



В.Г. Уласовец

**ТЕХНОЛОГИЯ
ЛЕСОЗАГОТОВИТЕЛЬНЫХ И
ДЕРЕВОПЕРЕРАБАТЫВАЮЩИХ
ПРОИЗВОДСТВ**

Екатеринбург
2016

МИНОБРНАУКИ РОССИИ

ФГБОУ ВО «УРАЛЬСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ ЛЕСОТЕХНИЧЕСКИЙ УНИВЕРСИТЕТ»

Кафедра механической обработки древесины
и производственной безопасности

В.Г. Уласовец

ТЕХНОЛОГИЯ ЛЕСОЗАГОТОВИТЕЛЬНЫХ И ДЕРЕВОПЕРЕРАБАТЫВАЮЩИХ ПРОИЗВОДСТВ

Учебно-методическое пособие
к лабораторным учебно-исследовательским работам.
Направление 35.03.02 «Технология лесозаготовительных и
деревоперерабатывающих производств».
Профиль «Технология деревообработки».
Очная и заочная формы обучения

Екатеринбург
2016

Печатается по рекомендации методической комиссии ИЛБидС.
Протокол № 8 от 23 октября 2015 г.

Рецензент – зав. кафедрой МОД, к.т.н., доцент Чернышев О.Н.

Редактор Л.Д. Черных
Оператор компьютерной верстки Е.А. Газеева

Подписано в печать 20.10.16		Поз. 65
Плоская печать	Формат 60×84 1/16	Тираж 10 экз.
Заказ №	Печ. л. 1,86	Цена руб. коп.

Редакционно-издательский отдел УГЛТУ
Отдел оперативной полиграфии УГЛТУ

ВВЕДЕНИЕ

Цель пособия – помощь обучающимся в овладении практическими навыками работы бакалавра-технолога в лесопильном и деревообрабатывающем производствах.

Темы лабораторных занятий соответствуют рабочей программе дисциплины «Технология лесозаготовительных и деревоперерабатывающих производств» и включают в себя:

- изучение размерной и качественной характеристики пиловочного сырья;
- изучение размерной и качественной характеристики пиломатериалов;
- исследование влияния размерной и качественной характеристики пиловочного сырья на объемный и качественный выход пилопродукции;
- исследование эффективности способов раскроя пиломатериалов на заготовки;
- исследование способов раскроя пиломатериалов на заготовки (по «планшет-паспортам» досок).

Пособие должно обеспечить правильное выполнение лабораторных работ и дать основные практические знания об изучаемых явлениях и закономерностях.

Для успешного выполнения лабораторных работ необходимо использовать нормативно-техническую информацию, кратко изложенную в следующих источниках:

1. Уласовец В.Г. Технология лесозаготовительных и деревоперерабатывающих производств. Часть 1. Приложение к учебно-методическому пособию по выполнению лабораторных работ по курсу. Екатеринбург. 2016.
2. Уласовец В.Г. Технология лесозаготовительных и деревоперерабатывающих производств. Часть 2. Приложение к учебно-методическому пособию по выполнению лабораторных работ по курсу. Екатеринбург. 2016.
3. Уласовец В.Г. Технология лесозаготовительных и деревоперерабатывающих производств. Часть 3. Приложение к учебно-методическому пособию по выполнению лабораторных работ по курсу. Екатеринбург. 2016.

Форма 1, приведенная в конце лабораторной работы № 1 настоящего пособия, является единой при оформлении титульных листов отчетов всех лабораторных работ.

ЛАБОРАТОРНАЯ РАБОТА № 1

ИЗУЧЕНИЕ РАЗМЕРНОЙ И КАЧЕСТВЕННОЙ ХАРАКТЕРИСТИКИ ПИЛОВОЧНОГО СЫРЬЯ

Цель работы:

- приобретение практических навыков измерения размеров круглых лесоматериалов (по ГОСТ 2708-75);
- изучение технических условий на лесоматериалы круглые лиственных (по ГОСТ 9462-88) и хвойных (по ГОСТ 9463-88) пород;
- ознакомление с нормами ограничения пороков древесины и приобретение навыков в определении сорта круглых лесоматериалов;
- установление назначения круглых лесоматериалов.

Для проведения работы необходимы: мерная вилка, рулетка, линейка, калькулятор, таблицы объемов круглых лесоматериалов.

Порядок выполнения работы

1. Получить у лаборанта инструмент для проведения работы и номера двух-трех бревен.
2. Определить породу древесины с указанием характерных макроскопических признаков.
3. Определить место вырезки бревна из хлыста.
4. Изучить соответствующие ГОСТы в части правил обмера круглых лесоматериалов, измерения пороков и установления норм их ограничения.
5. Определить сорт бревна, указав сортоопределяющий порок, его наименование, величину (размер) и количество на одном метре.
6. Указать сопутствующие пороки, их наименование, величину (размер), количество на одном метре и сорт, который они определяют (прил., ч. 1, 2).
7. Мерной вилкой измерить диаметры бревна (в см) во взаимно перпендикулярных направлениях (в вершине: d_{max} и d_{min} ; в комле: D_{max} и D_{min}) и вычислить фактическую величину диаметра в вершине и в комле по формулам:

$$d_{\phi} = (d_{max} + d_{min}) / 2; \quad (1)$$

$$D_{\phi} = (D_{max} + D_{min}) / 2. \quad (2)$$

8. С помощью рулетки измерить фактическую длину бревна (L_{ϕ} , в м) и (при наличии) длину закомелистой части.

9. Вычислить сбеги бревна (s , см/м) по формуле

$$s = (D_{\phi} - d_{\phi}) / L_{\phi}. \quad (3)$$

10. Вычислить фактический коэффициент сбега (K_{ϕ}) по формуле

$$K_{\phi} = D_{\phi} / d_{\phi}. \quad (4)$$

11. Определить возможное назначение лесоматериалов в соответствии с ГОСТ 9462-88 (или ГОСТ 9463-88).

12. По полученным фактическим параметрам (d_{ϕ} , D_{ϕ} , L_{ϕ}) вычислить объем (g_i , м³) i -го бревна:

а) по формуле объема цилиндра с использованием величины диаметра на середине длины бревна

$$g_{\text{ц}} = \frac{\pi L_{\phi}}{4} \left(\frac{D_{\phi} + d_{\phi}}{2} \right)^2, \quad (5)$$

б) по формуле усеченного конуса

$$g_{\text{у.к}} = \frac{\pi L_{\phi}}{12} (d_{\phi}^2 + d_{\phi} D_{\phi} + D_{\phi}^2), \quad (6)$$

в) по формуле усеченного параболоида

$$g_{\text{у.пар}} = \frac{\pi L_{\phi}}{4} \left(\frac{D_{\phi}^2 + d_{\phi}^2}{2} \right). \quad (7)$$

13. Определить d и L бревна в соответствии с ГОСТ 9462-88 или ГОСТ 9463-88.

14. Выписать табличный объем бревна ($g_{\text{табл.}}$, м³), прил., ч. 1.

