaterinburg, street Sibirskiy trakt,37), e-mail:vadul@mail.ru*

Expense specifications ( $\text{m}^3/\text{m}^3$ ) average and large diameters of round wood of 2 th and 3 th grades of a coniferous and soft hardwood (including a birch), noting dimensional and qualitative features of a saw log characteristic for Northwest, Ural and Western-Siberian regions of the Russian Federation, on manufacturing of one  $\text{m}^3$  box pallet details are resulted. Expense specifications are closed to thickness of details completing a product. Specifications are installed by carrying out of skilled-research sawings in industrial conditions of the enterprises of Northwest, Ural and Western-Siberian regions of the Russian Federation. The technique of the combined method of account of rates of the expense of round wood on manufacturing of complete sets of wooden container under the integrated nomenclature of raw materials and the specifications noting the expense of wood, connected with quality of initial round wood and thickness of carved details of container is given. Under the specifications resulted above and settlement formulas manufacturers of container can independently execute accounts for the production and define necessary volumes of raw materials, taking into account the nomenclature of developed products, volume of their bleeding, pedigree stock, the dimensional and qualitative characteristic of used resources, and also taking into account the existing technological process, the applied equipment and the tool.

Keywords: round wood, expense specifications, rationing of the expense of raw materials.

На практике для выполнения расчетов по определению норм расхода круглых лесоматериалов на производство ящичной тары необходимо иметь следующие данные:

– состав (удельный вес, в %) используемого сырья по породам, размерам, качеству и объему. Устанавливают такой состав на основании спецификации уже имеющегося на предприятии сырья, его перечета или из сменных рапортов текущей приемки [1, 2, 3]. При отсутствии таковых данных используют материалы по размерной и качественной характеристике пиловочного сырья, переработанного на детали комплектной тары, в предшествующем году;

– нормативы расхода ( $\text{м}^3/\text{м}^3$ ) круглых лесоматериалов различных пород, диаметров и сортов на изготовление одного  $\text{м}^3$  деталей ящичной тары, заданной толщины. Ниже приведены нормативы расхода круглых лесоматериалов (табл. 1 и табл. 2), установленные путем проведения опытно-исследовательских распиловки, учитывающих размерные и качественные особенности пиловочника характерного для Северо-Западного, Уральского и Западно-Сибирского регионов Российской Федерации;

– спецификационное задание на выработку ассортимента комплектов деталей для ящичной тары по толщинам и их объемам.

Расчеты по определению норм расхода круглых лесоматериалов на изготовление комплектов деревянной тары ведут по укрупненной номенклатуре сырья.

Для удобства расчета норм расхода круглых лесоматериалов на производство тары с параметром шероховатости поверхности деталей не более  $R_{m_{\max}} = 1250$  мкм примем следующие условные обозначения:

$g_{k,t}$  – объем деталей  $t$ -й толщины,  $k$ -го ящика,  $\text{м}^3$ ;

$t = 1 \dots n$  – количество толщин деталей в  $k$ -м ящике;

Таблица 1. Нормативы расхода круглых лесоматериалов мягких лиственных пород (включая березу) по ГОСТ 9462-88 на изготовление комплектов деталей ящиков ( $\text{м}^3/\text{м}^3$ )

Толщина деталей тары, мм	Средние лесоматериалы, диаметр 14–24 см		Крупные лесоматериалы, диаметр 26 см и более	
	с о р т			
	2	3	2	3
9	2,66	3,09	2,60	2,85
13	2,54	2,89	2,48	2,76
16	2,51	2,84	2,43	2,70
19	2,50	2,81	2,41	2,75
22	2,52	2,85	2,44	2,77
25	2,58	2,91	2,51	2,82
32	2,60	2,95	2,55	2,90
40	2,62	2,98	2,60	2,92
37 (трехгранная планка)	2,98	3,42	2,92	3,17

Таблица 2. Нормативы расхода круглых лесоматериалов хвойных пород по ГОСТ 9463-88 на изготовление комплектов деталей ящиков ( $\text{м}^3/\text{м}^3$ )

	Средние лесоматериалы,	Крупные лесоматериалы,
--	------------------------	------------------------

Толщина деталей тары, мм	диаметр 14–24 см		диаметр 26 см и более	
	с о р т			
	2	3	2	3
9	2,39	2,59	2,35	2,58
13	2,29	2,48	2,26	2,46
16	2,26	2,44	2,23	2,43
19	2,26	2,45	2,23	2,43
22	2,29	2,48	2,26	2,46
25	2,34	2,53	2,30	2,51
32	2,36	2,55	2,32	2,52
40	2,40	2,58	2,34	2,54
37 (трехгранная планка)	2,68	2,92	2,63	2,90

