

УДК 674.61

НОРМИРОВАНИЕ РАСХОДА ПИЛОМАТЕРИАЛОВ ПРИ ПРОИЗВОДСТВЕ ЯЩИЧНОЙ ТАРЫ

Уласовец В. Г.

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

Показано, что нормы расхода пиломатериалов хвойных и мягких лиственных пород (включая березу) на производство ящичной тары зависят от нормативов ($\text{м}^3/\text{м}^3$), учитывающих расход:

– необрезных пиломатериалов при их продольном раскрое на заготовки, m -кратные по длине деталям тары. Вычисление ведут расчетно-аналитическим методом, исходя из размерных характеристик исходных пиломатериалов, применяемых схем раскроя, известной толщине режущего инструмента и принятой величины развода зубьев;

– однократных по длине заготовок и требования к качеству и размерам выпиливаемых деталей ящичной тары. На основании опытно-промышленных исследований, выполненных в условиях предприятий Северо-Западного, Уральского и Западно-Сибирского регионов Российской Федерации, вырабатывающих деревянную ящичную тару, разработан графический материал для определения нормативов. Приведена методика расчета норм расхода необрезных пиломатериалов хвойных и мягких лиственных пород при производстве деталей ящичной тары.

Ключевые слова: нормативы расхода, необрезные пиломатериалы, нормы расхода пиломатериалов, ящичная деревянная тара.

RATIONING OF THE EXPENSE OF SAW-TIMBERS BY BOX PALLET PRODUCTION

Ulasovets V. G.

UralStateForestryEngineeringUniversity, Yekaterinburg, Russia (620100, Yekaterinburg, street Sibirskiy trakt,37), e-mail:vadul@mail.ru

It is shown, that rates of the expense of saw-timbers of a coniferous and soft hardwood (including a birch) on box pallet production depend on specifications (m^3/m^3), noting the expense:

- Unedged sawn timbers at their length cutting on workpieces, m -fold endways to container details. Calculation conduct a settlement-analytical method, proceeding from dimensional characteristics of the initial saw-timbers, the applied cutting lists, a known thickness of a cutter and the accepted rate of divorce of teeth;

- Unitary endways workpieces and the requirement to quality and the sizes of carved details of a box pallet. On the basis of the trial researches executed in the conditions of the enterprises of Northwest, Ural and Western-Siberian regions of the Russian Federation, developing a wooden box pallet, the graphic material is developed for determination of specifications. The design procedure of rates of the expense of unedged sawn timbers of a coniferous and soft hardwood is resulted by production of details of a box pallet.

Keywords: expense specifications, unedged sawn timbers, rates of the expense of saw-timbers, box wooden container.

Производство изделий деревообработки связано с необходимостью жесткого контроля технологических процессов и экономного расхода перерабатываемого исходного сырья [1, 2, 3].

Для изготовления ящичков из пиломатериалов используют пиломатериалы 2-го и 3-го сорта лиственных (включая березу) пород по ГОСТ 2695-83 «Пиломатериалы лиственных пород. Технические условия» и хвойные пиломатериалы 3-го и 4-го сорта по ГОСТ 8486-86 «Пиломатериалы хвойных пород. Технические условия». По показателям качества древесины досок и планок ящичков должна соответствовать требованиям, указанным в ГОСТ 2991-85 «Ящички дощатые неразборные для грузов массой до 500 кг. Общие технические условия».

По характеру обработки различают детали дощатых ящичков с параметром шероховатости поверхности не более $R_{m_{\max}} = 1250$ мкм и с параметром шероховатости поверхности не более

$R_{m_{\max}} = 320$ мкм. Параметр шероховатости поверхности деталей устанавливаются стандарты или другая нормативно-техническая документация на ящики для конкретных видов продукции.

