

МИНИСТЕРСТВО НАУКИ И ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ
РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ

Федеральное государственное бюджетное образовательное
учреждение высшего образования

«Уральский государственный лесотехнический университет»
(УГЛТУ)

Кафедра технологии и оборудования лесопромышленного производства

Б.Е. Меньшиков
Е.В. Курдышева

ТЕХНОЛОГИЯ И ОБОРУДОВАНИЕ ЛЕСНЫХ СКЛАДОВ И ДЕРЕВООБРАБАТЫВАЮЩИХ ЦЕХОВ

Методические указания по структуре курсовой работы
для бакалавров очной и заочной форм обучения
по направлению подготовки 35.03.02 «Технология
лесозаготовительных и деревоперерабатывающих производств»,
профиль «Лесоинженерное дело»

Печатается по рекомендации методической комиссии ИЛБиДС.
Протокол № 11 от 01 ноября 2018 г.

Рецензент – А.Г. Магасумова, канд. с.-х. наук, доцент, доцент каф.
лесоводства

Редактор Н.В. Рощина
Оператор компьютерной верстки О.А. Казанцева

Подписано в печать 30.10.19		Поз. 2
Плоская печать	Формат 60×84 1/16	Тираж 10 экз.
Заказ №	Печ. л. 0,93	Цена руб. коп.

Редакционно-издательский отдел УГЛТУ
Отдел оперативной полиграфии УГЛТУ

ЦЕЛЬ РАБОТЫ

Выработать у студентов навыки проектирования технологического процесса нижнескладских работ, первичной переработки круглых лесоматериалов, сушки пиломатериалов и деревообрабатывающих цехов, закрепить полученные теоретические знания и подготовить к выполнению технологической части выпускной квалификационной работы.

СПОСОБ ВЫПОЛНЕНИЯ

Курсовая работа выполняется самостоятельно по конкретным исходным данным, согласованным с руководителем курсовой работы.

При выполнении курсовой работы следует руководствоваться учебно-методическими пособиями [8–11].

СТРУКТУРА КУРСОВОЙ РАБОТЫ

Курсовая работа состоит из пояснительной записки на 30–40 страницах печатного текста и графической части на 3-х листах формата А1.

ПОЯСНИТЕЛЬНАЯ ЗАПИСКА

Пояснительная записка курсовой работы включает следующие основные разделы.

1. Технологический процесс нижнего лесопромышленного склада

1.1. Условия проектирования:

- тип примыкания склада к транспортным путям общего назначения (прирельсовый, автодорожный, береговой, смешанный);
- вид сырья, поступающего на нижний склад (хлысты, сортименты, смешанное сырье);
- форма и размеры, удобство примыкания к путям общего пользования, климатические, топографические и почвенно-грунтовые условия.

1.2. Режим работы:

- годовой грузооборот нижнего лесопромышленного склада по прибытию $Q_{\text{год}}$, тыс. м³;

- планируемый режим работы по поступлению сырья, его переработке и отгрузке готовой продукции потребителям в течение года (число дней и сменность);
- построение интегрального графика режима работы нижнего склада и определение максимального объема резервного запаса сырья [8].

1.3. Баланс раскряжевки хлыстов, выход сортиментов, распределение круглых лесоматериалов по назначению:

- таксационная характеристика сырья (хлыстов, сортиментов), поступающего на нижний склад (породный состав, средний объем хлыста, выход деловой древесины);
- при поступлении на нижний склад хлыстов составляется баланс их раскряжевки с учетом характеристик сырья и режима работы нижнего лесопромышленного склада (табл. 1).

Таблица 1

Баланс раскряжевки хлыстов

№ п/п	Наименование	Объем			
		в ГОД		в СУТКИ	в СМЕНУ
		ТЫС. М ³	%	М ³	М ³
1	Деловые лесоматериалы				
2	Дрова				
	Итого:		100		
3	Отходы (за балансом раскряжевки хлыстов)		2-3		

Сортиментный план производства круглых лесоматериалов (табл. 2) составляется с учетом текущего спроса на них и таксационных характеристик древесного сырья [13, 14] (возможен расчет по программам [12]).

