

МИНИСТЕРСТВО ОБРАЗОВАНИЯ РЕСПУБЛИКИ БЕЛАРУСЬ
Учреждение образования
«Витебский государственный технологический университет»

Кафедра «Конструирование
и технология одежды и обуви»

Допуск к зачету _____

**ПРОЕКТИРОВАНИЕ
ПОДГОТОВИТЕЛЬНО-РАСКРОЙНОГО
ПРОИЗВОДСТВА**

РАБОЧАЯ ТЕТРАДЬ

для студентов специальности
1-50 02 01 «Производство одежды, обуви и кожгалантерейных изделий»
специализации
1-50 02 01-01 «Конструирование и технология швейных изделий»
заочной формы обучения

Студент _____

Группа _____

Витебск
2021

УДК 687.02:658.011.54.56

Составитель:

Е. Л. Зими́на

Рекомендовано к изданию редакционно-издательским советом УО «ВГТУ», протокол № 5 от 29.01.2021.

Проектирование подготовительно-раскройного производства :
рабочая тетрадь / сост. Е. Л. Зими́на. – Витебск : УО «ВГТУ», 2021. – 35 с.

Рабочая тетрадь составлена в соответствии с учебной программой по курсу «Проектирование подготовительно-раскройного производства» для студентов, обучающихся по специальности 1-50 02 01 «Производство одежды, обуви и кожгалантерейных изделий». Она предназначена для выполнения трех лабораторных работ, предусматривающих расчеты в рамках лабораторных занятий экспериментального, подготовительного, раскройного цехов швейных предприятий.

УДК 687.02:658.011.54.56

© УО «ВГТУ», 2021

СОДЕРЖАНИЕ

Лабораторная работа 1. Технологические расчеты экспериментального цеха (4 часа).....	4
Лабораторная работа 2. Технологические расчеты подготовительного цеха (2 часа)	20
Лабораторная работа 3. Технологические расчеты раскройного цеха (2 часа).....	25
Список использованных источников.....	30

ЛАБОРАТОРНАЯ РАБОТА 1

ТЕХНОЛОГИЧЕСКИЕ РАСЧЕТЫ ЭКСПЕРИМЕНТАЛЬНОГО ЦЕХА

Цель работы: изучить методику проектирования экспериментального цеха.

Содержание работы

1. Определить мощность экспериментального цеха.
2. Определить количество исполнителей по всем видам работ экспериментального цеха, необходимое оборудование и площадь цеха.
3. Ознакомиться с возможными вариантами размещения групп на площади экспериментального цеха.

1.1 Определение мощности экспериментального цеха

Мощность экспериментального цеха определяется общим количеством моделей в год, запускаемых в производство (M_O). Они бывают новые (M_H) и переходящие с предыдущего года ($M_{ПЕР}$). Новые модели как разрабатываются на предприятии ($M_H^{ПП}$), так и поступают извне (из Центров Моды, от инофирм и т. д., $M_H^{ВН}$).

Новые модели составляют от общего количества 70 %. Из них разрабатываются на предприятии 50 % (процентное распределение по моделям зависит от заказов, по которым работает предприятие, и может меняться). Расчет мощности цеха сводится в таблицу 1.1.

Таблица 1.1 – Расчет мощности экспериментального цеха

Наименование изделий	Общее количество моделей	Новые модели, M_H			Переходящие модели
		полученные извне	разработанные на предприятии	общее количество новых моделей	
	M_O	$M_H^{ВН}$	$M_H^{ПП}$	M_H	$M_{ПЕР}$
1	2	3	4	5	6
Сорочка мужская из х/б ткани	40				
Сорочка из льняной ткани	80				
Сорочка из фланели	20				
Сорочка мужская из смесовой ткани	100				
ИТОГО	240	Σ	Σ	Σ	Σ

1.2 Определение количества исполнителей, оборудования и площади по подразделениям и группам экспериментального цеха

Исходными данными для определения необходимого количества исполнителей по каждому виду работ экспериментального цеха являются мощность цеха, нормы времени на их выполнение и годовой фонд рабочего времени.

Номенклатура и количество оборудования по каждой группе и подразделению экспериментального цеха определяются исходя из количества исполнителей и производственной необходимости.

Площадь, занимаемая оборудованием, определяется по формуле

$$S = \frac{S_1 \cdot n_{OB}}{\eta}, \quad (1.1)$$

где S – общая площадь группы, m^2 ; S_1 – площадь единицы оборудования, m^2 ; n_{OB} – количество оборудования, ед.; η – коэффициент использования площади ($\eta = 0,35 - 0,4$).

1.2.1 Группа моделирования и конструирования

Расчет количества художников-модельеров производится по формуле

$$K_{XM} = \frac{M_H^{PP} \cdot t_M \cdot \eta_M}{\varphi \cdot \varepsilon \cdot R}, \quad (1.2)$$

где t_M – норма времени на создание одной модели; η_M – коэффициент дополнительных затрат художника-модельера на просмотр каталогов, журналов мод, посещение показов моделей одежды, обсуждение модели с конструкторами и т. д.; φ – коэффициент, указывающий, что часть моделей не утверждается на художественном совете; ε – коэффициент невыходов на работу; R – годовой фонд рабочего времени (зависит от количества рабочих дней в году и принимается исходя из года, в котором производятся расчеты).

Полученные результаты сводятся в таблицу 1.2.

Количество художников-модельеров рассчитывается по каждому виду ассортимента, суммируется и округляется до целого числа.

Для каждого художника-модельера предусматривается компьютерный стол, манекен (при необходимости). В группе моделирования должен быть шкаф для документации.

Таблица 1.2 – Расчет количества художников-модельеров

Наименование изделия	Количество моделей, разрабатываемых на предприятии	Норма времени на со-здание модели, ч	Коэффициент допол-нительных затрат	Коэффициент, учиты-вающей неутвер-жденные модели	Годовой фонд рабоче-го времени, ч	Коэффициент невыходов	Количество художни-ков-модельеров
	$M_H^{ПП}$	t_M	η_M	φ	R	ε	$K_{ХМ}$
1	2	3	4	5	6	7	8
Сорочка мужская из х/б ткани		20	1,4	0,8		0,91	
Сорочка из льняной ткани		20	1,4	0,8		0,91	
Сорочка из фланели		20	1,4	0,8		0,91	
Сорочка мужская из смесовой ткани		20	1,4	0,8		0,91	
ИТОГО	Σ						Σ

Расчет количества конструкторов. Конструктор на предприятии выполняет работы по конструкторской проработке моделей и подготовке лекал для градации в САПР. Конструкторская проработка включает разработку конструкций новых моделей и уточнение конструкций моделей, поступивших извне. Для ввода лекал в ЭВМ необходимо составить масштабные таблицы, то есть на лекала нанести масштабные точки и установить приращения в них для градации. Перечень работ, выполняемых конструктором, представлен в таблице 1.3.

Таблица 1.3 – Перечень работ, выполняемых конструктором при наличии САПР

Наименование работ	Новые модели, разработанные на предприятии	Модели, поступившие извне
	$M_H^{ПП}$	$M_H^{ВН}$
Разработка конструкции новой модели	+	-
Уточнение конструкции модели, поступившей извне	-	+
Градация лекал	-	-
Подготовка лекал к градации в САПР	+	+

Примечание: «-» – означает отсутствие работ, «+» – их наличие.

Количество конструкторов с учетом выполняемых ими работ определяется по формуле

$$K_K = \frac{\left(\frac{M_H^{ПП}}{\varphi} \cdot t_P + M_H^{ВН} \cdot t_Y + M_H \cdot t_n \right) \cdot \eta_K}{\varepsilon \cdot R} \quad (1.3)$$

Расчеты сводятся в таблицу 1.4.