15. Сравнить значения объемов бревна, полученных различными способами вычисления. Выявить величину их различия (в %) по формуле

$$b_i = (g_{\text{max}} - g_{\text{min}}) 100 / g_{\text{min}}, \quad (8)$$

где g_{max} и g_{min} – значения: $g_{\text{ц}}$ и $g_{\text{у.к.}}$; $g_{\text{ц}}$ и $g_{\text{у.пар.}}$; $g_{\text{ц}}$ и $g_{\text{табл.}}$; $g_{\text{у.к.}}$ и $g_{\text{у.пар.}}$; $g_{\text{у.к.}}$ и $g_{\text{табл.}}$; $g_{\text{у.пар.}}$ и $g_{\text{табл.}}$.

16. Построить номограмму объемов бревна, вычисленных различными способами и сделать вывод о влиянии способа измерения на точность результата. Номограмму обозначить как рис. 1.

17. Описать, какие изменения в величине объемного выхода пиломатериалов происходили бы в случае определения его по следующей формуле

$$\eta_{\%} = (V_{\text{н/м}} / g_i) 100 \%, \quad (9)$$

где $V_{n/m} = \text{const}$;

$g_i - g_{ц}, g_{у.к}, g_{у.нар}, g_{табл}$.

18. Вычислить величину ($E_{ниф}$, в мм) при фактических размерах бревна и размерах, принятых по стандарту:

$$E_{ниф.факт.} = \sqrt{1,5d_{\phi}^2 - 0,5D_{\phi}^2}, \quad (10)$$

$$E_{ниф.ст} = \sqrt{1,5d_{ст}^2 - 0,5(d_{ст} + sL_{ст})^2}. \quad (11)$$

19. Сравнить величину значений $E_{ниф.факт}$ и $E_{ниф.ст}$. Сделать необходимый вывод о фактическом и расчетном выходе пиломатериалов при распиловке данного бревна.

20. Определить стоимость сортимента (C_i , в руб.) для $g_{ц}, g_{у.к}, g_{у.нар}, g_{табл}$ (прил., ч. 3).

21. Определить тип возможного оборудования для распиловки данного бревна на пиломатериалы, нарисовать схему, рисунок обозначить как рис. 2.

22. Сдать лаборанту полученный инструмент и материалы.

Оформление результатов работы

Результаты исследований, выполненных в соответствии с заданием, оформляют в нижеприведенной последовательности и защищают у преподавателя.

Титульный лист отчета оформляют по форме 1.

1. Инструмент, используемый при проведении работы
2. Порода древесины, потому что
3. Место вырезки бревна из хлыста
4. Основными правилами при обмере круглых лесоматериалов являются
5. Сорт бревна, определяющим сорт пороком является размером, в количестве шт. на погонном метре.
6. Сопутствующими пороками, определяющими сорт, являются размером, в количестве шт. на погонном метре.
7. Результаты измерений диаметров бревна:
 $d_{max} = \dots; D_{max} = \dots; d_{min} = \dots; D_{min} = \dots; d_{\phi} = \dots; D_{\phi} = \dots$
8. Фактическая длина бревна $L_{\phi} = \dots$ м.
9. Величина сбега бревна составляет $s = \dots$ см/м.
10. Коэффициент сбега равен $K_{\phi} = \dots$
11. Согласно ГОСТ возможным назначением исследуемых лесоматериалов может явиться

Форма 1

МИНОБРНАУКИ РОССИИ
ФГБОУ ВО
«УРАЛЬСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ
ЛЕСОТЕХНИЧЕСКИЙ УНИВЕРСИТЕТ»

КАФЕДРА МЕХАНИЧЕСКОЙ ОБРАБОТКИ ДРЕВЕСИНЫ
И ПРОИЗВОДСТВЕННОЙ БЕЗОПАСНОСТИ

ТЕХНОЛОГИЯ ЛЕСОЗАГОТОВИТЕЛЬНЫХ
И ДЕРЕВОПЕРЕРАБАТЫВАЮЩИХ
ПРОИЗВОДСТВ

Лабораторная работа №

.....
.....

(наименование работы)

Работу выполнил(и) студент(ы) группы МТД -

.....
.....

(Фамилия И.О.)

".....".....2017 г.

Работу принял

.....
(Фамилия И.О. преподавателя)

".....".....2017 г.

Екатеринбург 2017

12. Объем бревна, вычисленный по формуле:
 а) объема цилиндра м^3 ,
 б) объема усеченного конуса м^3 ,
 в) объема усеченного параболоида м^3 .
13. В соответствии со стандартом:
 а) величина диаметра см,
 б) длина бревна м^3 .
14. Табличный объем бревна по ГОСТ 2708-75 составляет м^3 .
15. Из сравнения значений объемов, полученных различными способами, установлено, что

16. *Пример* номограммы объемов бревна, вычисленных различными способами, представлена на рис. 1. По оси ординат отложены объемы бревен (м^3), по оси абсцисс – способ определения объема бревна.

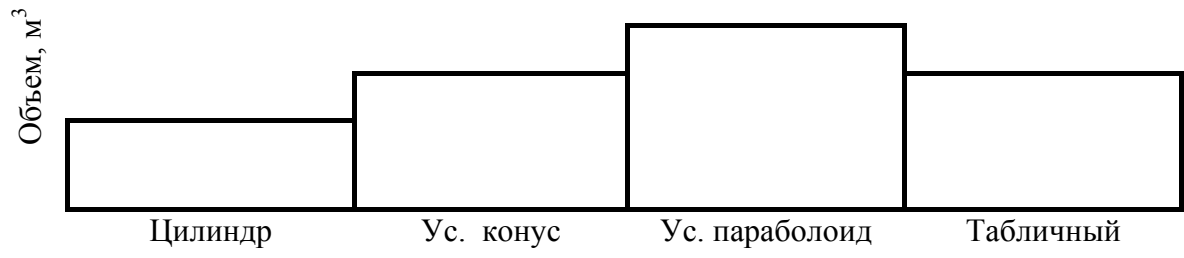


Рис. 1. Номограмма объемов бревна, вычисленных по различным формулам

17. При определении объемного выхода пиломатериалов по формуле (9) происходит
18. Величина $E_{ниф}$ для фактических размеров бревна и размеров по стандарту будет равна
19. Из сравнения величин $E_{ниф.факт}$ и $E_{ниф.ст}$ можно сделать вывод о том, что
20. При цене сорта лесоматериалов т руб. за 1 м^3 . стоимость сортиментов (в руб.) составляет:

$$C_{g_{ц}} = \dots; \quad C_{g_{y.k}} = \dots; \quad C_{g_{y.пар}} = \dots; \quad C_{g_{табл}} = \dots$$

21. Данный круглый лесоматериал можно распилить на пиломатериалы на бревнопильном оборудовании типа

 по схеме, обозначенной как рис. 2. Описать возможный технологический процесс распиловки бревен.

ЛАБОРАТОРНАЯ РАБОТА № 2

ИЗУЧЕНИЕ РАЗМЕРНОЙ И КАЧЕСТВЕННОЙ ХАРАКТЕРИСТИКИ ПИЛОМАТЕРИАЛОВ

Цель работы:

- приобретение практических навыков измерения досок в соответствии с ГОСТ 6564-84;
- изучение и усвоение технических условий на пиломатериалы хвойных (по ГОСТ 8486-86) и лиственных (по ГОСТ 2695-83) пород;
- ознакомление с нормами ограничения пороков древесины в пиломатериалах и приобретение навыков определения их сорта;
- установление возможного назначения пиломатериалов в зависимости от их сорта;
- закрепление навыков в работе с ГОСТ 6782.1-75 и ГОСТ 6782.2-75 "..... Величина усушки".