При сортиментной технологии заготовки леса раскряжевка ведется в условиях лесосеки. В этом случае составляется сортиментный план с характеристикой круглых лесоматериалов, поступающих на нижний склад (табл. 2) [13, 14].

Распределение круглых лесоматериалов по назначению (на отгрузку потребителям, в том числе местным; на собственное потребление, в т. ч. на переработку в цехи, в котельную), табл. 3.

1.4. Обоснование выбора типа цеха по первичной переработке, объема и вида круглых лесоматериалов, перерабатываемых в нем.

Таблица 2

Характеристика круглых лесоматериалов

№ п/п	Наименование сортиментов	Объем			Длина, м	Диаметр, см	Число сортов
		в год, тыс. м ³	в сутки, м ³	%			
1	2	3	4	5	6	7	8
<i>Хвойные</i>							
	Итого хвойных:						
<i>Лиственные</i>							
	Итого лиственных:						
<i>Дровяная древесина</i>							
	Итого дровяной древесины:						
	ВСЕГО:			100			

Таблица 3

Распределение круглых лесоматериалов по назначению

<i>Хвойные</i>		<i>Лиственные</i>	
Наименование сортиментов	Объем, тыс. м ³	Наименование сортиментов	Объем, тыс. м ³
1	2	3	4
<i>На отгрузку потребителям в круглом виде</i>			
<i>На собственное потребление</i>			

1.5. Технологический процесс работы нижнего склада:

- основные операции, входящие в состав технологического процесса (в зависимости от вида сырья, поступающего на склад, выполняется: разгрузка сырья с подачей на раскряжевку, сортировку или в запас; раскряжевка; сортировка; штабелевка; погрузка потребителям; подача на переработку);
- обоснование, выбор оборудования для каждой операции;

- описание технологического процесса разгрузки сырья, создания запаса, раскряжевки хлыстов, сортировки, штабелевки, погрузки лесоматериалов потребителям и подачи их на переработку;
- определение объема работ по операциям, в т.ч. объема грузовых работ, выполняемых подъемно-транспортным оборудованием (разгрузка сырья с подвижного состава, подача круглых лесоматериалов на погрузку как готовой продукции и в цехи на переработку), в соответствии с [8] (табл. 4).

Таблица 4

Объем работ по операциям

№ п/п	Наименование операций	Число рабочих дней в году	Объем работы		Число смен	Сменный объем, м ³
			в год, тыс. м ³	в сутки, м ³		
1	2	3	4	5	6	7

- определение сменной производительности основного оборудования [8];
- определение потребности в оборудовании, руководствуясь методическими указаниями [8] (табл. 5), и рабочих (табл. 6).

Таблица 5

Потребность в оборудовании

№ п/п	Наименование и марка оборудования	Мощность двигателя, кВт	Сменное задание, м ³	Расчетная производительность, м ³ /см	Потребность в оборудовании
1	2	3	4	5	6

Таблица 6

Потребность в рабочих

№ п/п	Наименование операций	Профессия рабочих	Число рабочих, чел.	
			в смену	в сутки
1	2	3	4	5
	Итого рабочих:			

1.6. Расположение складского оборудования, лесоперерабатывающих цехов, сырьевых, перегрузочных и складов готовой продукции:

- обоснование и выбор схемы размещения лесоскладского оборудования и лесоперерабатывающих цехов;
- обоснование расположения сырьевых, перегрузочных и складов готовой продукции.

1.7. Склады хлыстов и круглых лесоматериалов:

- назначение склада (сырьевой, перегрузочный и склад готовой продукции);
- обоснование и выбор способов хранения и укладки лесоматериалов на складе (тип штабеля);
- обоснование выбора размеров штабелей (длина, высота, ширина);
- схема расположения штабелей хлыстов и круглых лесоматериалов по отношению к подъемно-транспортному оборудованию;
- определение запаса леса на складе сырья (хлыстов, сортиментов), круглых лесоматериалов на отгрузку потребителям и на собственное потребление (табл. 7);
- определение длины фронта штабелей.