Схемы продольного раскроя исходных пиломатериалов на m -кратные по длине детали ящиков могут быть различны. Так детали дощатых ящиков толщиной 9, 13, 16 мм следует изготавливать из пиломатериалов, ширина которых кратна толщине, а толщина равна ширине выпиливаемых деталей. Детали ящиков толщиной 19, 22, 25, 32 и 40 мм изготавливают из пиломатериалов такой же толщины.

В зависимости от используемого оборудования может применяться различный инструмент, однако ширина пропила при раскрое исходных пиломатериалов не должна превышать следующих значений (в мм):

- 2,0 – при раскрое ленточными и коническими пилами;
- 2,5 – при раскрое пилами для тарных лесопильных рам;
- 2, 5 – при раскрое строгальными пилами;
- 3,8 – при раскрое круглыми плоскими пилами.

Для тары с параметром шероховатости поверхности деталей не более $R_{m_{\max}} = 1250$ мкм уточняют размеры деталей ящика, их количество и рассчитывают объем древесины в чистоте на один ящик.

Для удобства расчетов норм расхода исходных пиломатериалов на детали тары примем следующие условные обозначения:

$t_{k,n}$ – толщина детали n -го типоразмера k -го ящика, м;

$b_{k,n}$ – ширина детали n -го типоразмера k -го ящика, м;

$l_{k,n}$ – длина детали n -го типоразмера k -го ящика, м;

$m_{k,n}$ – количество деталей n -го типоразмера в k -м ящике, шт.;

$g_{k,n} = t_{k,n} b_{k,n} l_{k,n} m_{k,n}$ – объем деталей n -го типоразмера, k -го ящика, м³;

$n = 1 \dots T$ – количество типоразмеров деталей в k -м ящике, шт.;

$Q_k = \sum_{n=1}^T g_{kn}$ – объем (в чистоте) деталей всех размеров в k -м ящике, м³;

$P_{i,g}$ – удельный вес g -го сорта в общем объеме пиломатериалов i -й породы, используемых для производства тары %;

$\sum_{g=1}^2 P_{i,g} = 100$ – объем используемого сырья (необрезных пиломатериалов) 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 необрезных пиломатериалов i -й породы, g -го сорта на изготовление одноименных деталей n -го типоразмера, входящих в k -й ящик, т. е. $D_{i,k,g,n}$ (м³/детали n -го типоразмера), вычисляют по формуле:

$$D_{i,k,g,n} = g_{k,n} K_p K_k, \quad (1)$$

где K_p – расходный коэффициент (норматив), учитывающий расход необрезных пиломатериалов их при продольном раскрое на заготовки, кратные по длине деталям тары. Величину расходного коэффициента K_p вычисляют (используя расчетно-аналитический метод) по размерным характеристикам исходных пиломатериалов, применяемым схемам раскроя, известной толщине режущего инструмента и принятой величины развода зубьев;

K_k – расходный коэффициент (норматив), учитывающий расход древесины, связанный с качеством исходных пиломатериалов и требованиями к качеству выпиливаемых деталей тары.

Отметим, что величины нормируемых технологических отходов и потерь сырья определяют только в условиях производственных опытов. Поэтому при определении коэффициента K_k был использован опытный метод разработки индивидуальных норм расхода сырья, основанный на выполнении замеров расхода пиломатериалов и объемов произведенной продукции в опытно-производственных условиях предприятий Северо-Западного, Уральского и Западно-Сибирского регионов Российской Федерации, вырабатывающих деревянную ящичную тару в цехах на технически исправном и отлаженном оборудовании и по технологическим режимам, установленным регламентами и инструкциями.

На основании обработки опытно-экспериментальных данных для практического использования были разработаны графики по определению расходного коэффициента K_k , представленные на рис. 1...4. На указанных графиках в зависимости от породы и сорта исходных пиломатериалов слева по оси ординат даны значения коэффициента расхода однократных по длине заготовок K_k на детали тары заданной длины (значения даны на оси абсцисс), ширины (наклонные линии, значения которых даны на оси ординат справа) и назначения (дощечки или планки).

