



А. В. Кирилина

ОСНОВЫ ПРОЕКТИРОВАНИЯ ПРЕДПРИЯТИЙ ОТРАСЛИ

Екатеринбург
УГЛТУ
2024

МИНИСТЕРСТВО НАУКИ И ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ
РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ

Федеральное государственное бюджетное образовательное
учреждение высшего образования
«Уральский государственный лесотехнический университет»
(УГЛТУ)

Уральский лесотехнический колледж

А. В. Кирилина

ОСНОВЫ ПРОЕКТИРОВАНИЯ ПРЕДПРИЯТИЙ ОТРАСЛИ

Методические указания
к практической работе для обучающихся
специальности «Технология деревообработки».
Заочная форма обучения

Екатеринбург
УГЛТУ
2024

Печатается по рекомендации методической комиссии Уральского лесотехнического колледжа

Протокол № 2 от 24 октября 2023 г.

Рецензент – доцент кафедры механической обработки древесины УГЛТУ,
канд. техн. наук *Д. В. Шейкман*

Предназначены для всех видов обучающихся, осваивающих образовательные программы всех направлений и специальностей высшего образования, реализуемых в УГЛТУ.

Редактор Л. Д. Черных

Оператор компьютерной верстки Е. Н. Дунаева

Подписано в печать 18.04.2024

Плоская печать

Формат 60×84/16

Поз. 31

Заказ №

Печ. л. 1,39

Тираж 10 экз.

Редакционно-издательский сектор УГЛТУ

Сектор оперативной полиграфии РИО УГЛТУ

ОГЛАВЛЕНИЕ

Введение.....	5
1. Структура рабочей программы дисциплины с методическими указаниями по изучению каждой темы.....	7
2. Задания для домашней контрольной работы	8
3. Задания для практической работы	10
4. Список литературы для выполнения практической работы.....	21

ВВЕДЕНИЕ

Методические указания предназначены для реализации государственных требований к минимуму содержания и уровню подготовки выпускников заочной формы обучения по специальности 35.02.03. «Технология деревообработки», дисциплине **«Основы проектирования предприятий отрасли»** в соответствии с федеральным государственным образовательным стандартом среднего профессионального образования. Дисциплина входит в профессиональный модуль как дисциплина по выбору студентов, имеет практическую значимость и использует межпредметные связи с общепрофессиональными дисциплинами.

Целью изучения данной дисциплины является разработка конструкторской и технологической документации, проектирование деревообрабатывающих производств и реализация технологических процессов.

В результате освоения учебной дисциплины обучающийся должен:

уметь:

– пользоваться нормативно-технической и технологической документацией при разработке технологических процессов деревообрабатывающих производств;

– применять компьютерные и телекоммуникационные средства;

– оформлять технологическую документацию;

– читать чертежи;

– выбирать технологическое оборудование и технологическую оснастку, приспособления, режущий, измерительный инструмент;

– оценивать достоверность информации об управляемом объекте;

– выполнять необходимые расчеты по определению оптимальных технологических режимов работы оборудования;

– рассчитывать потребность режущего инструмента, производительность оборудования, определять его загрузку;

– рассчитывать нормы времени и анализировать эффективность использования рабочего времени;

– создавать условия соблюдения норм охраны труда, техники безопасности и пожарной безопасности;

– разрабатывать мероприятия, обеспечивающие безопасные условия труда.

знать:

– правила разработки, оформления и чтения конструкторской и технологической документации:

– назначение и виды технологических документов;

– состав, функции и возможности использования информационных технологий в деревообработке;

– требования Единой системы конструкторской документации (ЕСКД) и Единой системы технологической документации (ЕСТД) к оформлению технической и технологической документации;

- типовые технологические процессы изготовления деталей, продукции;
- классификацию, принцип работы технологического оборудования;
- признаки соответствия рабочего места требованиям, определяющим эффективное использование оборудования;
- виды брака и способы его предупреждения;
- показатели качества деталей, продукции;
- методы контроля качества продукции;
- методы и средства защиты от опасных и вредных производственных факторов.

Цель методических указаний – оказание помощи обучающимся-заочникам (далее – студент) в организации их самостоятельной работы при выполнении домашней контрольной работы (ДКР), практической работы (ПР) и изучении теоретического материала.

Основной формой изучения дисциплины обучающимися является самостоятельная проработка материала каждой темы по рекомендуемой литературе. Приступая к изучению темы, студент должен ознакомиться с рабочей программой и указаниями к изучению отдельных тем дисциплины, в которых приведена рекомендуемая литература.