Таблица 7

Определение запаса леса на складе

№ п/п	Наименование лесоматериалов	Норма запаса в днях	Запас на складе, м ³	Суточный грузооборот, м ³	Размеры штабеля					Число штабелей	Длина фронта штабелей, м
					Длина, м	Ширина, м	Высота, м	Коэффициент полндревесности	Объем штабеля, м ³		
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12
<i>Склад сырья (хлыстов, сортиментов)</i>											
<i>Склад круглых лесоматериалов на отгрузку потребителям</i>											
<i>Склад круглых лесоматериалов на собственное потребление</i>											

2. Цех первичной переработки круглых лесоматериалов

2.1. Основные исходные данные и требования для проектирования цехов:

- спецификация (сортиментный, породный и сортовой состав) и объем сырья;
- при необходимости предусмотреть подсортировку сырья по породам, группам диаметров;
- годовой, суточный и сменный объем работы цеха по сырью, по заданной спецификации;
- номенклатура готовой продукции [15, 16].

2.2. Технологический процесс:

- выбор транспортно-переместительного и технологического оборудования (склад сырья, цех, склад готовой продукции) и его характеристика;
- описание технологического процесса;
- структурная схема раскроя сырья и полуфабрикатов;
- баланс раскроя сырья, выход готовой продукции, количества отходов и потерь по каждому виду сырья и способу распиловки (табл. 8);

Таблица 8

Баланс раскроя сырья

Продукция, отходы и потери	Выход от объема сырья	
	%	тыс. м ³
1	2	3
Пилопродукция (согласно номенклатуре готовой продукции)		
Кусковые отходы (технологическая щепка)		
Опилки		
Потери (усушка и распыл)		
Итого:	100	

- распределение готовой продукции по назначению;
- определение производительности головного оборудования и количества рамо-, станко-смен для распиловки сырья;
- потребность в рабочих и оборудовании в технологическом потоке лесоперерабатывающего цеха, на складе сырья и готовой продукции (табл. 9);

Таблица 9

Потребность в рабочих и оборудовании

№ п/п	Наименование операций	Марка оборудования	Сменный объем, м ³	Число единиц оборудования	Число рабочих на единицу оборудования, чел.	Число рабочих, чел.	
						в смену	в сутки
1	2	3	4	5	6	7	8
	Итого:						

- склады сырья и готовой продукции цеха, их назначение;
- штабелевка, подача в деревообрабатывающий цех, погрузка готовой продукции, не поступающей на дальнейшую переработку.

3. Сушка пиломатериалов

3.1. Сушильный цех:

- объем пиломатериалов, подлежащих камерной сушке;
- режим работы цеха;
- выбор категории качества сушки, начальная и конечная влажность древесины;
- планирование производительности сушильного цеха: пересчет фактического объема Φ , подлежащего сушке материала в условный Y , м³ (табл. 10):

$$Y = \Phi \frac{\tau_{об.ф} \cdot \beta_{усл}}{\tau_{об.усл} \cdot \beta_{\Phi}}$$

где β_{Φ} , $\beta_{усл}$ и $\tau_{об.ф}$, $\tau_{об.усл}$ – коэффициенты объемного заполнения камеры и продолжительность оборота камеры соответственно в фактическом и условном материале [4, прил. 1, табл. 1, 2, 3, 4, 5].

Таблица 10

Планирование производительности сушильного цеха

Материал	Порода	Размеры (толщина, мм x ширина, мм x длина, м)	Начальная влажность W_n , %	Конечная влажность W_k , %	Категория качества сушки, назначение материала	Заданное количество материалов для сушки Φ , м ³	Продолжительность сушки $\tau_{об}$, ч		Коэффициент объемного заполнения штабеля β		Объем в условном материале $У$, м ³
							$\tau_{об.усл}$	$\tau_{об.ф}$	$\beta_{усл}$	$\beta_{ф}$	
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12
Итого задано						$\Sigma \Phi$					$\Sigma У$

Примечание. Пиломатериалы, подлежащие сушке, необходимо разделять по всем необходимым параметрам.

- выбор типа камер, определение ее годовой производительности, расчет необходимого количества камер;
- планировка и организация работы сушильного цеха и системы погрузочно-транспортных работ;
- определение потребности в оборудовании и рабочих, занятых на транспортно-технологических операциях: подача сушильных пакетов в цех, формирование сушильного штабеля и его разборка, загрузка и выгрузка материала из камер, сушка, транспортировка сухих пиломатериалов из цеха (табл. 11).