$Q_k = \sum_{t=1}^n g_{k,t}$  – объем (в чистоте) деталей всех толщин в  $k$ -м ящике, м<sup>3</sup>;

$N_{i,g,j,t}$  – нормативы расхода круглых лесоматериалов  $i$ -й породы,  $g$ -го сорта,  $j$ -й группы диаметров на производство деталей  $t$ -й толщины (м<sup>3</sup>/м<sup>3</sup>). Нормативы, полученные опытным путем, представлены в табл. 1 и табл. 2;

$P_{i,g,j}$  – удельный вес круглых лесоматериалов  $i$ -й породы,  $g$ -го сорта,  $j$ -й группы диаметров в объеме бревен данной породы, используемых для производства тары, в %;

$\sum_{j=1}^3 P_{i,g,j}$  – удельный вес круглых лесоматериалов  $g$ -го сорта, в общем объеме бревен  $i$ -й породы, используемых для производства тары, %;

$\sum_{g=1}^2 P_{i,g}$  – объем используемого сырья (круглых лесоматериалов)  $i$ -й породы, %;

$k = 1 \dots A$  – количество видов (ассортимент) изготавливаемых ящиков;

$P_k$  – удельный вес  $k$ -х комплектов ящиков в общем объеме изготавливаемой тары, %.

Расход круглых лесоматериалов  $i$ -й породы,  $g$ -го сорта,  $j$ -й группы диаметров на производство деталей  $t$ -й толщины  $k$ -го ящика, т. е.  $D_{i,k,g,j,t}$  (м<sup>3</sup>/детали  $t$ -й толщины ящика), вычисляют по формуле:

$$D_{i,k,g,j,t} = g_{k,t} N_{i,g,j,t} \quad (1)$$

Индивидуальную норму расхода круглых лесоматериалов  $i$ -й породы,  $g$ -го сорта,  $j$ -й группы диаметров на изготовление комплекта деталей для  $k$ -го ящика, т. е.  $H_{i,k,g,j}$  (м<sup>3</sup>/  $k$ -й ящик), вычисляют по следующей формуле:

$$H_{i,k,g,j} = \sum_{t=1}^n D_{i,k,g,j,t} \quad (2)$$

Индивидуальную специфицированную норму расхода круглых лесоматериалов  $i$ -й породы,  $g$ -го сорта (обезличенную по группам диаметров бревен) на изготовление комплекта деталей для  $k$ -го ящика, т. е.  $H_{i,k,g}$  ( $\text{м}^3 / k$ -й ящик), вычисляют как средневзвешенную *гармоническую* величину по формуле:

$$H_{i,k,g} = \frac{\sum_{j=1}^3 P_{i,g,j}}{\sum_{j=1}^3 \frac{P_{i,g,j}}{H_{i,k,g,j}}} \quad (3)$$

Норму расхода круглых лесоматериалов  $i$ -й породы,  $g$ -го сорта на  $1 \text{ м}^3$  комплектных деталей  $k$ -го ящика, т. е.  $H_{i,k,g,\text{куб}}$  ( $\text{м}^3 / \text{м}^3$ ), вычисляют по формуле:

$$H_{i,k,g,\text{куб}} = \frac{H_{i,k,g}}{Q_k} \quad (4)$$

Индивидуальную специфицированную норму расхода круглых лесоматериалов  $i$ -й породы (обезличенную по сорту) на изготовление комплекта деталей  $k$ -го ящика, т. е.  $H_{i,k}$  ( $\text{м}^3 / k$ -й ящик), вычисляют как средневзвешенную *гармоническую* величину по формуле:

$$H_{i,k} = \frac{\sum_{g=1}^2 P_{i,g}}{\sum_{g=1}^2 \frac{P_{i,g}}{H_{i,k,g}}} \quad (5)$$

Норму расхода круглых лесоматериалов  $i$ -й породы, т. е.  $H_{i,k,\text{куб}}$  ( $\text{м}^3 / \text{м}^3$ ), на изготовление  $1 \text{ м}^3$  комплектных деталей  $k$ -го ящика вычисляют по формуле:

$$H_{i,k,\text{куб}} = \frac{H_{i,k}}{Q_k} \quad (6)$$

Групповую норму расхода круглых лесоматериалов  $i$ -й породы при изготовлении комплектов деталей по всему ассортименту изделий (ящиков), т. е.  $H_i$  ( $\text{м}^3 / \text{усредненный ящик}$ ), вычисляют как средневзвешенную *арифметическую* величину по формуле:

$$H_i = \frac{\sum_{k=1}^A H_{i,k} P_k}{\sum_{k=1}^A P_k} \quad (7)$$

При расчете норм расхода круглых лесоматериалов хвойных и мягких лиственных пород на производство тары с параметром шероховатости поверхности деталей не более  $R_{m_{\max}} = 320$  мкм следует учитывать расход древесины на фрезерование деталей ( $K_{\phi}$ ).