Таблица 1.4 – Расчет количества конструкторов

Наименование изделия	Количество новых моделей, M_H		Норма времени, ч			Коэффициент, учитывающий неутвержденные модели	Коэффициент невыходов	Коэффициент дополнительных затрат	Годовой фонд рабочего времени, ч	Количество конструкторов
	разработанных на предприятии	полученных извне	на разработку конструкции	на уточнение конструкции	на подготовку лекал к градации в САПР					
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11
Сорочка мужская из х/б ткани			25	15	10	0,8	0,91	1,4		
Сорочка из льняной ткани			25	15	10	0,8	0,91	1,4		
Сорочка из фланели			25	15	10	0,8	0,91	1,4		
Сорочка мужская из смесовой ткани			25	15	10	0,8	0,91	1,4		
ИТОГО	Σ	Σ								Σ

Количество конструкторов рассчитывается для каждого вида ассортимента, суммируется и округляется до целого числа. Для каждого конструктора предусматривается конструкторский стол, шкаф для документации. В группе конструкторов должен быть кронштейн для хранения лекал, компьютерный стол с ЭВМ для разработки техописания.

1.2.2 Расчет подразделения САПР

Применение САПР в экспериментальном цехе позволяет автоматизировать следующие виды работ: проектирование и модификацию лекал *при конструировании* изделий; определение их площади; градацию лекал по размерам, ростам и полнотным группам; проектирование раскладок лекал в диалоговом режиме; зарисовку лекал и раскладок лекал в различных масштабах; подготовку управляющих программ для раскройного оборудования.

Количество операторов для введения информации о лекалах в ЭВМ с целью последующей их градации определяется по формуле

$$K_{оп} = \frac{M_H \cdot t \cdot \eta_{оп}}{\varepsilon \cdot R}, \quad (1.4)$$

где t – время на данную операцию, ч; η_{on} – коэффициент дополнительных затрат времени рабочего-оператора на обсуждение производственных вопросов с конструктором.

Расчеты сводятся в таблицу 1.5.

Таблица 1.5 – Расчет количества операторов

Наименование изделия	Количество новых моделей	Время на операцию, ч	Коэффициент дополнительных затрат	Коэффициент невыходов на работу	Годовой фонд рабочего времени, ч	Количество операторов
	M_H	t	η_{on}	ε	R	$K_{оп}$
1	2	3	4	5	6	7
Сорочка мужская из х/б ткани		1,23	1,2	0,91		
Сорочка из льняной ткани		1,23	1,2	0,91		
Сорочка из фланели		1,23	1,2	0,91		
Сорочка мужская из смесовой ткани		1,23	1,2	0,91		
ИТОГО	Σ					Σ

Расчет количества операторов производится по каждому виду ассортимента. Результаты суммируются, и сумма округляется до ближайшего целого числа. Каждому оператору для работы необходимы дисплей, компьютер, клавиатура и манипулятор «мышь», которые устанавливаются на столах, и дигитайзер.

Количество операторов для выполнения экспериментальных раскладок лекал определяется по формуле:

$$K_{оп} = \frac{M_H \cdot n_{соч} \cdot n_{ш} \cdot n_{тк} \cdot t_{э} \cdot \eta_{онэ}}{\varepsilon \cdot R}, \quad (1.5)$$

где $n_{соч}$ – количество вариантов сочетаний размеров и ростов в раскладках; $n_{ш}$ – количество используемых ширин материалов; $n_{тк}$ – количество видов ткани, на которых выполняется раскладка ($n_{тк} = 2$ – основная и прокладочная); $t_{э}$ – норма времени на выполнение двухкомплектной экспериментальной раскладки, включающая время на расчет площади, проверку соответствия количества деталей на графическом дисплее с количеством деталей в спецификации на модель, выполнение раскладки, запись раскладки в специальную область файлов разметок, вычерчивание раскладки на принтере, заполнение необходимых данных на вычерченных раскладках ($t_{э} = 0,45$ часа); $\eta_{онэ}$ – коэффициент дополнительных затрат операторов-раскладчиков на деловой разговор с инженерами-технологами, инженерами-нормировщиками.

Расчеты сводятся в таблицу 1.6.

Таблица 1.6 – Определение количества операторов-раскладчиков

Наименование изделий	Количество новых моделей	Количество сочетаний	Количество ширин ткани	Количество видов ткани	Время выполнения экспериментальной раскладки, ч	Коэффициент невыходов на работу	Коэффициент дополнительных затрат	Годовой фонд рабочего времени, ч	Количество операторов
	M_H	$n_{СОЧ}$	$n_{Ш}$	$n_{ТК}$	$t_{Э}$	ε	$\eta_{онэ}$	R	$K_{оп}$
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
Сорочка мужская из х/б ткани		8	1	2	0,45	0,91	1,2		
Сорочка из льняной ткани		8	1	2	0,45	0,91	1,2		
Сорочка из фланели		8	1	2	0,45	0,91	1,2		
Сорочка мужская из смесовой ткани		8	1	2	0,45	0,91	1,2		
ИТОГО	Σ								Σ

Количество операторов-раскладчиков рассчитывается по каждому виду ассортимента, суммируется, и сумма округляется до ближайшего целого.

Количество плоттеров определяется по следующей формуле:

$$K_{ПЛ} = \frac{M_H \cdot n_{СОЧ} \cdot n_{Ш} \cdot n_{ТК} \cdot t_{ПЛ} \cdot n_{РАСКЛ}}{R} = \underline{\hspace{10em}}, \quad (1.6)$$

где $n_{РАСКЛ}$ – количество раскладок по одному и тому же сочетанию ($n_{РАСКЛ} = 2$ – основная и прокладочная ткани); $t_{ПЛ}$ – время вычерчивания плоттером двухкомплектной раскладки ($t_{ПЛ} = 0,45$ часа).

Площадь, занимаемая плоттером, с учетом зоны его обслуживания составляет 6–7 м². Площадь, занимаемая остальным оборудованием подразделения САПР, определяется по формуле (1.1) с учетом коэффициента использования площади, равного 0,3÷0,5.

1.2.3 Технологическая группа

Расчет количества лаборантов-портных производится по формуле

$$K_{ЛАБ} = \frac{\left(\frac{M_H^{ПР}}{\varphi} + M_H^{ВН} \right) * t_1 * \eta_{ЛАБ} + M_H * t_2 * \eta_{ЛАБ} + M_H * m * t_m * \eta_{ЛАБ}}{\varepsilon * R}, \quad (1.7)$$

Расчеты сводятся в таблицу 1.7.

Таблица 1.7 – Расчет количества лаборантов-портных

Наименование изделия	Кол-во новых моделей		Кол-во образцов	Норма времени на изготовление, ч			Кол-во образцов	Кол-во образцов-эталонов	Кол-во образцов	Кол-во образцов-эталонов	Кол-во образцов	Кол-во образцов-эталонов	Кол-во образцов								
	разработанных на предприятии	полученных извне		Кол-во образцов	Кол-во образцов	Кол-во образцов								Кол-во образцов							
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14								
Сорочка мужская из х/б ткани			0,8	1	1	2	9	7	11	0,91		1,2									
Сорочка из льняной ткани			0,8	1	1	2	9	7	11	0,91		1,2									
Сорочка из фланели			0,8	1	1	2	9	7	11	0,91		1,2									
Сорочка мужская из смесовой ткани			0,8	1	1	2	9	7	11	0,91		1,2									
ИТОГО	Σ	Σ											Σ								

Количество лаборантов-портных рассчитывается по каждому виду ассортимента, суммируется и округляется до целого числа. В технологической группе предусматриваются **рабочие-закройщики**, которые раскраивают образцы моделей. Количество рабочих-закройщиков определяется в размере 15–20 % от количества лаборантов-портных:

$$K_{ЗАКР.} = (0,15 \div 0,20) K_{ЛАБ} = \underline{\hspace{10em}} \quad (1.8)$$

Количество инженеров-технологов ($K_{ИН-Т}$) определяется штатным расписанием предприятия. В лабораторной работе принимается равным одному.