Для проведения работы необходимы: калибры, штангенциркуль, рулетка, линейка, глубиномер рисок, калькулятор.

Порядок выполнения работы

1. Получить от лаборанта инструмент для проведения работы и номера двух-трех досок.
2. Определить породу древесины и обосновать свой вывод. Определить вид обработки (обрезная, необрезная и т. п.).
3. Изучить соответствующие ГОСТы в части правил измерения размеров доски и вычисления ее объема.
4. Измерить фактическую толщину (t_{ϕ} , мм), ширину (b_{ϕ} , мм) и длину (L_{ϕ} , м) доски. Вычислить ее фактический объем (V_{ϕ} , м³).
5. Определить вероятное положение доски в поставе и ориентировочно величину диаметра бревна в вершине (d_b , см), из которого была выпилена исследуемая доска. Дать эскиз, обозначив его как рис. 1.
С помощью прил., ч. 1 установить примерный табличный объем этого бревна ($g_{\text{пр.табл}}$, м³).
6. При существующей влажности ($W_{10\%}$) установить с помощью ГОСТ 6782.1-75 (или ГОСТ 6782.2-75) размеры доски при $W_{20\%}$ т. е. определить $t_{20\%}$; $b_{20\%}$; $L_{20\%}$ и вычислить ее объем $V_{20\%}$, м³.
7. Вычислить примерный объемный выход ($\eta_{\text{пр.20\%}}$, %) этой доски из бревна по формуле

$$\eta_{\text{пр.20\%}} = (V_{20\%}/g_{\text{пр.табл}}) 100 \%. \quad (1)$$

8. Установить номинальные размеры доски по стандарту ($t_{ст}$; $b_{ст}$; $L_{ст}$) и вычислить ее объем $V_{ст}$.

9. Вычислить примерный объемный выход доски стандартных размеров ($\eta_{пр.ст}$, в %) из бревна:

$$\eta_{пр.ст} = (V_{ст}/g_{пр.табл}) 100 \%. \quad (2)$$

10. Провести сравнение значений объемов доски $V_{20\%}$ и $V_{ст}$. Выявить величину их различия (в %) по формуле

$$b_i = \frac{V_{max} - V_{min}}{V_{min}} 100 \%, \quad (3)$$

где V_{max} и V_{min} – значения $V_{20\%}$ и $V_{ст}$, соответственно.

По полученному результату сделать вывод об ожидаемом фактическом выходе пиломатериалов.

11. Определить по рискам фактическую величину посылки при выпилке этой доски.

12. Определить, на каком оборудовании могла быть выпилена эта доска (например, лесопильная рама, круглопильный станок, ЛАПБ и т.п.), а также время, затраченное на ее выпилку. Сделать эскиз технологического решения, обозначив его как рис. 2, с указанием типа оборудования, его позиции, направления движения материала и отходов.

13. По принятому головному бревнопильному оборудованию рассчитать примерный объем переработки бревен диаметром d_b (см. п. 5) за восьмичасовую смену. Дать формулу расчета производительности.

14. Указать способ измерения сучков и определить сорт доски по определяющему сорт пороку, дать его наименование, величину (размер) и количество на одном погонном метре.

15. Указать сопутствующие пороки, их наименование, величину (размер) и количество на одном погонном метре, а также возможный сорт, который они определяют.

16. Определить стоимость пиломатериалов (прил., ч. 3).

17. Определить возможное назначение пиломатериалов согласно ГОСТ

18. Сдать лаборанту полученный инструмент и материалы.

Оформление результатов работы

Результаты исследований, выполненных в соответствии с заданием, оформляют в нижеприведенной последовательности и защищают у преподавателя.

Титульный лист отчета оформляют по форме 1 (см. лабораторную работу № 1).

1. Инструмент, используемый при проведении работы
2. Порода древесины, потому, что
..... Вид обработки
3. Основными правилами при измерении размеров досок являются...
4. Фактические размеры доски при влажности 10 % $t_{\phi} = \dots$ мм;
 $b_{\phi} = \dots$ мм; $L_{\phi} = \dots$ м. Фактический объем доски при влажно-
сти 10 % $V_{\phi} = \dots$ м³.
5. Вероятное положение доски в поставе представить на рисунке,
обозначив его рис. 1.
Вероятная величина диаметра бревна в вершине $d_e = \dots$ см.
Примерный табличный объем такого бревна $g_{пр.табл} = \dots$ м³
6. Размеры доски при влажности 20 % составляют: $t_{20\%} = \dots$ мм;
 $b_{20\%} = \dots$ мм; $L_{20\%} = \dots$ м. Объем этой доски $V_{20\%} = \dots$ м³.
7. Примерный объемный выход доски из бревна составляет
 $\eta_{пр.20\%} = \dots$ %.
8. Размеры доски по стандарту $t_{ст} = \dots$ мм; $b_{ст} = \dots$ мм;
 $L_{ст} = \dots$ м. Объем доски $V_{ст.} = \dots$ м³
9. Примерный объемный выход доски стандартных размеров со-
ставляет $\eta_{пр.ст.} = \dots$ %.
10. Из сравнения объемов $V_{20\%}$ и $V_{ст}$ можно сделать вывод о том,
что
11. Фактическая посылка при выпилке доски составила
12. Данная доска могла быть выпилена на
.....(указать тип оборудования), о чем свидетельствует
- Время, затраченное на выпилку доски, рассчитано следующим
образом и составляет
- Технологический процесс выпилки данной доски представить
как рис. 2.
13. Примерный объем переработки бревен диаметром d_e в смену
определен по формуле и равен м³/смену.
14. Сорт доски Сортаопределяющим пороком является ...
..... размером, в количестве шт. на одном метре.
15. Сопутствующими пороками, определяющими сорт, явля-
ются размером, в количестве шт. на погонном метре.
16. При цене сорта пиломатериалов тыс. руб. за
один м³ стоимость исследуемой доски составит руб.
17. Согласно ГОСТ возможным назначением исследуемых
пиломатериалов может явиться

ЛАБОРАТОРНАЯ РАБОТА № 3

ОПРЕДЕЛЕНИЕ ВЛИЯНИЯ РАЗМЕРНОЙ И КАЧЕСТВЕННОЙ ХАРАКТЕРИСТИКИ ПИЛОВОЧНОГО СЫРЬЯ НА ОБЪЕМНЫЙ И КАЧЕСТВЕННЫЙ ВЫХОД ПИЛОМАТЕРИАЛОВ

Цель работы:

- закрепление навыков по измерению размеров пиломатериалов и круглых лесоматериалов;
- закрепление навыков работы с техническими условиями, определяющими качество пиломатериалов и круглых лесоматериалов;
- приобретение навыков по составлению и расчету поставов;
- приобретение навыков проведения сравнительного анализа рациональности применяемых схем раскроя и составления баланса раскроя круглых лесоматериалов на пиломатериалы.

Для проведения работы необходимы: линейка, рулетка, штангенциркуль, калькулятор.