Индивидуальную норму расхода необрезных пиломатериалов i -й породы, g -го сорта на k -й ящик, т. е. $H_{i,k,g}$ (м³/ k -й ящик), вычисляют по формуле:

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

Норму расхода необрезных пиломатериалов i -й породы, g -го сорта на 1 м³ комплектных деталей k -го ящика, т. е. $H_{i,k,g,куб}$ (м³/м³), вычисляют по формуле:

$$H_{i,k,g,куб} = \frac{H_{i,k,g}}{Q_k}. \quad (3)$$

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

$$H_{i,k}^{\phi} = \frac{\sum_{g=1}^2 P_{i,g}}{\sum_{g=1}^2 \frac{P_{i,g}}{H_{i,k,g}^{\phi}}} \quad (4)$$

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

$$H_{i,k,\text{куб}} = \frac{H_{i,k}}{Q_k} \quad (5)$$

Групповую норму расхода необрезных пиломатериалов i -й породы на изготовление деталей по всему ассортименту изделий (ящиков), т. е. H_i ($\text{м}^3/\text{усредненный ящик}$), вычисляют как средневзвешенную арифметическую величину по формуле:

$$H_i = \frac{\sum_{k=1}^A H_{i,k} P_k}{\sum_{k=1}^A P_k} \quad (6)$$

Детали ящиков с параметром шероховатости с одной стороны не более $R_{m_{\max}} = 500$ мкм следует получать путем деления кратных по толщине пиломатериалов строгальными пилами. Припуски на фрезерование в этом случае не учитывают.