Общее количество рабочих технологической группы:

$$K_{ОБЩ} = K_{ЛАБ} + K_{ЗАКР.} + K_{ИН-Т.} = \underline{\hspace{10em}} \quad (1.9)$$

В технологической группе предусматривается следующее оборудование: универсальная стачивающая машина для каждого лаборанта (с учетом сменности); специальное оборудование, необходимое для обработки проектируемого

изделия (по единице каждого наименования); стол для раскроя; утюжильный стол (на 4–6 лаборантов-портных); стол для выполнения ручных работ в развернутом виде; канцелярский стол для инженера-технолога.

Проработочные образцы сдаются на склад готовой продукции и реализуются через торговую сеть. Образцы-эталоны хранятся в экспериментальном цехе. Для этого могут использоваться одно- или двухъярусные механизированные кронштейны, которые размещаются в изолированных помещениях.

Длина кронштейнов определяется по формуле:

$$L_{KP} = \frac{M_O \cdot Z_{XP} \cdot m}{n_{ЯР} \cdot 2q} = \text{_____}, \quad (1.10)$$

где Z_{XP} – срок хранения образцов-эталонов ($Z_{XP} = 1$ года); $n_{ЯР}$ – количество ярусов кронштейна ($n_{ЯР} = 1-2$); m – количество образцов-эталонов ($m = 2$); $2q$ – количество образцов, вмещающихся на 1 пог. м двух цепей горизонтально замкнутого кронштейна ($q = 20-30$ ед.).

При расчете площади, занимаемой технологической группой, предусматривается и площадь испытательного стенда оборудования, которая определяется по формуле:

$$S_{СТЕНДА} = \frac{S_{МАШ.} \cdot n_{ИСП}}{\eta} = \text{_____}, \quad (1.11)$$

где $S_{МАШ.}$ – площадь единицы оборудования, м; $n_{ИСП}$ – количество оборудования на испытательном стенде ($n_{ИСП} = 2$); η – коэффициент использования площади ($\eta = 0,35-0,4$).

1.2.4 Группа нормирования

В группе нормирования выполняются следующие операции: расчет норм расхода материалов на модель изделия и расхода фурнитуры и ниток; составление сочетаний размеров и ростов.

Количество рабочих на этих операциях определяется по формуле:

$$K_{РАБ} = \frac{M_H \cdot t \cdot \eta_H}{\varepsilon \cdot R}. \quad (1.12)$$

Результаты расчетов сводятся в таблицу 1.8.

Таблица 1.8 – Расчет количества рабочих группы нормирования

Наименование изделия	Кол-во новых моделей	Норма времени на модель, ч		Коэффициент дополнительных затрат	Коэффициент невыходов на работу	Годовой фонд рабочего времени, ч	Количество рабочих		
		расчет норм расхода материалов	составление сочетаний				для расчета норм	для составления сочетаний	общее
	M_H	t_H	$t_{СОЧ}$	η_H	ε	R	K_P	$K_{СОЧ}$	$K_{ОБЩ}$
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
Сорочка мужская из х/б ткани		8,2	12	1,05	0,91				
Сорочка из льняной ткани		8,2	12	1,05	0,91				
Сорочка из фланели		8,2	12	1,05	0,91				
Сорочка мужская из смешовой ткани		8,2	12	1,05	0,91				
ИТОГО	Σ						Σ	Σ	Σ

Общее количество рабочих группы нормирования:

$$K_{ОБЩ} = K_P + K_C = \underline{\hspace{10em}} \quad (1.13)$$

Оно рассчитывается для каждого вида ассортимента, затем суммируется и округляется до ближайшего целого числа.

Для группы нормирования предусматривается следующее оборудование: канцелярский стол для каждого рабочего; шкаф для хранения документации; специальный стол для выполнения (уточнения) экспериментальных раскладок при определении нормы на единицу изделия; стеллаж для хранения раскладок.

1.2.5 Лекальная группа

Раскрой изделий при использовании САПР может осуществляться или с помощью АРУ (автоматизированных раскройных установок), или по бумажным обмеловкам, выполненным на плоттере.

В лекальной же группе изготавливаются следующие комплекты лекал:

- рабочие:
 - для раскроя дефектных полотен (1 комплект);
 - для проверки качества кроя (0,5 комплекта);
 - для выполнения экспериментальных раскладок на тканях в клетку (1 комплект);
- вспомогательные (1 комплект).

Количество рабочих для изготовления рабочих и вспомогательных лекал определяется по формуле:

$$K_{\text{ЛЕК}} = \frac{M_0 \cdot t_{\text{Л}} \cdot n_{\text{КОМПЛ}} \cdot p \cdot l \cdot \eta_{\text{ЛЕК}}}{\varepsilon \cdot R} \quad (1.14)$$

Расчет сводится в таблицы 1.9 и 1.10.

Таблица 1.9 – Количество рабочих для изготовления рабочих лекал

Наименование изделия	Общее кол-во моделей	Количество размеров	Количество ростов	Кол-во комплектов лекал	Норме времени, ч				Коэффициент невыходов на работу	Годовой фонд рабочего времени	Коэффициент дополнительных затрат	Количество рабочих				
					копирование	вырезание	пробивка отверстий	клеймение				копирование	вырезание	пробивка отверстий	клеймение	общее
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17
Сорочка мужская из х/б ткани		9	1	0,5	0,4	1,3	0,1	0,6	0,91		1,1					
Сорочка из льняной ткани		9	1	0,5	0,4	1,3	0,1	0,6	0,91		1,1					
Сорочка из фланели		9	1	0,5	0,4	1,3	0,1	0,6	0,91		1,1					
Сорочка мужская из смешанной ткани		9	1	0,5	0,4	1,3	0,1	0,6	0,91		1,1					
ИТОГО	Σ											Σ	Σ	Σ	Σ	Σ

Количество рабочих рассчитывается по каждому виду ассортимента и суммируется.

Таблица 1.10 – Расчет количества рабочих для изготовления вспомогательных лекал

Наименование изделия	Общее кол-во моделей	Количество размеров	Количество ростов	Кол-во комплектов лекал*	Норме времени, ч				Коэффициент невыходов на работу	Годовой фонд рабочего времени	Коэффициент дополнительных затрат	Количество рабочих				
					копирование	вырезание	пробивка отверстий	клеймение				копирование	вырезание	пробивка отверстий	клеймение	общее
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17
Сорочка мужская из х/б ткани		9	1	1	0,2	0,5	0,1	0,5	0,91		1,1					
Сорочка из льняной ткани		9	1	1	0,2	0,5	0,1	0,5	0,91		1,1					
Сорочка из фланели		9	1	1	0,2	0,5	0,1	0,5	0,91		1,1					
Сорочка мужская из смесовой ткани		9	1	1	0,2	0,5	0,1	0,5	0,91		1,1					
ИТОГО	Σ											Σ	Σ	Σ	Σ	Σ

Общее количество рабочих лекальной группы определяется следующим образом:

$$K_{ЛЕК} = K_{ЛЕК.РАБ} + K_{ЛЕК.ВСП} = \dots \quad (1.15)$$

Полученное число округляется до ближайшего целого.

В лекальной группе предусматриваются столы для выполнения ручных работ (для каждого лекальщика), специальное оборудование (для резки и скрепления листов картона, резки заготовок лекал, вырезки лекал, пробивки отверстий и надсечек, клеймения срезов), стеллаж для картона, механизированный кронштейн для хранения лекал.

1.3 Определение площади экспериментального цеха

Итогом расчетов групп и подразделений экспериментального цеха является составление сводной таблицы исполнителей, оборудования и занимаемой площади экспериментального цеха (табл. 1.11).