ДКР выполняется в виде ответов на вопросы по вариантам, данным в контрольной работе № 1 и сдается преподавателю для проверки до начала сессии. Номер варианта должен соответствовать последней цифре номера личного дела (зачетной книжки). ДКР выполняют в отдельной тонкой тетради, разборчиво. Схемы организации рабочих мест (вопрос № 2) следует выполнять карандашом, аккуратно и четко, с указанием необходимых размеров и соответствующими пояснениями, указывая подступное, место деталей и заготовок. Выбор оборудования рекомендуется делать на примере своего предприятия или из современных каталогов, можно использовать Интернет-ресурсы. В конце работы следует обязательно расписаться и дать список использованной литературы, указав инициалы и фамилию автора, название учебника и год издания. После получения проверенной работы необходимо устранить замечания преподавателя. Допускается набирать контрольную работу на компьютере с последующей распечаткой на принтере.

ПР выполняется в виде планировки деревообрабатывающего цеха в соответствии с заданием в графическом редакторе *AutoCAD*. Экспликация выполняется на отдельном листе с рамкой в *Microsoft Word*. Номер варианта должен соответствовать последней цифре номера личного дела (зачетная книжка). ПР выполняется аккуратно и четко, с указанием необходимых размеров и соответствующими пояснениями, указывая оборудование, основные и вспомогательные рабочие места, подступное место деталей и заготовок. Схемы оборудования и его расстановку стоит принимать согласно литературе или можно использовать Интернет-ресурсы. Планировка деревообрабатывающего цеха оформляется в рамку и подпи-

сывается. Допускается выполнение практической работы от руки на листах формата А4 карандашом в соответствии с ЕСКД и ЕСТД.

Дисциплина «Основы проектирования предприятий отрасли» изучается на IV курсе обучающимися. Итоговый контроль знаний – зачет.

1. СТРУКТУРА РАБОЧЕЙ ПРОГРАММЫ ДИСЦИПЛИНЫ С МЕТОДИЧЕСКИМИ УКАЗАНИЯМИ ПО ИЗУЧЕНИЮ КАЖДОЙ ТЕМЫ

Введение в дисциплину

Цель и содержание дисциплины, последовательность изложения тем, межпредметные связи.

Тема 1. Общие методические указания по разработке технологических процессов

Изучение наличия сырьевых баз, их ресурсов, поставщиков сырья, материалов и средств их доставки. Изучение рынков потребления и сбыта готовой продукции. Разработка кадрового вопроса, вопросы электрообеспеченности, наличие коммуникаций, обеспеченность дорогами и подъездами к предприятию. Анализ инвестиционной и экономической привлекательности проекта. Экологическое состояние территории, обоснование размещения предприятия в выбранном месте в соответствии с вышеперечисленными требованиями и условиями.

Тема 2. Исходные данные для проектирования

Разработка конструкторской и технологической документации. Техническое описание изделия деревообработки. Вводная часть. Описание изделия. Общий вид, внутреннее устройство и основные размеры. Конструкция и материалы.

Тема 3. Методика расчета материалов на изделия на годовую программу

Стандарты на материалы, применяемые в деревообработке. Понятие нормы расхода. Нормативы расхода материалов. Полезные выходы и технологические отходы различных материалов.

Тема 4. Организация рабочих мест деревообрабатывающего оборудования

Понятие рабочего места. Основные и вспомогательные рабочие. Основные нормативы размещения оборудования в цехе. Механизация труда. Организация рабочих мест у круглопильных, продольно-фрезерных, фрезерных и шипорезных, сверлильных и сверлильно-фрезерных, шлифовальных станков и прессового оборудования.

Практическое занятие № 1

Планировка деревообрабатывающего цеха.

Тема 5. Разработка технологических процессов различных деревообрабатывающих производств

Понятие технологического процесса. Типовые схемы технологических процессов деревообрабатывающих и мебельных цехов. Технологические расчеты и выбор оборудования.

Тема 6. Расчет потребности в клеевых и шлифовальных материалах

Нормативы расхода рабочих растворов клеев. Нормативы расхода шлифовальной шкурки.

Тема 7. Разработка строительного раздела

Расчет площади цеха. Освещение помещений и рабочих мест. Расчет площади складов. Расчет площади бытовых помещений. Расчет площади вспомогательных помещений цеха. Планировка размещения оборудования и рабочих мест. Выбор типа здания, его конструкции и размеров. Устройство и содержание бытовых помещений. Строительное оформление плана цеха. Отопление и вентиляция. Водоснабжение.

Тема 8. Расчет потребности в транспортных средствах. Охрана окружающей среды

Определение габаритных размеров штабеля. Определение кубатуры плотной массы штабеля. Количество перерабатываемого материала. Число перевозок. Необходимое количество тележек. Расчет потребности в транспортных средствах. Мероприятия по противопожарной защите. Охрана окружающей среды.

Тема 9. Разработка планов цехов

Основные принципы построения технологических потоков. Нормативы размещения оборудования. Выбор технологического оборудования. Расчет производительности и процента загрузки. Расчет количества оборудования.