Таблица 11

Потребность в оборудовании и рабочих

№ п/п	Наименование операций	Марка оборудования	Сменный объем, м ³	Число единиц оборудования	Количество человек, обслуживающих рабочее место	Число рабочих, чел.	
						в смену	в сутки
1	2	3	4	5	6	7	8
	Итого:						

4. Деревообрабатывающий цех

4.1. Основные исходные данные и требования для проектирования цеха:

- спецификация и объем сырья;
- режим работы цеха, суточный и сменный объемы работы цеха по сырью;
- номенклатура и характеристика готовой продукции;
- производственная программа выпуска изделий (табл. 12).

Таблица 12

Производственная программа цеха

Вид изделия	Норма расхода пиломатериалов, м ³	Выпуск изделий,		
		в год	в месяц	в смену
1	2	3	4	5

4.2. Описание технологического процесса:

- способы и схемы раскроя пиломатериалов, баланс древесины при раскрое пиломатериалов на заготовки (табл. 13);

Таблица 13

Баланс древесины при раскрое пиломатериалов на заготовки

Характеристика пиломатериалов и способы раскроя	Распределение выхода и потерь, %				
	Заготовки	Опилки	Дефектные места	Несоотв. длины	Несоотв. ширины
1	2	3	4	5	6
<u>Обрезные доски:</u> - поперечно-продольный раскрой; - продольно-поперечный раскрой <u>Необрезные доски:</u> - поперечно-продольный раскрой; - продольно-поперечный раскрой					

- этапы изготовления изделия и выбор технологического оборудования для их выполнения;
- описание технологического процесса изготовления изделия;
- определение потребности в оборудовании и рабочих (табл. 14);

Таблица 14

Потребность в оборудовании и рабочих

№ п/п	Наименование операции	Марка оборудования	Сменный объем, м ³	Число единиц оборудования	Количество человек, обслуживающих рабочее место	Число рабочих, чел	
						в смену	в сутки
1	2	3	4	5	6	7	8
	Итого:						

5. Мероприятия по безопасной производственной деятельности

- перечень основных правил техники безопасности на одной–двух операциях (по указанию руководителя курсовой работы);
- перечень основных противопожарных мероприятий.

ГРАФИЧЕСКАЯ ЧАСТЬ РАБОТЫ

Графическая часть курсовой работы должна включать 3 листа формата А1 и отражать сущность работы принятой системы машин для нижнескладских работ, первичной переработки круглых лесоматериалов, сушки пиломатериалов и деревообрабатывающего цеха.

В курсовой работе обязательными являются следующие листы:

- 1) план нижнего лесопромышленного склада;
- 2) план цеха по первичной переработке круглых лесоматериалов;
- 3) планы сушильного и деревообрабатывающего цехов.