Таблица 1.11 – Сводная таблица исполнителей, оборудования и занимаемой площади экспериментального цеха

Наименование операции	Количество рабочих			Наименование оборудования	Количество оборудования	Размеры оборудования, м		Коэффициент использования площади	Площадь, занимаемая оборудованием, м ²
	расчетное	фактическое				длина	ширина		
		в первую смену	во вторую смену						
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
Подразделение САПР									
Введение информации о лекалах в ЭВМ				Стол с компьютером, дисплеем, клавиатурой и мышью		1,5	0,8	0,3	
				Дигитайзер		2,0	0,5	0,3	
Выполнение экспериментальных раскладок				Стол с компьютером, дисплеем, клавиатурой и мышью		1,5	0,8	0,3	
				Принтер		1,5	0,8	0,3	
Вычерчивание раскладок	-	-	-	Плоттер		2,4	1,25	0,3	
Группа моделирования и конструирования									
Моделирование				Рабочий стол		1,2	0,6	0,3	
				Мольберт		0,45	0,4	0,3	
				Манекен		0,4	0,4	0,3	
				Шкаф для документации		1,5	0,8	0,3	
Конструирование				Стол с компьютером, дисплеем, клавиатурой и мышью		1,5	0,8	0,3	
				Стол конструкторский		2,0	1,0	0,3	
				Шкаф для документации		1,5	0,8	0,3	
				Кронштейн для хранения лекал		0,7	1,6	0,3	

Продолжение таблицы 1.11

1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
Технологическая группа									
Раскрой образцов				Стол для раскроя		3,0-4,0	1,6	0,3	
Инженер-технолог				Стол канцелярский		1,2	0,6	0,3	
Пошив проработочных образцов и образцов-эталонов				Универсальные стачивающие машины		1,1	0,6	0,4	
				Специальное оборудование		1,1	0,6	0,4	
Пошив проработочных образцов и образцов-эталонов				Утюжильный стол		1,45	1,0	0,4	
				Стол для ручных работ в развернутом виде		1,2	0,7	0,4	
				Манекены		0,4	0,4	0,4	
				Стеллаж для кроя и полуфабрикатов		1,5-2,0	0,55	0,4	
Испытательный стенд				Новое оборудование	2	1,1	0,6	0,4	
Хранение образцов-эталонов				Кронштейн	1		1,0	0,4	
Группа нормирования									
Расчет норм расхода материалов				Стол канцелярский		1,2	0,6	0,4	
Составление сочетаний размеров и ростов									
Выполнение экспериментальных раскладок на тканях в клетку				Стол	1	6,0-10,0	1,5	0,4	
Хранение раскладок				Стеллаж	1	1,5-3,0	1,5	0,4	
Хранение документации				Шкаф	1	1,5	0,8	0,4	
Лекальная группа									
Выполнение ручных работ				Стол лекальщика		2,0-2,5	1,0	0,4	
Вырезание наружных контуров лекал				ВЛН	1	1,8	1,0	0,4	

Окончание таблицы 1.11

1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
Вырезание внутренних контуров лекал				ВЛВ-2	1	1,035	0,65	0,4	
Высекание фигурных отверстий				ВЛО-1	1	1,1	0,8	0,4	
Клеймение срезов лекал				КЛС-1	1	1,1	0,7	0,4	
Окантовка срезов лекал				Устройство	1	1,2	0,6	0,4	
Хранение картона				Стеллаж	1	1,5-3,0	1,5	0,4	
Хранение и транспортирование лекал				ТМ	1	11,297	0,955	0,4	
Итого производственная площадь	Σ	Σ	Σ						Σ
Главный проход							3,0		
Итого площадь экспериментального цеха									Σ

1.4 Требования к планировке экспериментального цеха. Планировочные решения экспериментального цеха

При выборе расположения участков цеха должен учитываться характер труда и взаимосвязь исполнителей. Ширина главного прохода должна быть не менее 2,5–3,0 м.

Обязательным условием является проектирование изолированного помещения для группы моделирования и конструирования с целью создания условий для творческой работы. Группы моделирования, конструирования и технологическую группу целесообразно размещать недалеко друг от друга.

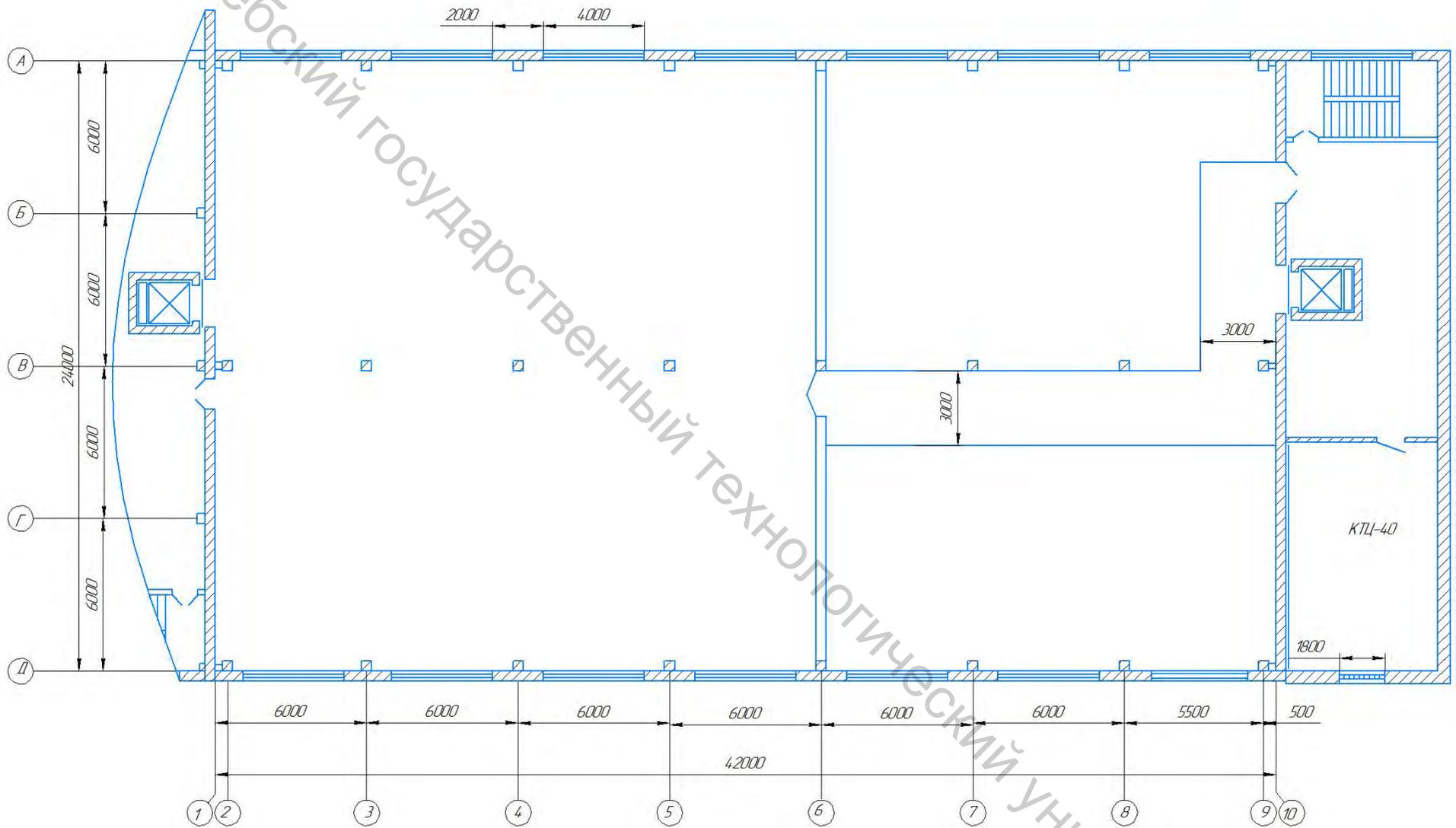
При расстановке оборудования главным образом учитывают приближение лекальной группы к месту поступления картона. Группу по изготовлению лекал лучше разместить в отдельном помещении, чтобы создать благоприятные условия работы для остальных групп и вблизи с группой нормирования. Оборудование на участке изготовления образцов и опытных партий размещают так же, как и в швейном цехе, группируя их около междустоля. Расположение рабочих мест должно обеспечивать максимальное удобство и свободу движений в процессе выполнения операций. При расстановке оборудования необходимо соблюдать допустимые нормами расстояния между смежными рабочими местами, также между рабочими местами и колоннами или стенами.