2. ЗАДАНИЯ ДЛЯ ДОМАШНЕЙ КОНТРОЛЬНОЙ РАБОТЫ

Вариант 1

1. Понятие о технической подготовке производства.
2. Организация рабочих мест:
 - у торцовочного станка;
 - у пресса АКДА 49490-1.
3. Рассчитать площадь участка раскроя пиломатериалов цеха по производству дверных блоков. Оборудование выбрать.

Вариант 2

1. Конструкторская подготовка производства.
2. Организация рабочих мест:
 - у обрезного станка;

– у пресса МФП-2.

3. Рассчитать площадь участка раскроя пиломатериалов цеха по производству оконных блоков. Оборудование выбрать.

Вариант 3

1. Разработка рабочей конструкторской документации изделия.

2. Организация рабочих мест:

– у рейсмусового станка;

– у шипорезного станка.

3. Рассчитать площадь участка первичной машинной обработки столярного цеха. Оборудование выбрать.

Вариант 4

1. Основные правила оформления чертежей.

2. Организация рабочих мест:

– у четырехстороннего продольно-фрезерного станка;

– у обрезающего станка.

3. Рассчитать площадь участка повторной машинной обработки производства дверных блоков. Оборудование выбрать.

Вариант 5

1. Методика расчета площади цеха.

2. Организация рабочих мест:

– у фуговального станка;

– оборудование для продольного раскроя пиломатериала (выбрать самостоятельно).

3. Рассчитать площадь участка производства профильных деталей из древесины. Оборудование выбрать.

Вариант 6

1. Методика расчетов площади складов.

2. Организация рабочих мест:

– у шипорезного одностороннего станка;

– оборудование для поперечного раскроя (выбрать самостоятельно).

3. Рассчитать площадь участка производства клееного бруса. Оборудование выбрать.

Вариант 7

1. Методика расчета площади бытовых помещений.

2. Организация рабочих мест:

– у шипорезного двухстороннего станка;

– оборудование для облицовывания кромок (выбрать самостоятельно).

3. Рассчитать площадь участка раскроя пиломатериалов. Оборудование выбрать.

Вариант 8

1. Методика расчета площади вспомогательных помещений цеха.
2. Организация рабочих мест:
 - линии сращивания (выбрать самостоятельно);
 - у линии МФК-2.
3. Рассчитать площадь участка производства обрезной доски. Оборудование выбрать.

Вариант 9

1. Выбор типа здания, его конструкции и размеров.
2. Организация рабочих мест:
 - у шлифовального станка;
 - у линии МФК-3.
3. Рассчитать площадь участка повторной машинной обработки дверных блоков. Оборудование выбрать.

Вариант 10

1. Строительное оформление плана цеха.
2. Организация рабочих мест:
 - у сверлильного станка СВСА-3;
 - у линии облицовывания кромок МОК-3.
3. Рассчитать площадь участка производства клееного бруса. Оборудование выбрать.

3. ЗАДАНИЯ ДЛЯ ПРАКТИЧЕСКОЙ РАБОТЫ

ПЛАНИРОВКА ДЕРЕВООБРАБАТЫВАЮЩИХ ЦЕХОВ. ОБЩИЕ ПРАВИЛА

Теоретическая часть. Конструкция, взаимное расположение элементов рабочего места (органы управления, средства отображения информации и т. д.) должны соответствовать антропометрическим, физиологическим и психологическим требованиям, а также характеру работы. Стандарт ГОСТ 12.2.033–78 устанавливает требования к рабочим местам при выполнении работ стоя. Рабочее место должно обеспечивать выполнение трудовых операций в пределах зоны досягаемости моторного поля рабочего. Зоны досягаемости моторного поля в вертикальной и горизонтальной плоскостях для средних размеров тела человека, работающего стоя, приведены на рис. 1.