Порядок выполнения работы

1. Получить от лаборанта инструмент для проведения работы и номер распиленного бревна.
2. Определить породу древесины с обоснованием своего вывода (привести характерные макроскопические признаки и особенности).
3. Определить сорт бревна, указав сортоопределяющий порок, его наименование, величину (размер), количество на погонном метре.
4. Указать сопутствующие пороки, их наименование, величину (размер) и количество на погонном метре, а также возможный сорт, который они определяют.
5. Определить фактическую длину бревна L_{ϕ} , м. С учетом ширины пропила, равной ориентировочно 3 мм, определить фактический диаметр бревна в вершине d_{ϕ} , см, и в комле D_{ϕ} , см.
6. Вычислить сбеги бревна (s , см/м) и коэффициент сбегу K_{ϕ} .
7. С помощью метода интерполяции и таблиц объемов круглых лесоматериалов вычислить фактический объем бревна g_{ϕ} , м³).
8. Вычислить стоимость бревна (C , руб.).
9. Выяснить за сколько проходов и по какой схеме пилилось бревно. Записать вид поставы. Дать эскиз поставы, обозначив его как рис. 1. Вычислить величину охвата вершинного диаметра бревна поставом.
10. Разобрать все доски поставы, предварительно их пронумеровав.
11. Пронумерованные доски поставы поштучно измерить, установив их фактические размеры t_{ϕ} , b_{ϕ} , L_{ϕ} и отметив вид их обработки.

Вычислить фактический объем каждой доски $V_{i,\phi}$, м³. Установить сорт каждой доски с указанием ГОСТа, сортоопределяющих пороков, их наименования, размеров, количества на погонном метре, а также наименование, размеры, количество сопутствующих пороков и тот сорт, который они определяют. Определить качество распиловки (шероховатость поверхности). Установить размеры досок в соответствии с требованиями стандартов. Вычислить процент объемного выхода каждой доски по формулам (1) и (2) (см. лабораторную работу № 2) и определить их стоимость.

Данные проведенных измерений и расчетов свести в табл. 1.

12. Вычислить ориентировочно объем опилок (V_{on} , в м³ и в %), полученных из бревна.

13. Для данных условий сделать теоретический расчет постава и определить расчетный выход пиломатериалов ($\eta_{расч}$, %) и выход пиломатериалов стандартных размеров ($\eta_{ст.}$, %). Расчет постава представить в табл. 2 «Ведомость расчета поставов».

14. На основании данных, помещенных в табл. 1 и полученных в п. 12, составить баланс раскроя бревна и представить его в табл. 3 («Опытные измерения»).

15. Вычислить разность (P , руб.) между суммарной стоимостью (C_c , руб.) досок, реализуемых опилок и щепы из кусковых отходов со стоимостью бревна (C_b , руб.) по формуле

$$P = C_c - C_b. \quad (1)$$

16. Вычислить относительную разность (Π , %) по формуле

$$\Pi = (P/C_b) 100 \%. \quad (2)$$

17. Определить средний коэффициент сортности K_c пиломатериалов по формуле

$$K_c = \frac{\sum K_{ci} V_{\phi.i}}{\sum V_{\phi.i}}, \quad (3)$$

где K_{ci} и $K_{\phi i}$ – фактически установленные в лабораторной работе сорт i -ой доски и ее объем, соответственно.

Рассчитать теоретически баланс раскроя бревна и записать данные в табл. 3 («Теоретические расчеты»).

18. Проанализировать и объяснить причины отклонений значений η_{ϕ} и $\eta_{ст.}$, а также $\eta_{расч}$ и $\eta_{ст.}$.

19. Построить номограмму по значениям η_{ϕ} , $\eta_{ст.}$, $\eta_{расч}$ по оси ординат – значения η , в %). Номограмму обозначить как рис. 2.

Таблица 1

Данные по исследованию объемного выхода пиломатериалов

№ доски	Фактические размеры доски мм x мм x м			Фактический объем доски, м ³ , $V_{i\phi}$	Сорт доски	Сортоопределяющий порок: наименование, размер, количество	Сопутствующие пороки: наименование, размер, количество	Фактический выход, %, η_{ϕ}	Размер доски по стандарту при $W_{20\%}$ мм x мм x м			Объем доски, м ³ , V_{cm}	Выход досок стандартных размеров, % η_{cm}	Цена за 1 м ³ , руб.	Стоимость доски, руб.
	t_{ϕ}	b_{ϕ}	L_{ϕ}						t_{cm}	b_{cm}	L_{cm}				
Первый проход															
Σ по 1-му проходу															
Второй проход															
Σ по 2-му проходу															
ИТОГО															

Таблица 2

Ведомость расчета поставов

№ поставы	Толщина, мм	Количество	Расход ширины поставы, мм	Расстояние от центра бревна до наружной пласти доски, мм e_i	Ширина доски, мм		Длина доски, м		Объемный выход пиломатериалов		Охват поставом $\sum = \dots d$
					$b_{\text{опт}}$	$b_{\text{ст}}$	$L_{\text{опт}}$	$L_{\text{ст}}$	м ³	%	
$d =$ см; $K =$; $D =$ см; $L =$ м; $c =$ см/м; $q =$ м ³ ; $t =$ мм; $W =$ %; $e_{\text{пиф}} =$ мм; $e_{\text{перед}} =$ мм											
	1 проход										Охват
											d
	2 проход										d
Итого											

Таблица 3

Баланс раскроя бревна на пиломатериалы

Наименование	Опытные измерения		Теоретические расчеты	
	Выход пиломатериалов			
	м ³	%	м ³	%
Всего пиломатериалов,				
в том числе:				
0 сорта				
1 сорта				
2 сорта				
3 сорта				
4 сорта				
Не соответствует ГОСТ.....				
Коротье (0,5÷0,9) м				
Обапол				
Кусковые отходы (для производства технологической щепы)				
Опилки (для гидролизного производства)				
Усушка				
Итого	g_{ϕ}	100,00	g_{ϕ}	100,00

20. Определить величину фактической посылки при распиловке.

21. Определить на каком оборудовании могла быть произведена распиловка, объяснить почему, рассчитать время, затраченное на распиловку данного бревна. Вычислить сколько таких бревен (шт.) можно распилить на определенном оборудовании за час работы.

22. Дать эскиз предполагаемого технологического процесса.

23. После выполнения обмеров и расчетов доски постова следует собрать в обратной (разборке) последовательности в первоначальный пакет, закрепить его и только после этого сдать лаборанту полученный инструмент и материалы.

Оформление результатов работы

Результаты исследований, выполненных в соответствии с заданием, оформляют в нижеприведенной последовательности и защищают у преподавателя.

Титульный лист отчета оформляют по форме 1 (см. лабораторную работу № 1).