БИБЛИОГРАФИЧЕСКИЙ СПИСОК и перечень нормативно-технических документов

1. Азаренок В.А., Кошелева Н.А., Меньшиков Б.Е. Лесопильно-деревообрабатывающие производства лесозаготовительных предприятий: учеб. пособие. – Изд. 2-е, перераб. и доп. – Екатеринбург: УГЛТУ, 2015. – 593 с.
2. Грацианская Л.П. Нормативы расхода материалов в производстве столярно-строительных изделий и паркета. – М.: Бриз, 2000. – 248 с.
3. Меньшиков Б.Е. Малые нижние лесопромышленные склады: учеб. пособие. – Екатеринбург: УГЛТУ, 2004. – 78 с.
4. Меньшиков Б.Е., Сергеев В.В. Технологические основы организации сушки пиломатериалов на лесозаготовительных предприятиях: учеб. пособие. – Екатеринбург: УГЛТУ, 2011. – 105 с.
5. Деревообрабатывающие цехи лесозаготовительных предприятий: учеб. пособие для студентов вузов / Б.Е. Меньшиков, Н.А. Кошелева, В.В. Обвинцев, В.В. Чамеев. – Екатеринбург: УГЛТУ, 2008. – 94 с.
6. Основное оборудование для производства короткомерной пилопродукции: метод. указ. для самост. работы по курсовому и дипломному проектированию / Н.Л. Васильев, Б.Е. Меньшиков, В.В. Обвинцев, В.В. Чамеев. – Екатеринбург: УГЛТУ, 2005. – 59 с.
7. Технология и проектирование лесных складов: учеб. пособие для вузов / А.К. Редькин, В.Д. Никишов, А.К. Суханов, А.А. Шадрин. – М.: Экология, 1991. – 284 с.
8. Меньшиков Б.Е., Курдышева Е.В. Технология и оборудование лесных складов и деревообрабатывающих цехов: учеб.-метод. пособие к выполнению лабораторных работ. – Екатеринбург: УГЛТУ, 2017. – 43 с.
9. Меньшиков Б.Е., Курдышева Е.В. Технология и оборудование лесных складов и деревообрабатывающих цехов. Часть I. Лесоскладские работы и первичная переработка круглых лесоматериалов: учеб.-метод. пособие к выполнению курсовой и дипломной работ. – Екатеринбург: УГЛТУ, 2016. – 48 с.
10. Меньшиков Б.Е., Курдышева Е.В. Технология и оборудование лесных складов и деревообрабатывающих цехов: справ. материалы к части I учеб.-метод. пособия для выполнения курсовой и дипломной работ. – Екатеринбург: УГЛТУ, 2018. – 39 с.
11. Меньшиков Б.Е., Курдышева Е.В. Технология и оборудование лесных складов и деревообрабатывающих цехов. Часть II. Сушка пиломатериалов и деревоперерабатывающие производства: учеб.-метод. пособие к выполнению курсовой и дипломной работ. – Екатеринбург: УГЛТУ, 2016. – 39 с.

12. Программное обеспечение: SAPR1.XLS; BREPIL.WQ1; SIGMA.EXE.

13. ГОСТ 9462-88 Лесоматериалы круглые лиственных пород. Технические условия. Взамен ГОСТ 9462-71; введ. 1991-01-01. – М.: Госстандарт: Изд-во стандартов, 1988. – 16 с.

14. ГОСТ 9463-88 Лесоматериалы круглые хвойных пород. Технические условия. Взамен ГОСТ 9463-72; введ. 1991-01-01. – М.: Межгосстандарт: Изд-во стандартов, 1988. – 14 с.

15. ГОСТ 8486-86 Пиломатериалы хвойных пород. Технические условия. Взамен ГОСТ 8486-66; введ. 1988-01-01. – М.: Межгосстандарт: Стандартиформ, 1986. – 8 с.

16. ГОСТ 2695-83 Пиломатериалы лиственных пород. Технические условия. Взамен ГОСТ 2695-71; введ. 1984-01-01. – М.: Межгосстандарт: Стандартиформ, 1983. – 6 с.

17. ГОСТ 3808.01-80 Пиломатериалы хвойных пород. Атмосферная сушка и хранение. Взамен ГОСТ 3808.1-75; введ. 1981-01-01. – М.: Межгосстандарт: Изд-во стандартов, 1980. – 12 с.

18. ГОСТ 7319-80 Пиломатериалы и заготовки лиственных пород. Атмосферная сушка и хранение. Взамен ГОСТ 7319-74; введ. 1981-01-01. – М.: Межгосстандарт: Изд-во стандартов, 1980. – 14 с.

19. ГОСТ 8242-88 Детали профильные из древесины и древесных материалов для строительства. Взамен ГОСТ 8242-75, ГОСТ 17280-79; введ. 1989-01-01. – М.: Межгосстандарт: Изд-во стандартов, 1988. – 11 с.

20. ГОСТ 475-78 Двери деревянные. Общие технические условия. Взамен ГОСТ 475-70; введ. 1979-01-01. – М.: Межгосстандарт: Изд-во стандартов, 1978. – 11 с.

21. ГОСТ 23166-78 Окна и балконные двери деревянные. Общие технические условия. Взамен ГОСТ 23166-78; введ. 2001-01-01. – М.: Межгосстандарт: Изд-во стандартов, 1999. – 35 с.