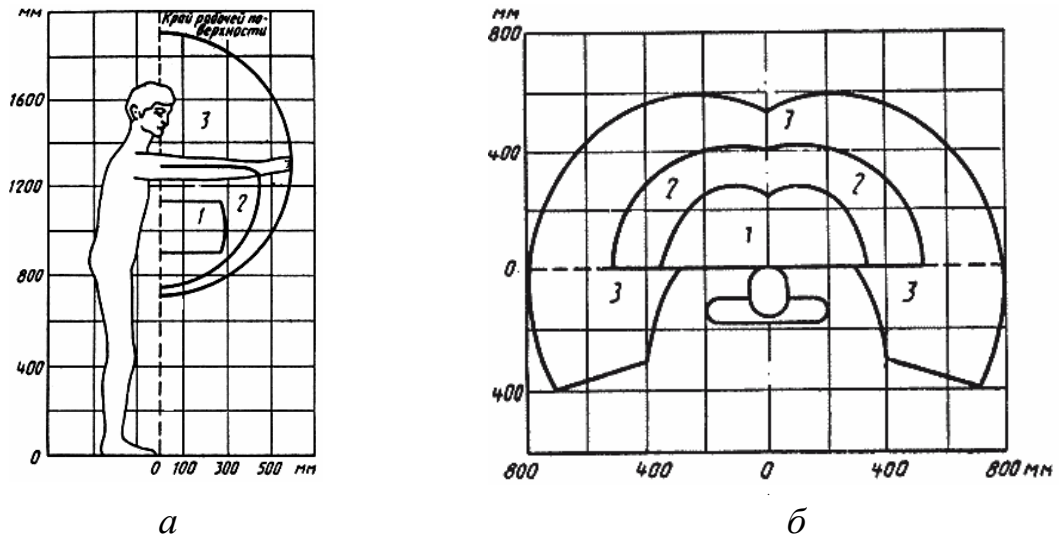


Рис. 1. Зоны досягаемости моторного поля рабочего, при выполнении работ стоя:
а – в вертикальной зоне; *б* – в горизонтальной плоскости;
 1 – зона для размещения очень часто используемых и наиболее важных органов управления (оптимальная зона моторного поля);
 2 – зона для размещения часто используемых органов управления (зона легкой досягаемости моторного поля);
 3 – зона для размещения редко используемых органов управления (зона досягаемости моторного поля)

Государственный стандарт ГОСТ 12.2.032–78 устанавливает требования к рабочим местам при выполнении работ сидя. Зоны досягаемости моторного поля в вертикальной и горизонтальной плоскостях для средних размеров тела человека, работающего сидя, приведены на рис. 2.

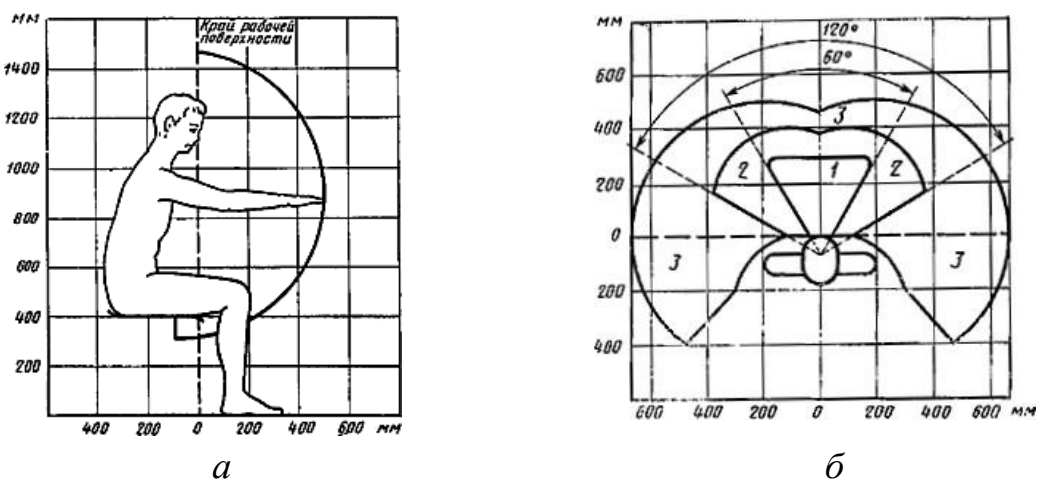


Рис. 2. Зоны досягаемости моторного поля рабочего, при выполнении работ сидя:
а – в вертикальной зоне; *б* – в горизонтальной плоскости;
 1 – зона для размещения очень часто используемых и наиболее важных органов управления (оптимальная зона моторного поля);
 2 – зона для размещения часто используемых органов управления (зона легкой досягаемости моторного поля);
 3 – зона для размещения редко используемых органов управления (зона досягаемости моторного поля)

Частоту выполнения операций принимают:

очень часто – две и более операций в 1 мин;

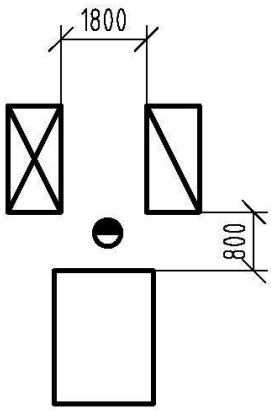
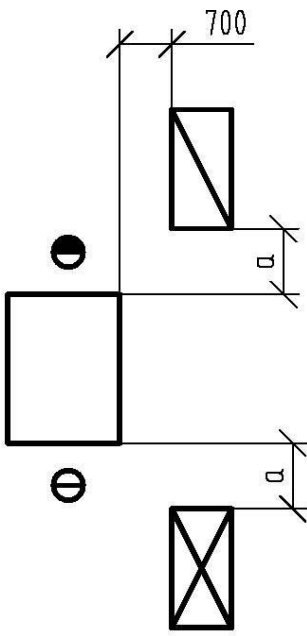
часто – менее двух операций за 1 мин, но более двух операций в 1 ч;

редко – не более двух операций за 1 ч.