1. Инструмент, используемый при проведении работы

2. Порода древесины, потому что
3. Сорт бревна, определяющим сорт пороком является размером, в количестве шт. на погонном метре.
4. Сопутствующими пороками, определяющими возможный ... сорт, являются размером, в количествешт. на погонном метре.
5. Фактическая длина бревна $L_{\phi} = \dots\dots\dots$ м. Фактический диаметр бревна в вершине $d_{\phi} = \dots\dots\dots$ см, в комле $D_{\phi} = \dots\dots\dots$ см.
6. Величина сбега $s = \dots\dots\dots$ см/м, коэффициент сбега $K = \dots\dots\dots$
7. Фактический объем бревна $g_{\phi} = \dots\dots\dots$ м³.
8. Стоимость бревна $C = \dots\dots\dots$ руб.
9. Бревно распиливалось по схеме, изображенной на рис. 1. Постав имеет следующий вид: на 1-м проходе ..., на 2-м проходе ... Охват бревна поставом равен: на 1-м проходе на 2-м проходе
10. Нумерация досок в поставе дана на рис. 1.
11. Фактические размеры досок (в соответствии с нумерацией), их объем, сорт, основные определяющие сорт пороки (их наименование, размеры и количество), а также сопутствующие пороки (их наименование, размеры и количество) приведены в табл. 1. Там же даны размеры этих досок в соответствии с требованиями стандартов, дан их объемный выход и стоимость.
12. Объем опилок, полученных при распиловке бревна, составил $V_{оп} = \dots\dots\dots$ м³ или %.
13. Данные теоретического расчета по поставу приведены в табл. 2.
14. Баланс раскроя представлен в табл. 3.
15. Величина прибыли составила $P = \dots\dots\dots$ руб.
16. Процент прибыли составил $\Pi = \dots\dots\dots$ %.
17. Средний коэффициент сортности равен $K_c = \dots\dots\dots$
18. Причиной отклонений значений η_{ϕ} и $\eta_{ст}$ может быть Отклонение значений $\eta_{расч}$ и $\eta_{ст}$ объясняется тем, что
19. Диаграмма, построенная по значениям η_{ϕ} , $\eta_{расч}$, $\eta_{ст}$, приведена на рис. 2.
20. Величина фактической посылки, определенная по рискам, составляет мм/об.
21. Распиловка данного бревна могла быть произведена на (указать тип бревнопильного оборудования), так как
Время, затраченное на распиловку бревна, составило ... За час работы данного оборудования могло быть распилено ... шт. таких бревен.
22. Схема технологического потока представлена ниже на рис. 3.

ЛАБОРАТОРНАЯ РАБОТА № 4

ИССЛЕДОВАНИЕ ОБЪЕМНОГО И КАЧЕСТВЕННОГО ВЫХОДА ЗАГОТОВОК ИЗ ПИЛОМАТЕРИАЛОВ ПРИ РАЗЛИЧНЫХ СХЕМАХ РАСКРОЯ

Цель работы:

- закрепление навыка измерения размеров пиломатериалов и определения их качества;
- приобретение навыков работы с техническими условиями на заготовки различного назначения;
- освоение правил раскроя пиломатериалов на заготовки определенных размеров и заданного качества;
- проведение сравнительного анализа рациональности применяемых схем раскроя.

Для проведения работы необходимы: линейка, штангенциркуль, калькулятор.

Порядок выполнения работы

1. Получить от лаборанта инструмент для проведения работы, номер доски и задание на выработку заготовок определенного назначения, качества (не менее двух групп) и размеров в соответствии с ГОСТ
2. Определить породу древесины с обоснованием своего вывода.
3. Определить сорт доски, указав порок, определяющий сорт, его наименование, величину (размер) и количество.
4. Указать сопутствующие пороки древесины и дефекты обработки, их наименование, величину (размер) и количество, а также возможный сорт, который они определяют.
5. Определить фактическую толщину (t_f , мм), ширину (b_f , мм) и длину (L_f , м) доски. Вычислить ее фактический объем (V_f , м³).
6. Определить стоимость доски (C_n , руб.).
7. Изучить технические условия на вырабатываемые заготовки.
8. На исследуемую доску нанести карандашом разметку по поперечно-продольному (П - Пр) способу раскроя. Дать эскиз схемы раскроя, обозначив ее как рис. 1.
9. Подсчитать количество заготовок, соответствующих качеству заданной группы. Полученные данные записать в табл. 4.
10. Подсчитать общее количество заготовок без учета влияния качества и вычислить их объем ($V_{заг}$, м³).
11. Вычислить объем опилок от поперечного и продольного раскроя доски на заготовки ($V_{оп.П-Пр}$, м³). Результат записать в табл. 1.

12. Вычислить объем кусковых отходов от раскроя доски на заготовки в данном способе раскроя ($V_{к.П-Пр}$, м³) по формуле

$$V_{к.П-Пр} = V_{\phi} - (V_{заг} + V_{он. П-Пр}). \quad (1)$$

Результат записать в табл. 1.

13. В заготовках, имеющих дефекты, превышающие по размерам и качеству допустимые для заданной группы качества, произвести вырезку дефектов. Количество и длину отрезков с вырезанными дефектами записать в табл. 1. В эту же таблицу записать объем опилок, полученный при данной операции.

Таблица 1

Данные для расчета баланса раскроя пиломатериалов по поперечно-продольному способу

Наименование показателя	Количество и длина отрезков	Итого	
		м ³	%
Отрезки для склеивания 150 мм и более			
Кусковые отходы,			
в том числе:			
- от раскроя доски на заготовки			
- от вырезки дефектных мест			
- менее 150 мм			
- остаток от некратности			
Мягкие отходы,			
в том числе:			
- опилки от раскроя доски на заготовки			
- опилки от вырезки дефектов			
- опилки от раскроя склеенных заготовок			
- стружка от нарезки шипов			
Примечание. Процент отходов вычисляется от объема доски			

После вырезки дефектов отрезки длиной от 150 мм и выше ($L_{за.} > L_{ск} \geq 150$ мм), удовлетворяющие по качеству вырабатываемым заготовкам, будут склеиваться по длине.

14. Общее количество и длину полученных для склеивания отрезков записать в табл. 1. В случае если эти отрезки будут менее 150 мм, запись делается в строке «менее 150 мм» табл. 1.

15. При определении суммарной длины склеенных (например, на зубчатый шип) отрезков учесть потерю каждого отрезка на стружку при зашиповке, равную половине длины шипа. Длину шипа принять равной 20 мм. Полученный при этом объем мягких отходов записать в строке «стружка от нарезки шипов» табл. 1.

16. Вычислить количество заготовок, получаемых из склеенных по длине отрезков, и записать результат в табл. 4.

Кусковые отходы от некратности при данном раскрое и полученный объем опилок записывают в соответствующие строки табл. 1.

17. Данные табл. 1. суммируют по видам отходов и записывают в табл. 4.

18. Разметку предыдущего способа раскроя вытирают с доски.

19. На исследуемую доску наносят карандашом разметку по продольно-поперечному способу (Пр - П) раскроя. Дать эскизную схему раскроя, обозначив ее как рис. 2.

20. Вычислить объем ($V_{кратн}, м^3$) n -кратных по длине заготовок без учета их качества.

21. Вычислить объем опилок от продольного раскроя доски ($V_{оп.Пр}, м^3$). Результат записать в табл. 4.2.

22. Вычислить объем кусковых отходов от продольного раскроя доски ($V_{к.Пр}, м^3$) по формуле

$$V_{к.Пр} = V_{ф} - (V_{кратн} + V_{оп.Пр}). \quad (2)$$

Результат записать в табл. 2.

23. При поперечном раскрое на заготовки в случае необходимости дефектные места выпиливают, а их количество и длину записывают в табл. 2. Туда же записывают объем опилок при этой операции.