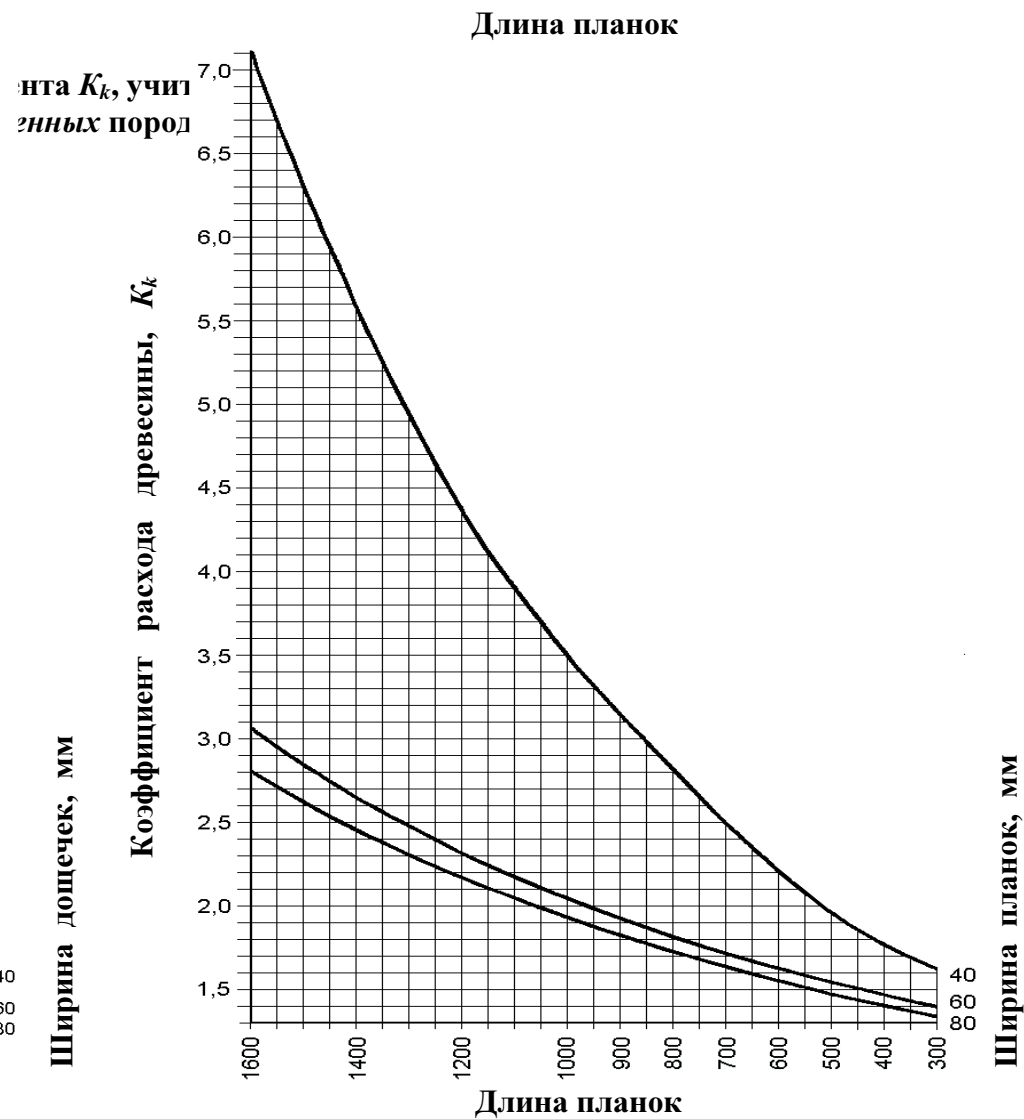
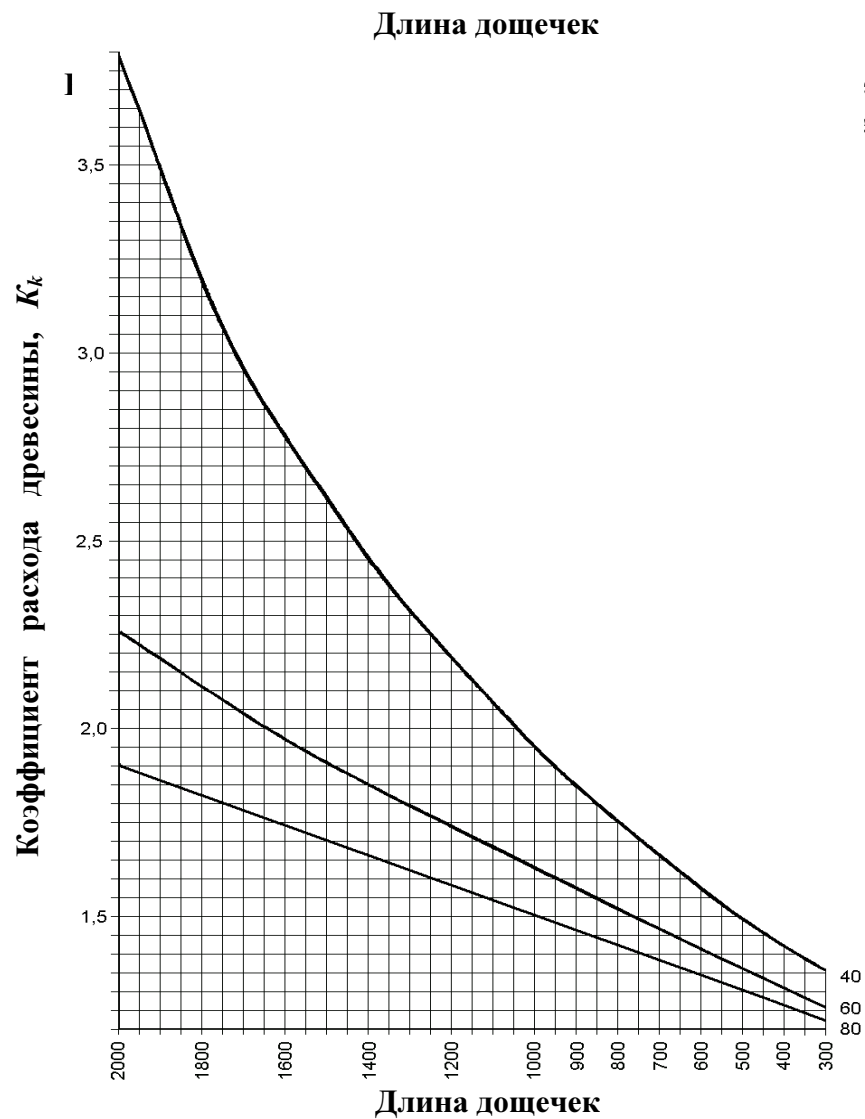