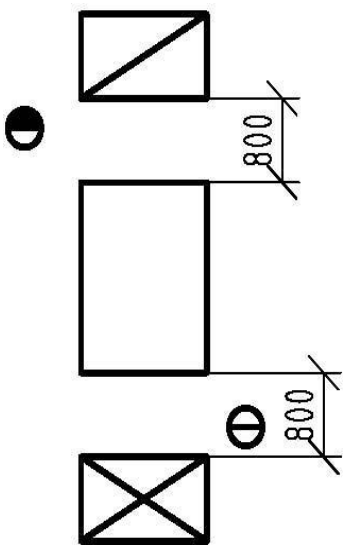
Нормы расстояний между оборудованием и местами складирования деталей (заготовок) приведены в табл. 1.

Таблица 1

Нормы расстояний между оборудованием
и местами складирования деталей

Схема	Описание
	<p>Для станков непроходного типа</p>
	<p>Для станков проходного типа (продольных). При обработке деталей шириной до 250 мм и длиной до 3 м размер $a = 750$ мм, при обработке деталей большего размера $a = 1000$ мм</p>

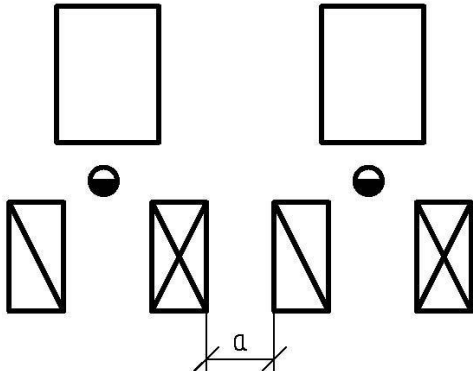
Окончание табл. 1

Схема	Описание
	<p>Для станков проходного типа (поперечных)</p>

Расстановка рабочих мест в цехе должна производиться с учетом норм табл. 2.

Таблица 2

Нормы расстановки рабочих мест

Схема	Описание
	<p>Расстояние между местами складирования деталей: для мелких станков размером до 1,0×1,5 м. $a = 700$ мм; для средних станков размером до 1,5×2,0 м. $a = 900$ мм; для крупных станков размером свыше 2,0×2,5 м. $a = 1100$ мм</p>

Продолжение табл. 2

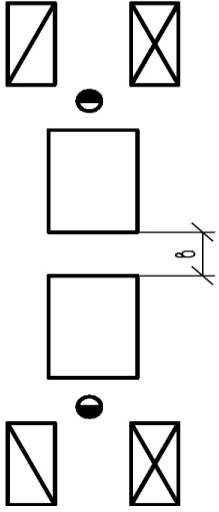
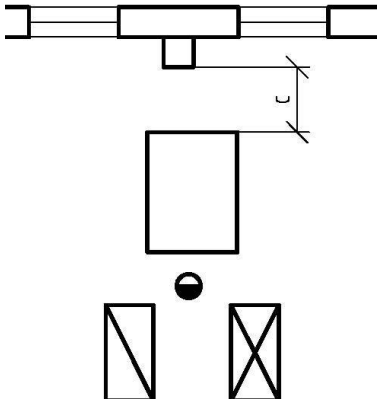
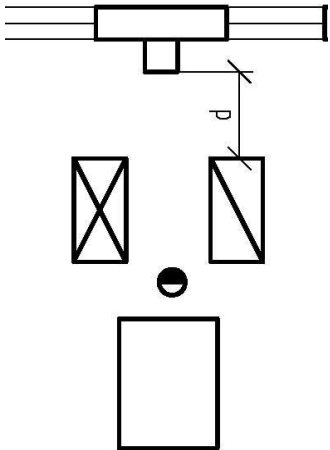
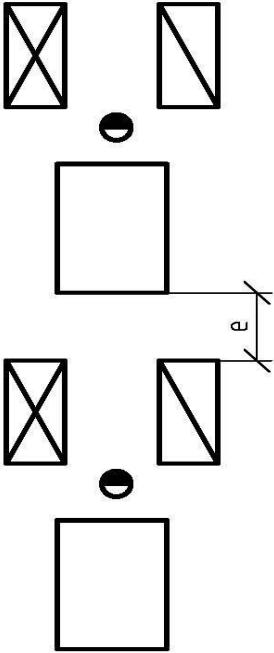
Схема	Описание
	<p>Расстояние между тыльными сторонами станков: для мелких станков размером до 1,0×1,5 м. $b = 700$ мм; для средних станков размером до 1,5×2,0 м. $b = 800$ мм; для крупных станков размером свыше 2,0×2,5 м. $b = 900$ мм</p>
	<p>Расстояние от стен или колонн зданий до любой стороны станка: для мелких станков размером до 1,0×1,5 м. $c = 700$ мм; для средних станков размером до 1,5×2,0 м. $c = 800$ мм; для крупных станков размером свыше 2,0×2,5 м. $c = 900$ мм</p>
	<p>Расстояние от стены до околостаночного места складирования деталей (заготовок) принять $d = 1200$ мм</p>

Схема	Описание
	<p>Расстояние между тыльной стороной станка и продольной стороной места складирования деталей (заготовок) принять $e = 1000$ мм.</p>

Нормы ширины цеховых проездов и расположения оборудования приведены в табл. 3 и показаны на рис. 3.