Рабочие места с ПК таким образом, чтобы естественный свет падал сбоку (с левой или с правой стороны) в зависимости от расположения столов, оборудования и оконных проемов. Не рекомендуется располагать места, оснащенные ПК, друг за другом. Задняя стенка монитора ПК не должна быть направлена (или соприкасаться) на рядом сидящего пользователя ПК. В идеале монитор следует располагать так, чтобы оператор сидел лицом к стене. Рабочие места с ПЭВМ при выполнении творческой работы следует изолировать друг от друга перегородками высотой 1,5–2,0 м.

Вокруг плоттеров необходимо предусматривать свободное пространство не менее 0,75 м. Со стороны подающего рулона перед плоттером – пространство не менее 1 м; в идеале по периметру планшетного графопостроителя для замены рулонов бумаги желательно предусматривать расстояние – 500–2000 мм. Двери для доставки рулона должны быть шириной 1,8 м.

На участке изготовления лекал на планировке желательно предусмотреть дополнительный стол для проверки лекал.

Ввиду специфики выполняемых работ и используемого оборудования, производящего шум или выделяющего вредные для организма человека вещества, некоторые структурные подразделения ЭЦ выносятся в отдельные помещения: участки с размещенными в них плоттерами; помещения с компьютерной техникой; светокопировальное отделение (или отделение для изготовления трафаретов); участок хранения комплектов лекал; участок хранения образцов одежды.



ЛАБОРАТОРНАЯ РАБОТА 2

ТЕХНОЛОГИЧЕСКИЕ РАСЧЕТЫ ПОДГОТОВИТЕЛЬНОГО ЦЕХА

Цель работы: размещение участков и оборудования подготовительного цеха.

Содержание работы

1. Ознакомиться с операциями, выполняемыми в подготовительном цехе.
2. Определить площадь подготовительного цеха.
3. Изучить основные требования к выполнению планировок подготовительного цеха. Выполнить планировку подготовительного цеха.

2.1 Операции, выполняемые в подготовительном цехе

При подготовке материалов к раскрою в подготовительном цехе выполняются следующие операции: приемка материалов от поставщиков, проверка целостности упаковки и документации; хранение нераспакованных материалов; разгрузка, распаковка материалов; хранение распакованных материалов; качественная приемка материалов, промер длины и ширины; хранение разбракованных материалов; конфекционирование материалов; расчет кусков материалов; подсортировка материалов (подбор кусков материалов для настилов, входящих в одну карту расчета); хранение подсортированных материалов; хранение дефектных кусков и остатков.

В связи с видом выполняемых работ выделяют следующие участки:

- участок приемки и распаковки материалов,
- участок разбраковки и промера,
- участок конфекционирования и расчета кусков,
- подсортировочный участок.

2.2 Определение площади подготовительного цеха

Для определения площади подготовительного цеха рассчитывается количество оборудования по участкам, согласно материальной смете предприятия, определяется площадь данного оборудования с учетом его обслуживания и количество рабочих, обслуживающих его.

Итогом расчетов подготовительного цеха является составление сводной таблицы исполнителей, оборудования и занимаемой площади подготовительного цеха (табл. 2.1). По данным расчетов, представленных в сводной таблице, студентам предлагается выполнить размещение оборудования и участков на плане цеха.

Таблица 2.1 – Сводная таблица исполнителей, оборудования и занимаемой площади подготовительного цеха

Наименование операции	Количество рабочих, чел.		Распределение рабочих по сменам, чел.		Наименование оборудования	Габариты оборудования, м		Кол-во оборудования, ед.	Коэф-т использования площади	Площадь участков подготовительного цеха, м ²
	расчётное	фактическое	1-я смена	2-я смена		длина	ширина			
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11
Участок приемки и распаковки материалов										
Приемка материалов	1,23	1	1		ленточный транспортер	5,0	0,6	1	0,5	6,0
					стол	1,2	0,6	1	рассчет.	4,0
Распаковка материалов	1,37	1	1		стол	1,2	0,6	1	рассчет.	8,0
Хранение нераспакованных материалов					поддоны на 2-ярусных паллетных стеллажах	1,7	1,0	-	рассчет.	55,81
Хранение распакованных материалов					полочные стеллажи 2-ярусные	2,0	2,0	-	рассчет.	139,03
Площадь для хранения тары					поддон	1,5	1,5	-	рассчет.	13,95
Транспортировка материалов					ЭПО-806	2,2	0,9	1	-	5,94
					стол для ЭВМ	1,5	0,8	1	-	1,2
Итого по участку										233,93
Участок разбраковки и промера										
Промер и разбраковка материала	2	2	1	1	МКМ 7-180	1,8	2,0	1	-	28,09
					промерочный стол	3,0	2,0	1	-	
					поддон	1,5	1,5	2	-	
Хранение разбракованного материала					4-ярусные полочные стеллажи, обслуживаемые подвесным кран-штабелером	2,0	2,0	-	-	440,14
Транспортировка материалов					ЭПО-806	2,2	0,9	1		5,94
Итого по участку										474,17

Окончание таблицы 2.1

1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11
Участок конфекционирования и расчета кусков. Подсортировочный участок										
Расчет кусков	0,36	1	1	-	стол для ЭВМ	1,5	0,8	1	расчет.	8
Конфекционирование	1,00	1	1	-	стол	1,2	0,6	1	расчет.	4
Подсортировка	0,78	1	1	-	стол	1,2	0,6	1	расчет.	4
Хранение подсортированного материала					элеваторные стойки	2,0	1,0	7	0,3	42,61
Итого по участку		7	6	1						58,61
Итого производственная площадь										766,71
Шахта лифта						3,0	2,4			
Главный проход							3,0			
Итого площадь подготовительного цеха										Σ

2.3 Основные требования к планировке подготовительного цеха. Выполнение планировки подготовительного цеха

Критериями оптимального варианта расстановки оборудования в подготовительном цехе являются:

- рациональные грузопотоки;
- непрерывность производственного процесса;
- эффективность использования площади цеха;
- удобство обслуживания и эксплуатации складов материалов.

В подготовительном цехе для достижения наиболее равномерного освещения необходимо размещать оборудование фронтом работ к естественным световым проемам, при этом браковочно-промерочное оборудование размещается, как правило, в одну линию.