Рис. 3. Графики для определения значения коэффициента K_k , учитывающего потери древесины, связанные с качеством

исходных пиломатериалов 3-го сорта хвойных пород, при выработке деталей ящичной тары

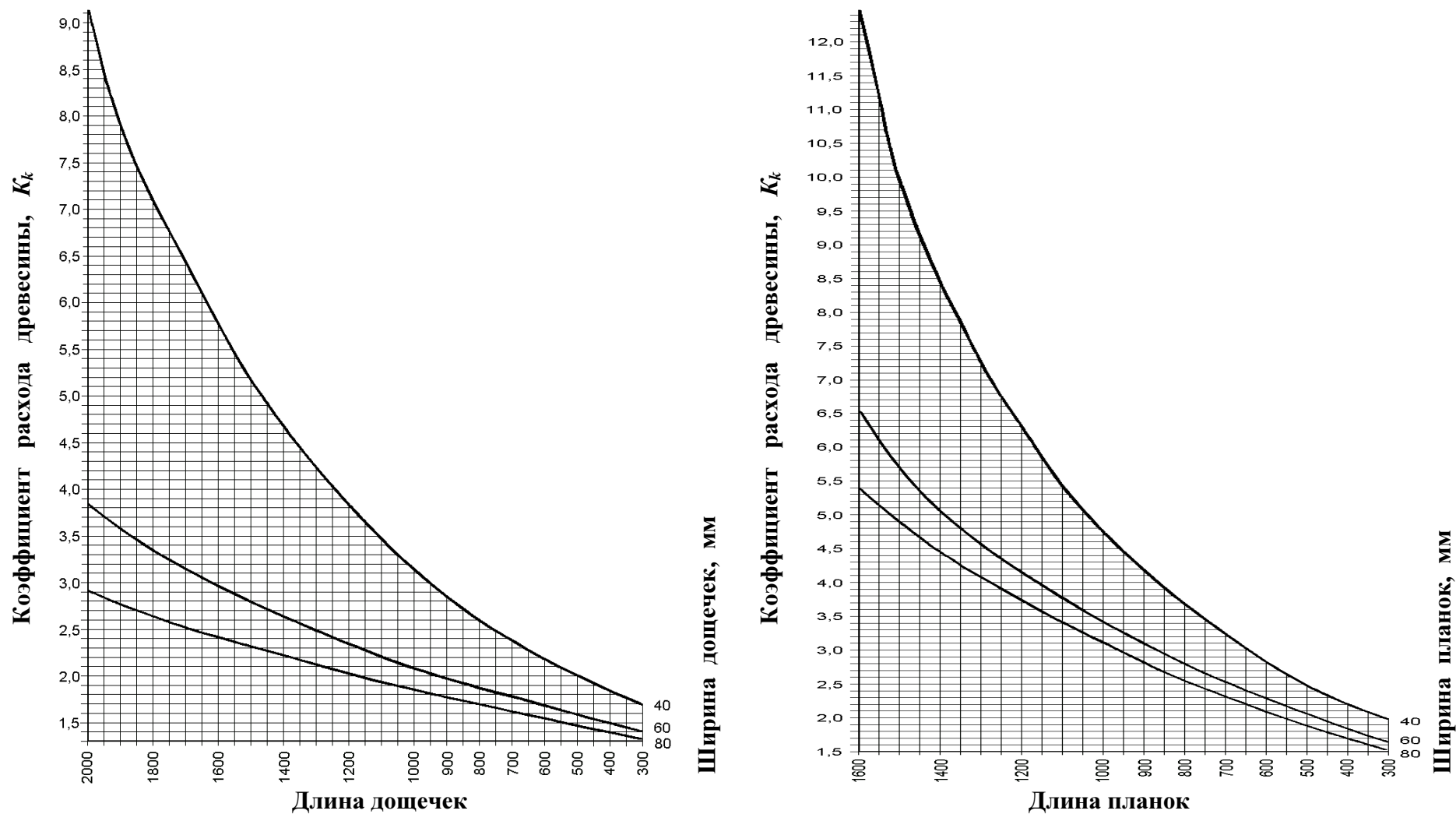


Рис. 4. Графики для определения значения коэффициента K_k , учитывающего потери древесины, связанные с качеством исходных пиломатериалов 4-го сорта хвойных пород, при выработке деталей ящичной тары

При расчете норм расхода необрезных пиломатериалов на производство деталей тары с параметром шероховатости их поверхности не более $R_{m_{\max}} = 320$ мкм толщину исходной заготовки берут с учетом припуска на фрезерование соответствующего количества пластей по ГОСТ 7307-75 «Детали из древесины и древесных материалов. Припуски на механическую обработку», а ширину заготовки берут с учетом припуска на фрезерование соответствующего количества кромок, т. е. учитывают расход древесины на фрезерование (K_{ϕ}), который для каждой детали рассчитывают как отношение площади ее поперечного сечения до фрезерования F_n к площади поперечного сечения после фрезерования F_{ϕ_i} по формуле $K_{\phi,t} = F_{n,t} / F_{\phi,t}$.

Расход необрезных пиломатериалов i -й породы, g -го сорта на изготовление одноименных фрезерованных деталей n -го типоразмера, входящих в k -й ящик, т. е. $D_{i,k,g,n}^{\phi}$ ($\text{м}^3/\text{м}^3$), вычисляют по формуле:

$$D_{i,k,g,n}^{\phi} = g_{k,n} K_p K_k K_{\phi}. \quad (7)$$