Таблица 3

Нормы ширины цеховых проездов и расположения технологического оборудования, мм

Вид транспорта	a	b , при длине деталей	
		до 2 м	свыше 2 м
Тележки с грузом шириной до 1 м	2000	2500	3000
Электрокары с грузом шириной до 1200 мм	2000	3000	3500
Рельсовые тележки	Длина тележки, увеличенная на 1000 мм	$a + 1000$	$a + 1000$
Мостовые или подвесные краны грузоподъемностью 5,0 т	3000...4000	—	5300

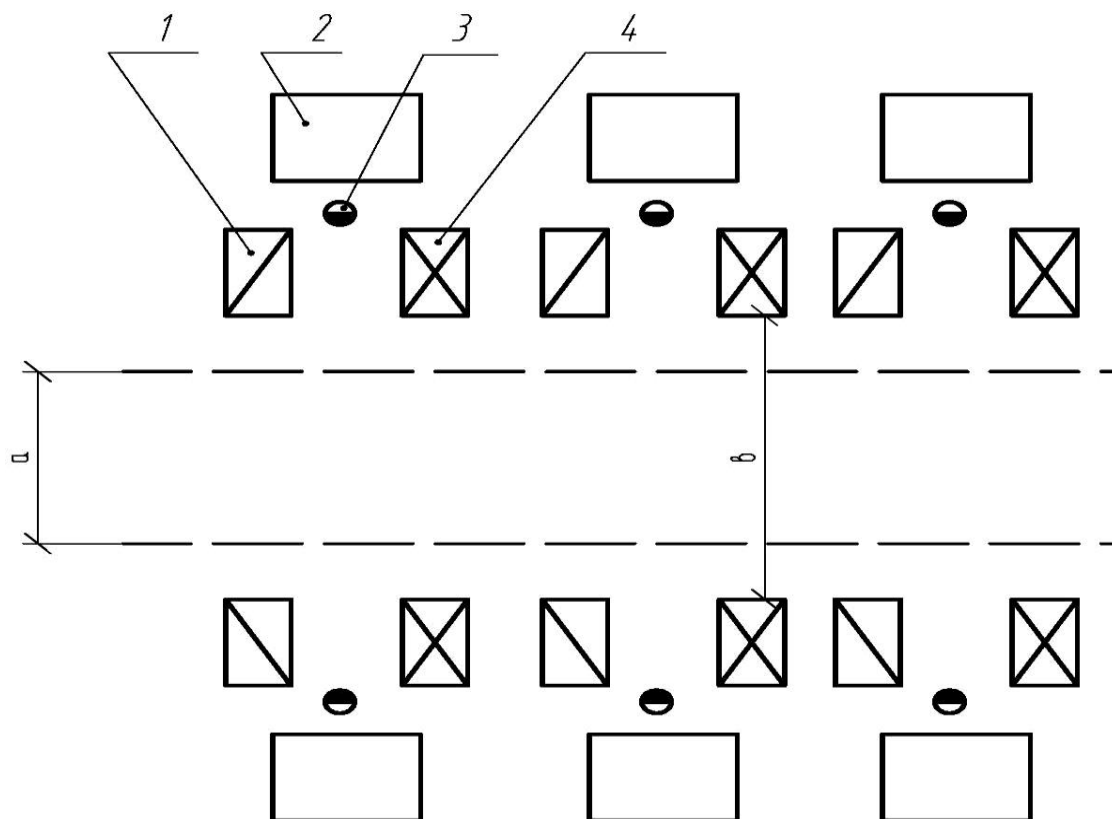


Рис. 3. Нормы ширины цеховых проездов и расположения оборудования:

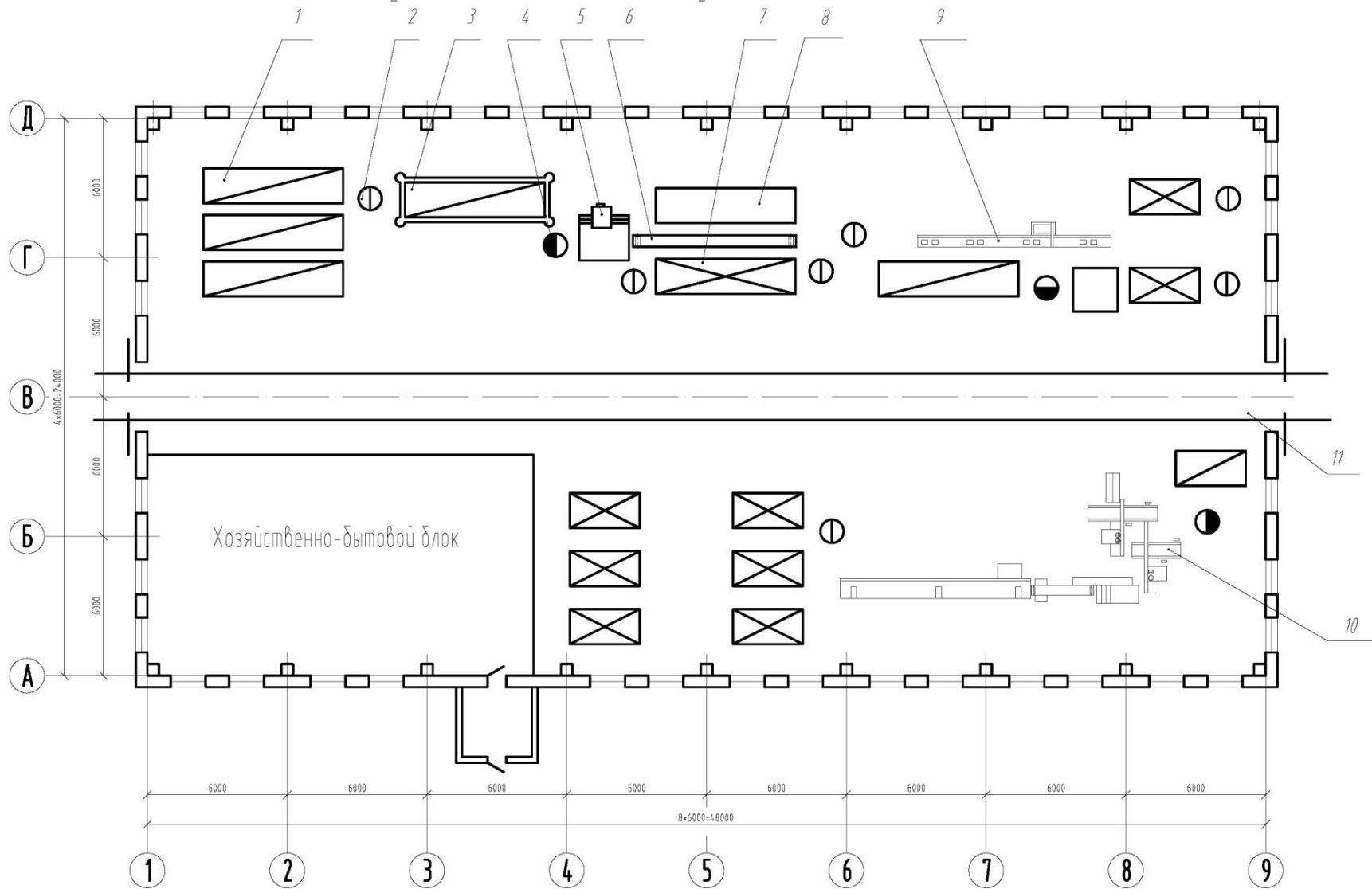
- 1 – место складирования необработанных заготовок;
- 2 – технологическое оборудование; 3 – рабочий (основной);
- 4 – место складирования обработанных деталей (заготовок)

Экспликация оборудования, рабочих мест, помещений приведена на рис. 4. Оборудование в цехе располагают в порядке операций технологического процесса, количество транспортных операций должно быть минимально. Пример выполнения планировки деревообрабатывающего цеха показан на рис. 5.

Поз.	Наименование	Тип или марка	Кол.	Мощность, кВт	Масса, кг.	Примечание

Рис. 4. Форма выполнения экспликации

Электронный архив УГЛТУ



17

Рис. 5. Цех раскроя пиломатериалов: 1 – подстопное место необработанных деталей (пиломатериалов); 2 – рабочий вспомогательный; 3 – подъемник; 4 – рабочий основной; 5 – круглопильный станок для продольного раскроя; 6 – ленточный транспортер; 7 – подстопное место для обработанных деталей; 8 – место для отходов; 9 – торцовочный станок; 10 – линия сращивания; 11 – главный проезд

ПРАКТИЧЕСКАЯ РАБОТА № 1

Цель работы. Выполнить планировку деревообрабатывающего цеха в соответствии с заданием.

Порядок выполнения работы.

1. По заданию (табл. 5) выберите из папки с разработанными условными обозначениями необходимые типы деревообрабатывающего оборудования.

2. Преобразуйте обозначения оборудования в блоки.

3. Сделайте в здании деревообрабатывающего цеха расстановку оборудования (рис. 5), учитывая следующее:

– в начале цеха необходимо предусмотреть входной склад (не менее 3 подступных мест);

– в середине цеха должен быть центральный проезд;

– при выполнении планировки рабочего места предусмотреть: подступные места для обработанных и необработанных деталей, рабочую зону для рабочих, подъезд (подход) к рабочему месту;

– рабочие места располагать в цехе по ходу технологического процесса;

– предусмотреть склад готовой продукции (не менее 3 подступных мест);

– остаток площади обозначить как хозяйственно-бытовой блок. К хозяйственно-бытовому блоку предусмотреть отдельный вход с улицы.