Величину коэффициента  $K_{\phi,t}$  вычисляют как отношение площади поперечного сечения детали  $t$ -й толщины до фрезерования  $F_{н,t}$  к площади ее поперечного сечения после фрезерования  $F_{\phi,t}$  по формуле:

$$K_{\phi,t} = F_{н,t} / F_{\phi,t} \quad (8)$$

Припуски на фрезерование деталей назначают в соответствии с ГОСТ 7307-75 в зависимости от породы древесины, номинальных размеров деталей и группы качества их обработки.

Расход круглых лесоматериалов  $i$ -й породы,  $g$ -го сорта,  $j$ -й группы диаметров на фрезерованные детали  $t$ -й толщины,  $k$ -го ящика, т. е.  $D_{i,k,g,j,t}^{\phi}$  ( $\text{м}^3$ / детали  $t$ -й толщины ящика), вычисляют по формуле:

$$D_{i,k,g,j,t}^{\phi} = g_{k,t} N_{i,g,j,t} K_{\phi,t} \quad (9)$$

Последующие расчеты для вычисления норм расхода круглых лесоматериалов при выработке фрезерованных деталей тары аналогичны расчетам по формулам 2...7.

Приведенный выше комбинированный способ расчета норм расхода круглых лесоматериалов на производство деталей комплектной тары объединяет расчетно-аналитический и опытный метод, т. е. когда величину полезного расхода определяют расчетно-аналитическим, а величину технологических отходов и потерь – опытным способом.

Нормирование в опытно-производственных условиях проводят по утвержденным методикам и реализуют непосредственно в цехах на технически исправном и отлаженном оборудовании и в технологических режимах, установленных регламентами и инструкциями.

По приведенным выше расчетным формулам изготовители тары могут самостоятельно выполнить расчеты для своего производства и определить необходимые объемы сырья, с учетом номенклатуры вырабатываемых изделий, объема их выпуска, породного состава, размерной и качественной характеристики используемых ресурсов, существующего технологического процесса, применяемого оборудования и инструмента.

Рациональное использование пиловочника может принести не только экономический эффект отдельному производителю [4, 5, 6, 7], но и сохранить сырьевые ресурсы государства.

### Список литературы

1. Уласовец В. Г., Дорожкина Г. Г., Субботин В. М. Объемный и посортный выход пилопродукции из сырья для предприятий Уральской зоны // Тр. ин-та СвердНИИПДрев. – М.: Лесн. пром-сть, 1971. – Вып. 6. – С. 3–10.
2. Уласовец В. Г. Размерно-качественный состав пиловочного сырья Урала // Механич. техн. др-ны. – Минск: Вышэйшая шк., 1976. – Вып. 6. – С. 54–60.

3. Уласовец В. Г. Характер поступления сырья на лесопильное предприятие // Лесн. журн. – 1979. – № 1. – С. 69–71. (Изв. высш. учеб. заведений).
4. Уласовец В. Г. Состав хвойного пиловочного сырья на Красногорском лесотарном заводе. // Деревообработка. – М.: ВНИПИЭИлеспром, 1992. – Вып. 3. – С. 3–10.
5. Уласовец В. Г. Расход хвойного пиловочного сырья на производство заливных бочек. // Деревообработка. – М.: ВНИПИЭИлеспром, 1992. – Вып. 3. – С. 10–11.
6. Уласовец В. Г. Выход заготовок клепки для заливных бочек // Деревообработка. – М.: ВНИПИЭИлеспром, 1992. – Вып. 3. – С. 11–12.
7. Уласовец В. Г. Организация и технология лесопильного производства: учеб. пособие для вузов. – Екатеринбург: Урал. гос. лесотехн. ун-т, 2001. – 294 с.

**Рецензенты:**

Гороховский Александр Григорьевич, доктор технических наук, профессор, генеральный директор ОАО «Уральский научно-исследовательский институт переработки древесины» (УралНИИПДрев), г. Екатеринбург.

Комиссаров Анатолий Петрович, доктор технических наук, профессор, заведующий кафедрой графики и деталей машин Уральской государственной сельскохозяйственной академии (УрГСХА), г. Екатеринбург.