24. Подсчитывают количество заготовок, соответствующих качеству заданных групп. Полученные данные заносят в табл. 4.

25. Общее количество и длину бездефектных отрезков длиной от 150 мм до $L_{заг}$ записывают в соответствующую строку табл. 2.

26. Общее количество и длину отрезков менее 150 мм записывают в соответствующую строку табл. 2.

27. При определении суммарной длины склеенных на шип бездефектных зон необходимо учесть требования п. 15. Объем мягких отходов следует записать в строке «стружка от нарезки шипов» в табл. 2.

28. Вычислить количество и объем заготовок заданного качества, получаемое из склеенных по длине бездефектных зон, и записать результат в табл. 4. Кусковые отходы от этой операции записать в табл. 2.

29. Данные табл. 2 суммируют по видам отходов и записывают в табл. 4.

30. Карандашную разметку предыдущего способа раскроя вытирают.

31. На исследуемую доску нанести карандашом разметку по продольному (Пр. б.д. з.) способу. (Способ выработки бездефектных зон).

32. Вычислить объем n -кратных по длине заготовок без учета их качества ($V_{кратн}, м^3$).

Таблица 2

Данные для расчета баланса раскроя пиломатериалов по продольно-поперечному способу

Наименование показателя	Количество и длина отрезков	Итого	
		м ³	%
Отрезки для склеивания 150 мм и более			
Кусковые отходы,			
в том числе:			
- от продольного раскроя доски на <i>n</i> -кратные по длине заготовки			
- от вырезки дефектных мест			
- менее 150 мм			
- остаток от неkratности			
Мягкие отходы,			
в том числе:			
- опилки от продольного раскроя доски на <i>n</i> -кратные по длине заготовки			
- опилки от вырезки дефектов			
- опилки от раскроя склеенных заготовок			
- стружка от нарезки шипов			

33. Вычислить объем опилок от продольного раскроя доски ($V_{оп.Пр}$, м³). Результат записать в табл. 3.

34. Вычислить объем кусковых отходов от продольного раскроя доски ($V_{к.Пр}$, м³) по формуле (2).

$$V_{к.Пр} = V_{ф} - (V_{кратн} + V_{оп.Пр}). \quad (2)$$

Результат записать в табл. 3.

35. Раскрой полученных *n*-кратных по длине заготовок на заготовки заданной длины и качества ведут с выработкой бездефектных зон поочередно для заготовок каждой группы качества. Необходимо дать эскизную схему раскроя, обозначив ее как рис. 3.

36. Исходя из норм ограничения пороков в заготовках разных групп качества, на первом этапе вырабатывают заготовки высшей группы качества. Пороки древесины, не допускаемые в этой группе, вырезают. Количество и длину дефектных вырезок записывают в табл. 3. Туда же записывают объем опилок от этой операции ($V_{оп.д}$, м³).

37. Полученные бездефектные отрезки (зоны) длиной от 150 мм и выше (до длины доски) будут использованы для склеивания по длине. Их фактическую длину и количество записывают в табл. 3.

Таблица 3

Данные для расчета баланса раскроя пиломатериалов по продольно-поперечному способу с выработкой бездефектных зон для склеивания по длине

Наименование показателя	Количество и длина отрезков	Итого	
		м ³	%
Отрезки для склеивания 150 мм и более			
Кусковые отходы,			
в том числе:			
- от продольного раскроя доски			
- от вырезки дефектных мест			
- менее 150 мм и от некратности			
Мягкие отходы			
в том числе:			
- опилки от продольного раскроя доски			
- опилки от вырезки дефектов			
- опилки от раскроя склеенных заготовок			
- стружка от нарезки шипов			

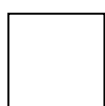
38. При определении суммарной длины склеенных бездефектных зон необходимо учесть требования п. 15. Объем мягких отходов при этом следует записать в строке «стружка от нарезки шипов» табл. 3.

39. Вычислить количество и объем заготовок заданного качества, получаемый из склеенных бездефектных зон, и записать результат в табл. 4. Кусковые отходы и объем опилок на этой операции записывают в табл. 3.

40. Данные табл. 3 суммируют по видам отходов и записывают в табл. 4.

41. Карандашную разметку способа раскроя вытирают с доски.

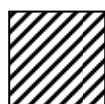
42. По данным, сведенным в табл. 4, составить номограммы выхода (%), обозначив как рис. 4 и стоимости (руб.), обозначив как рис. 5). При изображении номограмм принять следующие условные обозначения:



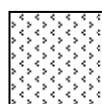
- выход качественных заготовок



- выход заготовок из склеенных по длине отрезков



- кусковые отходы



- опилки

43. Проанализировав данные баланса, сделать обоснованные выводы о преимуществах и недостатках применяемых способов раскроя.

Указать наиболее эффективный способ раскроя пиломатериалов на заготовки для заданных условий. Сравнить объемы кусковых отходов в разных способах раскроя.

Определить мероприятия, позволяющие рационально использовать исходное сырье и получать максимально возможную прибыль.

44. Дать эскизный вариант наиболее эффективного технологического процесса по выработке заданных заготовок, обозначив его как рис. 6.

45. По окончании работ сдать инструмент и пиломатериал лаборанту.

Оформление результатов работы

Результаты исследований, выполненных в соответствии с заданием, оформляют в нижеприведенной последовательности и защищают у преподавателя. Титульный лист отчета оформляют по форме 1 (см. лабораторную работу № 1).

1. Инструмент, используемый при проведении работы

2. Порода древесины, потому что

..... Вид обработки

3. Сорт доски Пороком, определяющим сорт доски, является
.....
размером, в количестве шт. на одном метре.

4. Сопутствующими пороками, определяющими сорт, являются сучки размером, в количестве шт. на одном метре; трещины размером; гнили размером; прорость размером; другие пороки древесины и обработки

Данные исследовательской работы, выполненной в соответствии с п.п. 5 ... 43, представлены в табл. 1... 4 и изображены на рис. 1 ... 5.

На основании проведенных аналитических исследований способов раскроя хвойных (лиственных) пиломатериалов сорта по ГОСТ на заготовки группы качества по ГОСТ можно сделать следующие выводы:

46. Возможный технологический процесс по выработке заготовок заданных размеров и качества может быть реализован по схеме, представленной на рис. 6. (Приводят эскизную схему, к которой дают необходимые пояснения по направлению движения обрабатываемого материала и удалению отходов; технологической последовательности обработки материала; расположению рабочих мест; расположению подступных мест; типу применяемого оборудования и транспортных средств).

ЛАБОРАТОРНАЯ РАБОТА № 5

(индивидуальная)

ИССЛЕДОВАНИЕ СХЕМ РАСКРОЯ ПИЛОМАТЕРИАЛОВ НА ЗАГОТОВКИ ПО ПАСПОРТАМ ДОСОК

Цель работы:

- закрепление навыков исследования эффективности различных схем раскроя пиломатериалов на заготовки различного назначения;
- развитие навыков аналитического мышления при принятии инженерных решений по проектированию технологических потоков лесопильно-раскроечных отделений.

Для проведения работы необходимы: масштабная линейка (М 1 : 10), линейка, калькулятор.