Последующие расчеты для вычисления норм расхода пиломатериалов при выработке фрезерованных деталей ящичной тары аналогичны расчетам по формулам 2...6.

В зависимости от ассортимента вырабатываемых изделий и его объема [4, 5, 6] по приведенным выше методическим положениям и расчетным формулам изготовители деревянной ящичной тары могут самостоятельно вычислить необходимые объемы потребного сырья с учетом реального технологического процесса, применяемого оборудования и дереворежущего инструмента.

Список литературы

1. Нормы расхода сырья и материалов в лесной и деревообрабатывающей промышленности: справочник. – М., Лесн. пром-сть, – 1977. 336 с.
2. Уласовец В. Г. Нормирование расхода сырья и материалов в производстве лыж // Мебель. – М.: ВНИПИЭИЛеспром, 1988. – Вып. 3. – С. 13–14.
3. Уласовец В. Г., Павлов Г. Г. Направления переработки древесины желтой (ребристой) березы // Механ. обработка др-ны. – М.: ВНИПИЭИЛеспром, 1988. – Вып. 1. – С. 13–14.
4. Уласовец В. Г. Расход необрезных пиломатериалов в производстве лотков для хлеба и хлебобулочных изделий // Лесная и деревообаб. промышленность. – 1990. – № 8. – С. 25–26.
5. Уласовец В. Г. Расход заготовок клепки на производство заливных бочек // Деревообработка. – М.: ВНИПИЭИЛеспром, 1992. – Вып. 3. – С. 12–13.
6. Уласовец В. Г. Технологические основы производства пиломатериалов: учеб. пособие для вузов. – Екатеринбург: Урал. гос. лесотехн. ун-т, 2002. – 510 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.