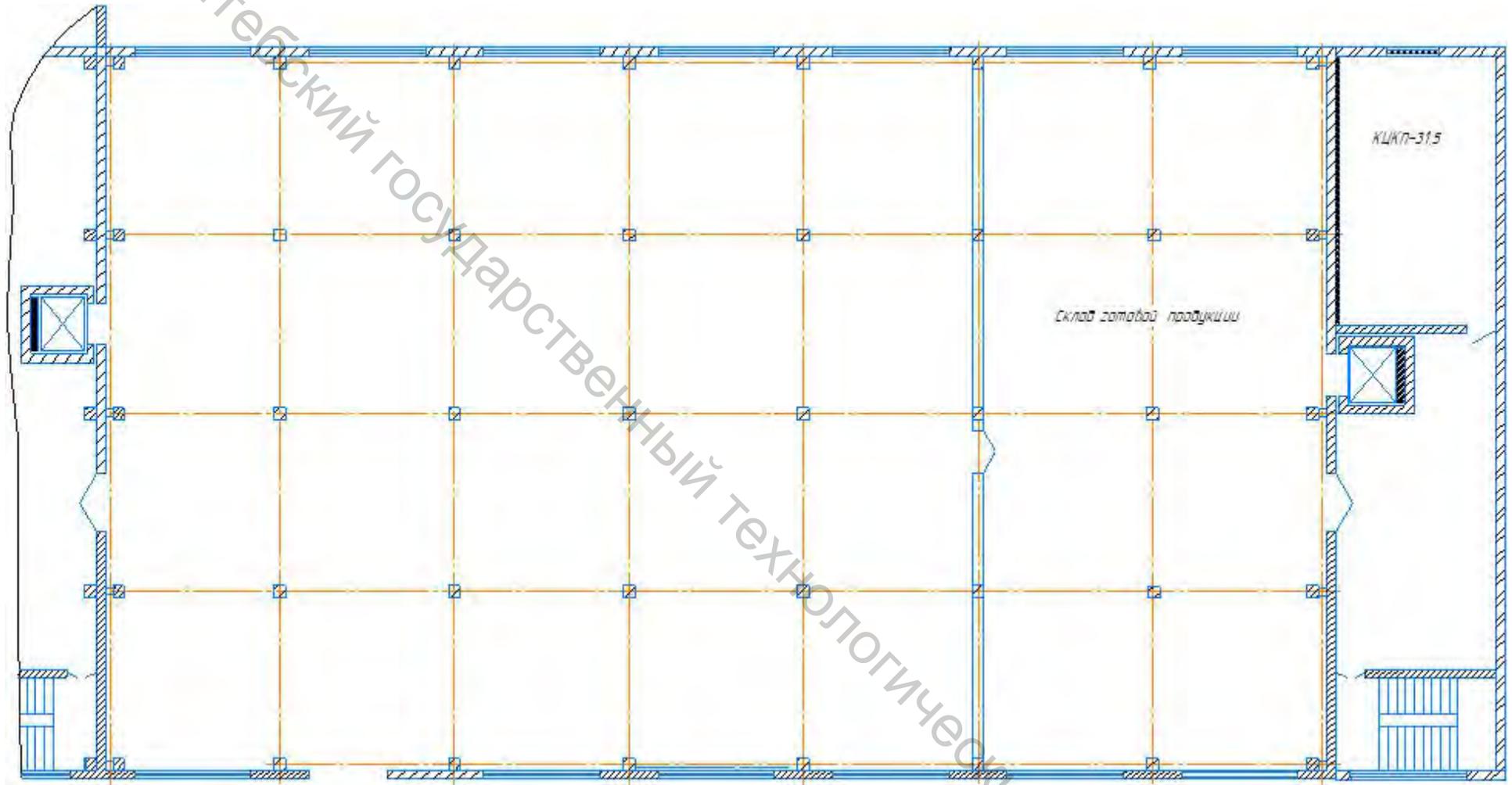
Общецеховые проходы предназначаются для движения людей во время смен и перерывов, для их эвакуации в экстренных случаях, а также для движения транспортных средств. По расположению общецеховые проходы могут быть центральными или между стеной и рядом машин, по назначению – главными и вспомогательными. Главный общецеховой проход имеет направление к главному выходу из цеха.

При размещении оборудования руководствуются следующими требованиями:

- расстояние от стены до браковочного станка или промерочного стола равно 1,5 м;
- расстояние между браковочными или промерочными столами равно 1,5 м;
- центральный проход вдоль здания – 3,0–3,5 м;
- остальные проходы – 1,0 м;
- расстояние между стеллажами зависит от применяемых транспортных средств и равно ширине транспортного средства или транспортируемого груза (если груз шире транспортного средства) плюс зазор безопасности движения, равный по 0,1–0,2 м с каждой стороны.

Подготовительные цехи размещают чаще всего на первом этаже зданий, что облегчает механизацию разгрузки материалов.

Критериями оценки вариантов планировочного решения цеха являются: эффективность использования производственной площади; удобство обслуживания и эксплуатации оборудования и участков хранения материалов; стоимость монтажных работ; обеспечение прямоточности производства; выполнение требований техники безопасности.



ЛАБОРАТОРНАЯ РАБОТА 3

ТЕХНОЛОГИЧЕСКИЕ РАСЧЕТЫ РАСКРОЙНОГО ЦЕХА

Цель работы: размещение участков и оборудования раскройного цеха.

Содержание работы

1. Ознакомиться с операциями, выполняемыми в раскройном цехе.
2. Определить площадь раскройного цеха.
3. Изучить основные требования к планировке раскройного цеха. Выполнить планировку раскройного цеха.

3.1 Операции, выполняемые в раскройном цехе

Структура технологического процесса раскройного цеха определяется операциями, выполняемыми в нем. Перечень их зависит от принятых способов настиления и раскрой:

- автоматизированное настиление и раскрой;
- механизированное настиление и ручной раскрой;
- ручное настиление и ручной раскрой.

Перечень операций, выполняемых в раскройном цехе при каждом способе, представлен в таблице 3.1.

Таблица 3.1 – Наименование операций, выполняемых в раскройном цехе

Наименование операций	Способы настиления		
	автоматизированный	механизированный	ручной
1	2	3	4
1. Прием материала из подготовительного цеха	+	+	+
2. Прием контрольных лекал из экспериментального цеха	+	+	+
3. Настиление материалов	+	+	+
4. Контроль качества настила	+	+	+
5. Настиление, обмеловки на верхнее полотно настила	-	+	+
6. Клеймение деталей на верхнем полотне настила	+	+	+
7. Учет результатов настиления (оформление настила)	+	+	+
8. Разрезание настила на части, выкраивание крупных деталей	-	+	+
9. Вырезание (выкраивание) средних и мелких деталей изделий	+	+	+
10. Контроль качества края	+	+	+
11. Подбор и комплектование пачек деталей основного, прокладочного и отделочных материалов	+	+	+

Окончание таблицы 3.1

1	2	3	4
12. Нумерация деталей кроя	+	+	+
13. Дублирование деталей	+	+	+
14. Оформление товарных ярлыков, лент с изображением товарного знака и контрольных лент	+	+	+
15. Выписка маршрутных листов	+	+	+
16. Хранение кроя	+	+	+
17. Отправка в швейные цеха скомплектованных па-чек кроя и сопроводительной документации	+	+	+

3.2 Определение площади раскройного цеха

Для определения площади раскройного цеха рассчитывается количество оборудования по участкам, определяется площадь данного оборудования с учетом его обслуживания и количество рабочих, обслуживающих его.

Итогом расчетов раскройного цеха является составление сводной таблицы исполнителей, оборудования и занимаемой площади раскройного цеха (табл. 3.2). По данным расчетов, представленных в сводной таблице, студентам предлагается выполнить размещение оборудования и участков на плане цеха.

3.3 Основные требования к планировке раскройного цеха. Выполнение планировки раскройного цеха

Раскройный цех размещается на 2 этаже производственного здания, увязывая начало технологического процесса с шахтой или из подготовительного цеха и склад кроя – с грузовым лифтом для его подачи в швейные цеха.

Планировочное решение во многом определяется расположением настольных столов. Поперечное расположение настольных столов и размещение их торцевых концов облегчает механизацию подачи кусков. Вдоль цеха столы располагают при их большой длине. Для уменьшения пути транспортировки кроя рабочие места по проверке качества, подрезке, подгонке рисунка, комплектованию, нумерации располагают в непосредственной близости от ленточных машин. При этом грузопотоки должны быть прямолинейными, без их пересечений; должно обеспечиваться удобство передачи кроя с операции на операцию и соблюдение технологической последовательности работ; расстояние между настольными столами в рабочей зоне должно быть не менее 1,3 м; расстояние между настольным столом и колонной должно быть не менее 0,2 м и 0,4 м – в случае необходимого прохода рабочего; расстояние между торцами настольных столов – не менее 2,0 м; расстояние от боковой стены до оборудования по ширине цеха – 1,1 м; главный проход должен быть шириной не менее 2,5–3,0 м; прочие проходы – 0,8 м.