Порядок выполнения работы

1. Получить от лаборанта «планшет-паспорт» (далее паспорт) доски.
2. Изучить принятые на паспорте доски условные обозначения (таблица).

Паспорт составлен на основании натурального обмера и осмотра реальной доски. На паспорт нанесены все имевшиеся на доске пороки со строгой их привязкой к месту расположения. По горизонтальной оси (длина доски) паспорт имеет масштаб 1 : 10, а по вертикальной оси (ширина доски) масштаб 1 : 1. Запись пороков древесины и дефектов обработки, расположенных на противоположной пласти доски, сделана другим цветом (красным, зеленым).

3. Определить порок, определяющий сорт, указав его наименование, величину (размер) и количество на погонном метре.
4. Указать сопутствующие пороки, их наименование величину (размер) и количество, а также возможный сорт, который они определяют.
5. Далее исследования выполняют в последовательности, описанной в п.п. 6 ... 44 лабораторной работы № 4.

По окончании работы паспорт доски и инструмент сдают лаборанту.


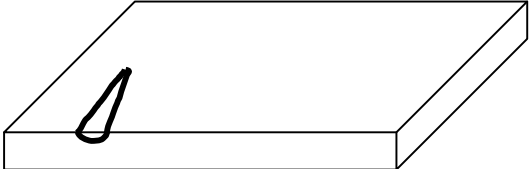
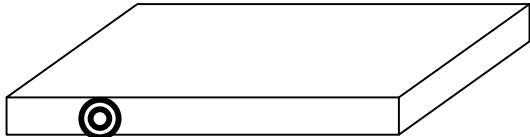
Оформление результатов работы

Результаты исследований, выполненных в соответствии с заданием, оформляют в нижеприведенной последовательности как лабораторную работу № 4 и защищают у преподавателя.

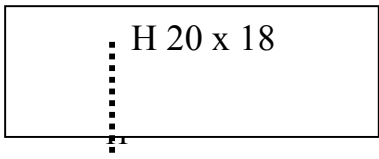
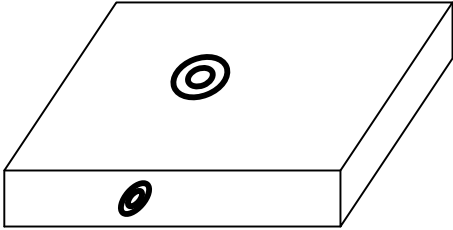

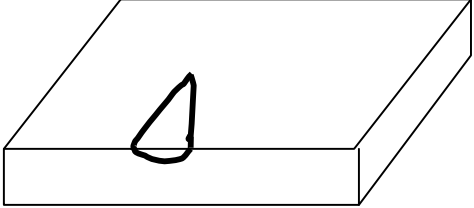


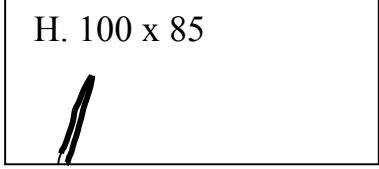
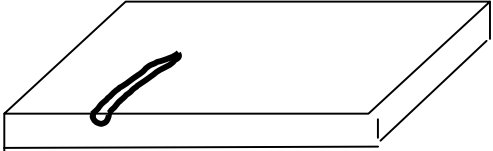
Титульный лист отчета оформляют по форме 1 (см. лабораторную работу № 1).

Таблица

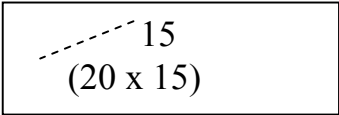
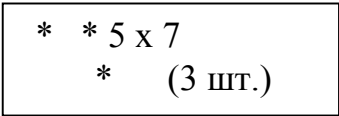
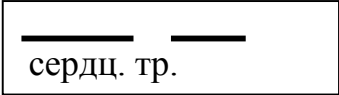
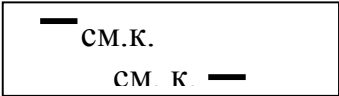
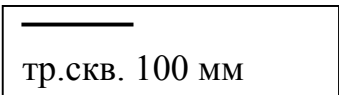
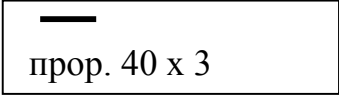
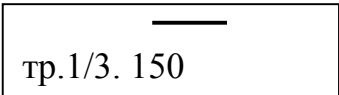
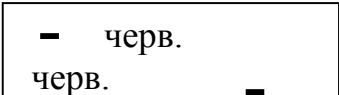
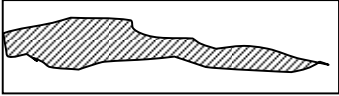
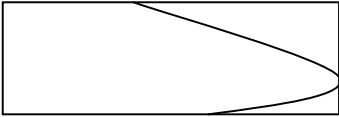
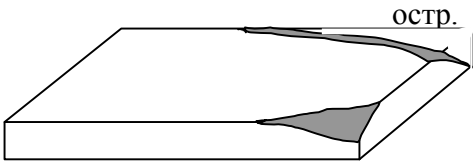
Условное обозначение пороков на «планшет-паспорте» доски

№	Обозначение на «планшет-паспорте»	Расшифровка обозначения
1	<div style="border: 1px solid black; padding: 10px; width: fit-content; margin: 0 auto;">* 8 x 12</div> <p style="text-align: center;">Геометрический центр сучка 8 x 12 мм</p>	 <p style="text-align: center;">Сучок здоровый размером 8 x 12 мм на лицевой пласти доски</p>
2	<div style="border: 1px solid black; padding: 10px; width: fit-content; margin: 0 auto;">* (8 x 12)</div>	<p style="text-align: center;">Сучок здоровый размером 8 x 12 мм на оборотной пласти доски (изображено другим цветом)</p>
3	<div style="border: 1px solid black; padding: 10px; width: fit-content; margin: 0 auto;">* ч.ср. 30 x 25</div>	<p style="text-align: center;">Сучок частично сросшийся размером 30 x 25 мм на лицевой пласти</p>
4	<div style="border: 1px solid black; padding: 10px; width: fit-content; margin: 0 auto;">* Н. 12 x 20</div> <p style="text-align: center;">Н. 8</p>	 <p style="text-align: center;">Сучок несросшийся размером 12 x 20 мм на лицевой пласти доски, выходящий за кромку. Размер несросшегося круглого сучка на кромке 8 мм</p>
5	<div style="border: 1px solid black; padding: 10px; width: fit-content; margin: 0 auto;">1 / 1</div>	 <p style="text-align: center;">Сучок здоровый круглый во всю кромку</p>

Продолжение таблицы

№	Обозначение на «планшет-паспорте»	Расшифровка обозначения
6	 <p>Н 20 x 18</p> <p>Н. 15 x 12</p>	 <p>Сучок несросшийся размером 20 x 18 мм на лицевой пласти, выходящий на кромку. Размер несросшегося сучка на кромке 15 x 12 мм</p>
7	 <p>15</p> <p>гл. 8</p>	 <p>Сучок здоровый размером 15 x 20 мм, выходящий на кромку. Глубина расположения сучка на кромке 8 мм</p>
8	 <p>Н. 50 x 30</p>	 <p>Сучок несросшийся размером 50 x 30 мм на кромке доски</p>
9	 <p>Н. 100 x 85</p> <p>Н. 10 x 6</p>	 <p>Сучок несросшийся размером вырезки 100 x 85 мм. Ширина сучка 8 мм. Размер несросшегося сучка на кромке 10 x 6 мм</p>