4. Выполнить экспликацию рабочих мест (рис. 4).

Таблица 5

Задание для выполнения планировки деревообрабатывающего цеха

№ варианта	Наименование цеха	Состав оборудования	Количество
1	Цех раскроя пиломатериалов	Станок для продольного раскроя	1
		Станок для поперечного раскроя	2
		Линия сращивания	1
2	Цех первичной механической обработки пиломатериалов	Станок фуговальный	1
		Станок рейсмусовый	2
		Концервнительный станок	1

№ варианта	Наименование цеха	Состав оборудования	Количество
3	Цех первичной механической обработки пиломатериалов	Линия сращивания	1
		Четырехсторонний продольно-фрезерный станок	1
		Концервнительный станок	1
4	Цех повторной (окончательной) Обработки брусковых деталей	Станок ленточнопильный	1
		Станок фрезерный	2
		Станок шлифовальный (с диском и бабиной)	1
5	Цех повторной (окончательной) обработки брусковых деталей	Станок фрезерный	1
		Станок сверлильный	2
		Станок шлифовальный (с контактным утюжком и подвижным столом)	2
6	Участок подготовки облицовок к облицовыванию	Ножницы гильотинные	1
		Ребросклеивающий станок	4
		Станок проклейки торцов шпона	1
7	Цех раскроя плитных и листовых материалов	Линия калибрования ДСтП	1
		Линия раскроя ДСтП	1
		Ножницы гильотинные	1
8	Цех раскроя плитных и листовых материалов	Линия калибрования ДСтП	1
		Станок универсальный круглопильный	3
		Ножницы гильотинные	1
9	Цех окончательной механической обработки щитовых элементов мебели	Односторонний станок Облицовки кромок	1
		Станок сверлильный (присадочный)	1
		Полуавтоматическая линия шлифования пластей мебельных щитов	1

Окончание табл. 5

10	Цех окончательной механической обработки щитовых элементов мебели	Односторонний станок облицовки кромок	2
		Станок сверлильный (присадочный)	2
		Станок фрезерный	1

4. СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ ДЛЯ ВЫПОЛНЕНИЯ ПРАКТИЧЕСКОЙ РАБОТЫ

Основная

1. Чернышев, О. Н. Выбор оборудования и организация рабочих мест : метод. Указания / О. Н. Чернышев, Н. А. Кошелева. – Екатеринбург : УГЛТУ, 2008 г. – 58 с.
2. Игнатович, Л. В. Технология изделий из древесины. Проектирование производственного процесса : учебное пособие / Л. В. Игнатович. – Екатеринбург : УГЛТУ, 2006. – 130 с.
3. Мамонтов, Е. А. Практикум по проектированию технологических процессов изготовления изделий деревообработки : учебное пособие / Е. А. Мамонтов. – Санкт-Петербург : ПрофиКС, 2007. – 336 с.
4. Мамонтов, Е. А. Проектирование технологических процессов изготовления изделий деревообработки : учебное пособие / Е. А. Мамонтов, Д. Ф. Стержнев. – Санкт-Петербург : ПрофиКС, 2008. – 584 с.
5. Удачина, О. А. Мебельное и столярно-строительное производство: метод. указ. и задания к выполнению курсового проекта для студентов очной и заочной форм обучения, специальности 250401 «Технология деревообработки» / О. А. Удачина. – Екатеринбург : УГЛТУ, 2012. – 52 с.
6. Волынский, В. Н. Первичная обработка пиломатериалов на лесопильных предприятиях / В. Н. Волынский – Москва : Ризл-пресс, 2005. – 256 с.
7. Справочник мебельщика / Моск. гос. ун-т леса ; под ред. В. П. Бухтиярова. – 3-е изд. – Москва : МГУЛ, 2005. – 600 с.
8. Барташевич, А. А. Конструирование изделий из древесины. Основы композиции и дизайна : учебное пособие / А. А. Барташевич, В. И. Онегин. – Феникс, 2014. – 188 с.

Дополнительная

9. Справочное пособие по деревообработке / под ред. В. В. Кислого. – Екатеринбург : Бриз, 1995. – 558 с.
10. Карлсен, С. Изготовление и ремонт мебели в вопросах и ответах / С. Карлсен : [пер. с англ. В. Скоробогатова]. – Харьков; Белгород : Клуб семейного досуга, 2013. – 301 с.
11. Левадный, В. С. Обработка дерева на станках : практическое пособие / В. С. Левадный, Ю. М. Черный. – Москва : Аделант, 2007. – 384 с.
12. Журнал «Дерево.RU» : [сайт]. – URL : www.wood.ru (дата обращения : 17.04.2024)
13. Интернет-ресурсы.

Для заметок

Для заметок

Для заметок