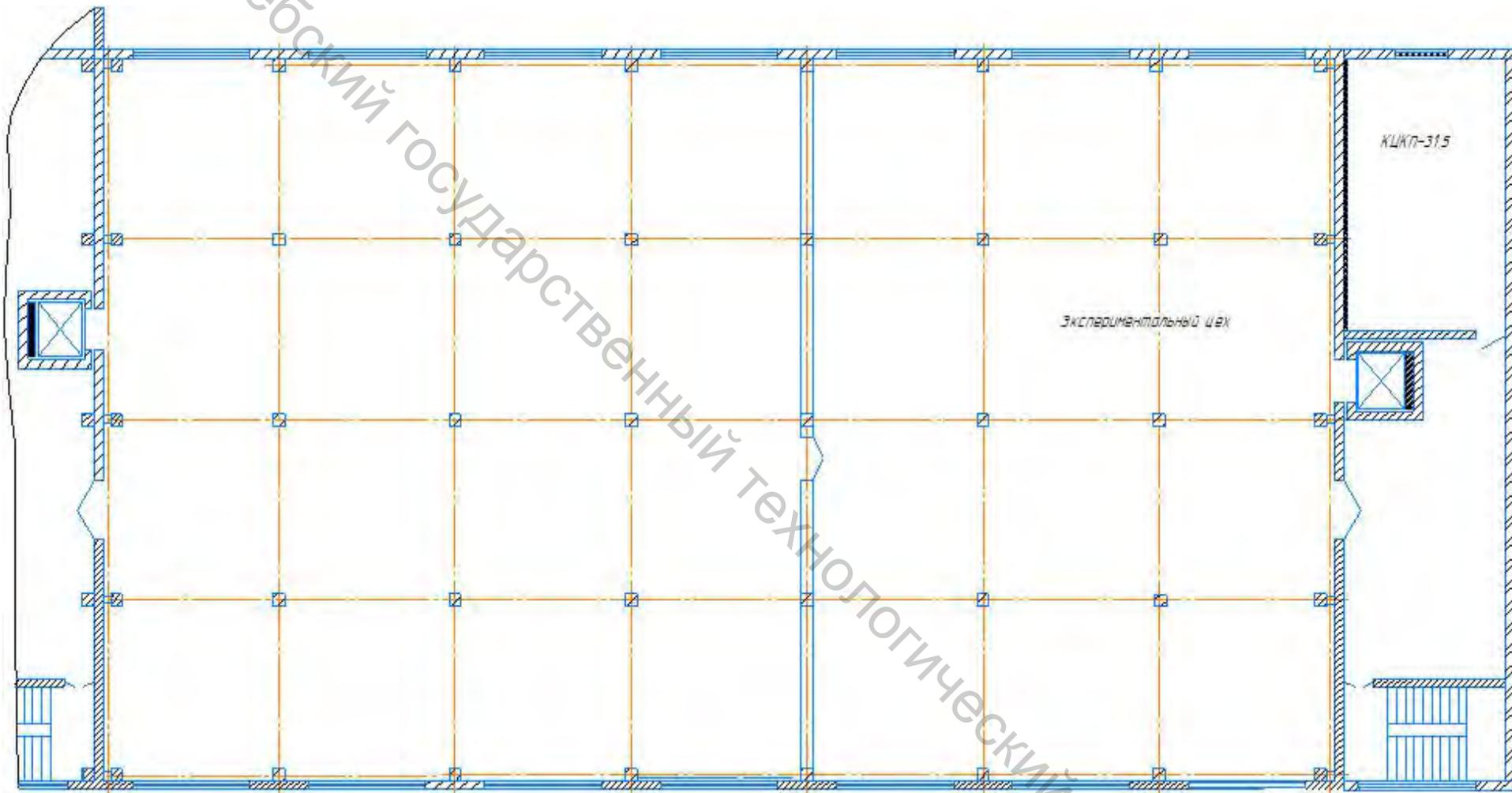
Таблица 3.2 – Сводная таблица исполнителей, оборудования и занимаемой площади подготовительного цеха

Наименование операции	Количество рабочих, чел.	Наименование оборудования	Размеры оборудования, м		Коэффициент использования площади	Количество оборудования	Площадь, занимаемая оборудованием, м ²
			длина	ширина			
1	2	3	4	5	6	7	8
Приемка ткани из подготовительного цеха и транспортировка к настольным столам	2	шахта	2,0	2,0	0,35	1	11,43
		передвижная элеваторная стойка	1,8	0,8	0,35	8	32,92
Хранение лекал	-	кронштейн	4,0	1,0	0,35	2	22,86
Автоматизированное настиление и раскрой полотен	12	АНРК:					
		магазин-накопитель	2,6	1,8	0,35	3	53,49
		настильный стол	7,2	1,8	0,35	3	148,11
		раскройный стол	7,2	1,8	0,35	3	148,11
		устройство для перемещения раскройной головки	2,6	2,4	0,35	1	35,66
Перекрой дефектных деталей	1	настильный стол, электроножницы	2,5	1,5	0,35	1	10,71
Комплектование пачек кроя по размерам и ростам	5	тележки	1,0	0,8	0,35	5	27,43
Разметка деталей	1	стол, маркер	1,4	0,8	0,35	1	3,2
Нумерация деталей кроя	3	стол, этикет-пистолет «Мето»	1,4	0,8	0,35	3	9,6
Дублирование деталей из основного материала	9	установка непрерывного действия фирмы «Kannegisser» и «Майер»	2,8	1,6	0,35	3	38,4
Точное вырезание деталей после дублирования	2	стационарные ленточные раскройные машины	1,5	1,0	0,35	2	8,57
Комплектование деталей кроя по видам материала	3	стол	2,0	0,8	0,35	3	13,71

Окончание таблицы 3.2

1	2	3	4	5	6	7	8
Печатание преискуранных и калькуляционных ярлыков	1	канцелярский стол, автоматизированная машина 836/656 фирмы «Рахар»	1,4	0,8	0,35	1	3,2
Выписка маршрутных листов	1	канцелярский стол, ЭВМ	1,4	0,8	0,35	1	3,2
Склад кроя		тележки	1,2	0,6	0,35	20	37,8
Итого производственной площади	39						606,6
Шахта лифта			3,0	2,4			
Главный проход				3,0			
Итого площадь раскройного цеха							□

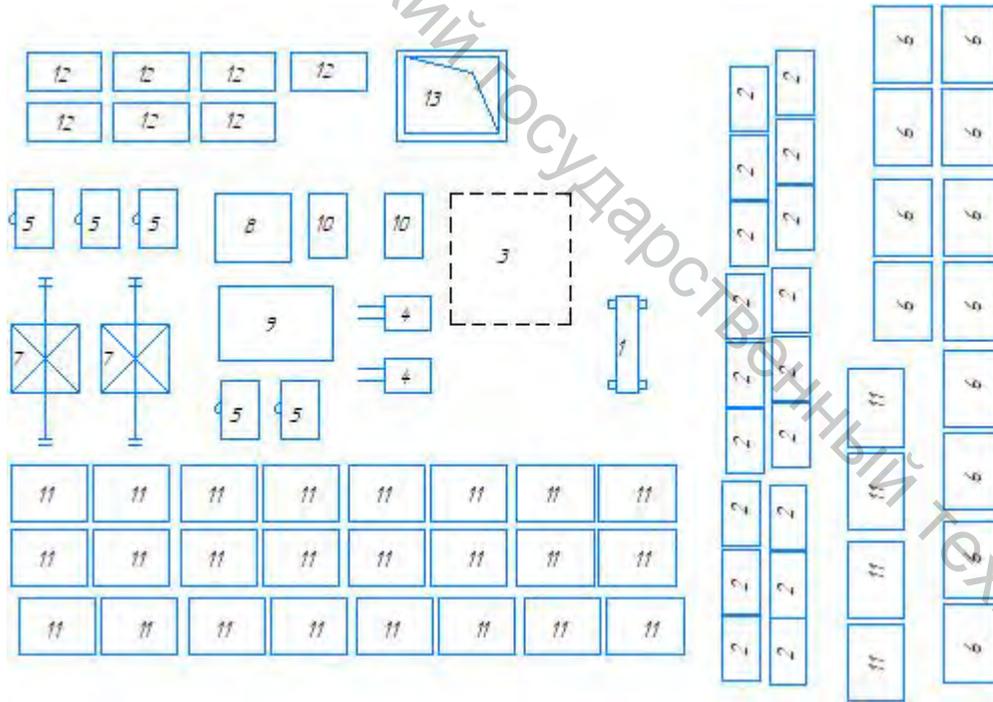
Витебский государственный технологический университет