Окончание таблицы

№	Обозначение на «планшет-паспорте»	Расшифровка обозначения
10		Сучок здоровый размером 15 x 15 мм, выходящий с размером 20 x 25 мм на противоположную пластъ доски
11		Группа (3 шт.) здоровых сучков размером 5 x 7 мм
12		Сердцевинная трубка. По длине показана в масштабе 1:10
13		Кармашек (смоляной)
14		Трещина сквозная длиной 100 мм. По длине показана в масштабе 1:10
15		Прорость длиной 40 мм, шириной 3 мм. По длине показана в масштабе 1:10
16		Трещина глубиной 1/3 толщины доски, длиной 150 мм. По длине показана в масштабе 1:10
17		Червоточина
18		Синева, гниль, грибные окраски. Показаны: по длине в масштабе 1:10, по ширине в масштабе 1:1
19		
		тупой обзол

ЛАБОРАТОРНАЯ РАБОТА № 6

ОПРЕДЕЛЕНИЕ ВОЗМОЖНОСТИ ИСПОЛЬЗОВАНИЯ ПИЛОМАТЕРИАЛОВ НИЗКИХ СОРТОВ В ПРОИЗВОДСТВЕ ТОВАРОВ НАРОДНОГО ПОТРЕБЛЕНИЯ

Цель работы:

- закрепление навыка измерения размеров пиломатериалов и определения их качества;
- закрепление навыков работы с техническими условиями на заготовки различного назначения;
- освоение правил раскроя пиломатериалов на заготовки заданных размеров и заданного качества;
- проведение сравнительного анализа рациональности применяемых схем раскроя;
- закрепление инженерных навыков в построении технологических процессов и выборе необходимого оборудования.

Для проведения работы необходимы: линейка, штангенциркуль, калькулятор.

Порядок выполнения работы

1. Получить у лаборанта инструмент для проведения работы, номера досок и задание на выработку изделия (годовую программу).
2. Определить породу древесины с обоснованием своего вывода.
3. Определить сорт досок, указав порок, определяющий сорт, его наименование и величину (размер), количество.
4. Указать сопутствующие пороки древесины и дефекты обработки, их наименование, величину (размер) и количество, а также сорт, который они определяют.
5. Определить фактическую толщину ($t_{ф}$, мм), ширину ($b_{ф}$, мм) и длину ($L_{ф}$, м) досок. Вычислить их фактический объем ($V_{ф}$).
6. Определить стоимость досок (C_i , руб.), в т. ч. на программу.
Дать эскизы досок с указанием расположения сортообразующих и сопутствующих пороков. Данные по п.п. 5 и 6 свести в табл. 1.
7. По каталогу товаров народного потребления выбрать (или предложить свое) изделие, дать краткое описание его назначения, привести эскиз общего вида.
8. Составить спецификацию (табл. 2) на одно изделие с указанием количества деталей и их размеров (в чистоте).

Таблица 1

Размеры и стоимость досок

№ п/п	Размеры досок			Объем одной доски, V_1 , м ³	Сорт	Цена за 1 м ³ , руб.	Имеется на программу		Стоимость на программу, руб.
	Толщина, мм	Ширина, мм	Длина, м				м ³	штук	
1									
2									
...
Итого							1000		

9. Установить требования к заготовкам по нормам допуска в них пороков и дефектов древесины (т. е. назначить группу качества заготовок по ГОСТ 9685-61) и дать обоснование принятому решению.

10. Определить возможные припуски на механическую обработку заготовок и допускаемые отклонения их размеров (табл. 2).

11. Из соотношения соответствующих объемов вычислить расход заготовок на производство деталей (табл. 2).

Таблица 2

Наименование изделия

№ п/п	Наименование детали в изделии	Размер детали (в чистоте)			Количество	Объем деталей, м ³	Размер заготовки			Объем заготовок, м ³	Расход заготовок на детали, м ³ /м ³
		Толщина, мм	Ширина, мм	Длина, м			Толщина, мм	Ширина, мм	Длина, м		
1											
2											
...
Итого						$V_{дет}$				$V_{заг}$	$N_{заг}$

12. Для каждой детали или комплекта деталей исследовать различные схемы (П – Пр, Пр – П, с выработкой бездефектной зоны) раскроя пиломатериалов на заготовки (дать эскизы схем раскроя), обозначив их как рис. 2, рис. 3, рис. 4.

13. Определить способ, по которому получается наибольший выход комплектных заготовок (табл. 3).

Таблица 3

Выход комплектных заготовок, м³

№ доски	С п о с о б р а с к р о я											
	П - Пр				Пр - П				Бездефектная зона			
	Н о м е р з а г о т о в к и											
	1	2	3	...	1	2	3	...	1	2	3	...
1												
2												
3												
...												
Итого												

14. Вычислить необходимый объем пиломатериалов ($V_{n/м}$, м³) для выработки одного комплекта заготовок (т.е. на одно изделие).

15. Вычислить расход пиломатериалов ($N_{p.n/м}$, м³/м³) на производство заготовок для одного комплекта изделия по формуле

$$N_{p.n/м} = V_{n/м} / V_{заг}. \quad (1)$$

16. Вычислить количество комплектов изделия, которое может быть получено при переработке заданного объема сырья (т. е. определить возможную программу выпуска изделий).

17. Разработать технологический процесс выработки из пиломатериалов комплектных заготовок изделия, описать последовательность технологических операций, подобрать необходимое оборудование, дать эскизную схему технологического процесса с указанием рабочих мест.

18. Определить ориентировочную стоимость основного технологического оборудования.

19. Вычислить сумму затрат (стоимость сырья и оборудования) необходимых для выполнения задания.

20. Определить примерную себестоимость комплекта изделия, если неучтенные затраты составляют 50 % стоимости сырья и оборудования.

21. По окончании работ сдать инструмент и пиломатериалы лаборанту.

22. Результаты проведенных исследований излагают в последовательности, предполагающей аргументированные и полные ответы на все поставленные в задании вопросы.

Оформление результатов работы

Результаты исследований, выполненных в соответствии с заданием, оформляют в нижеприведенной последовательности и защищают у преподавателя. Титульный лист отчета оформляют по форме 1 (см. лаб. работу № 1).

СОДЕРЖАНИЕ

Введение	3
Лабораторная работа № 1. Изучение размерной и качественной характеристики пиловочного сырья	4
Лабораторная работа № 2. Изучение размерной и качественной характеристики пиломатериалов	9
Лабораторная работа № 3. Определение влияния размерной и качественной характеристики пиловочного сырья на объемный и качественный выход пиломатериалов	12
Лабораторная работа № 4. Исследование объемного и качественного выхода заготовок из пиломатериалов при различных схемах раскроя	18
Лабораторная работа № 5 (индивидуальная). Исследование схем раскроя пиломатериалов на заготовки по паспортам досок	25
Лабораторная работа № 6. Определение возможности использования пиломатериалов низких сортов в производстве товаров народного потребления	29