СПИСОК ИСПОЛЬЗОВАННЫХ ИСТОЧНИКОВ

1. Воронкова, Т. Ю. Проектирование швейных предприятий. Технологические процессы пошива одежды на предприятиях сервиса : учебное пособие для студентов вузов, обучающихся по спец. 100101 Сервис / Т. Ю. Воронкова. – Москва : Форум ИНФРА-М, 2011. – 127 с.
2. Проектирование швейных предприятий. Раздел «Расчет цехов подготовительно-раскройного производства» : лабораторный практикум для студентов спец. 1-50 01 02 «Конструирование и технология швейных изделий» специализации 1-50 01 02 01 «Технология швейных изделий» дневной формы обучения / УО «ВГТУ» ; сост. Р. Н. Филимоненкова, Л. М. Чонгарская, Н. Н. Иванова. – Витебск, 2016. – 56 с.
3. Проектирование швейных предприятий. Раздел «Расчет цехов подготовительно-раскройного производства» : рабочая тетрадь для студентов спец. 1-50 01 02 «Конструирование и технология швейных изделий» специализации 1-50 01 02 01 «Технология швейных изделий» заочной формы обучения / УО «ВГТУ» ; сост. Р. Н. Филимоненкова, Л. М. Чонгарская, Е. М. Ивашкевич. – Витебск, 2013. – 56 с.
4. Проектирование швейных предприятий. Технология швейных изделий : методические указания к выполнению технологической части дипломных проектов, работ и технического переоснащения для студентов спец. 1-50 01 02 01 «Технология швейных изделий» / УО «ВГТУ» ; сост. Р. Н. Филимоненкова [и др.]. – Витебск, 2011. – 34 с.
5. Проектирование швейных предприятий: курс лекций для студентов специальности 1-50 01 02 «Конструирование и технология швейных изделий» специализации 1-50 01 02 01 «Технология швейных изделий» / УО «ВГТУ» ; сост. Л. М. Чонгарская, Е. Л. Кулаженко. – Витебск, 2013. – 86 с.
6. Проектирование швейных предприятий : методические указания к планировке цехов подготовительно-раскройного производства для студентов специальности 1-50 01 02 «Конструирование и технология швейных изделий» специализации 1-50 01 02 01 «Технология швейных изделий» / УО «ВГТУ» ; сост. Е. Л. Кулаженко, Л. М. Чонгарская. – Витебск, 2013. – 56 с.
7. Чонгарская, Л. М. Проектирование швейных предприятий : учебно-методическое пособие для студентов специальности 1-50 01 02 «Конструирование и технология швейных изделий» специализации 1-50 01 02 01 «Технология швейных изделий» / Л. М. Чонгарская, Н. П. Гарская, Е. Л. Зими́на. – Витебск : УО «ВГТУ», 2017. – 240 с.

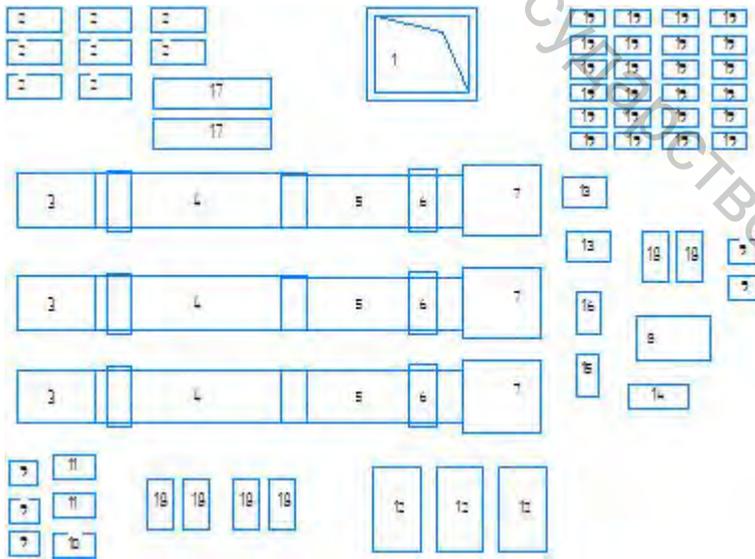
Спецификация оборудования
подготовительного цеха



Позиция	Наименование
1	2
1	Ленточный транспортер
2	Поддоны для хранения нераспакованных материалов
3	Площадь для хранения тары
4	Электропогрузчик ЭПО-806
5	Рабочий стол (стол с ЭВМ)
6	Стеллажи с поддонами для хранения распакованных материалов
7	Кран-штабелер
8	Браковочно-промерочная машина
9	Браковочно-промерочный стол
10	Поддоны с тканью у БПМ и промерочного стола
11	5-ярусные стеллажи для хранения разбракованных материалов
12	Элеваторные стойки для хранения подсортированных материалов
13	Шахта лифта

Витебский государственный технологический университет

Спецификация оборудования раскройного цеха



№ п/п	Наименование оборудования
1	Шахта для подъема материалов из подготовительного цеха
2	Передвижная элеваторная стойка
3	Магазин-накопитель STAE-40 фирмы Bullmer
4	Настилочный стол с настильной машиной «Комета»
5	Раскройный стол
6	Автоматизированная раскройная установка
7	Устройство для перемещения раскройной головки
8	Настилочный стол для перекрытия дефектных деталей
9	Тележки для комплектования кроя по размерам и ростам
10	Стол для разметки деталей
11	Стол для нумерации деталей
12	Дублирующая установка непрерывного действия фирмы
13	Стационарная ленточная раскройная машина Super 775-S Bullmer Werk Германия
14	Стол для комплектования деталей по видам материала
15	Стол для печатания прејскурантных ярлыков
16	Стол для выписки маршрутных листов
17	Кронштейн для хранения лекал
18	Тележка
19	Трехъярусные тележки для хранения кроя

Витебский государственный технологический университет

Учебное издание

**ПРОЕКТИРОВАНИЕ
ПОДГОТОВИТЕЛЬНО-РАСКРОЙНОГО ПРОИЗВОДСТВА**

Рабочая тетрадь

Составитель:

Зими́на Елена Леонидовна

Редактор *Т.А. Осипова*

Корректор *Т.А. Осипова*

Компьютерная верстка *Н.В. Карпова*

Подписано к печати 10.02.2021. Формат 60x90¹/₁₆. Усл. печ. листов 2,2.
Уч.-изд. листов 2,8. Тираж 65 экз. Заказ № 40.

Учреждение образования «Витебский государственный технологический университет»
210038, г. Витебск, Московский пр-т, 72.

Отпечатано на ризографе учреждения образования

«Витебский государственный технологический университет».

Свидетельство о государственной регистрации издателя, изготовителя,
распространителя печатных изданий № 1/172 от 12 февраля.2014 г.

Свидетельство о государственной регистрации издателя, изготовителя,
распространителя печатных изданий № 3/1497 от 30 мая 2017 г.