

**Министерство образования Республики Беларусь
Учреждение образования
«Витебский государственный технологический университет»**

ПРОЕКТИРОВАНИЕ ШВЕЙНЫХ ПРЕДПРИЯТИЙ

**Раздел «Расчет цехов подготовительно-раскройного
производства»**

Лабораторный практикум

**для студентов специальности 1-50 01 02 «Конструирование и технология
швейных изделий» специализации 1-50 01 02 01 «Технология швейных
изделий» дневной формы обучения**

**Витебск
2016**

УДК 687.02:658.011.54/.56

Проектирование швейных предприятий. Раздел «Расчет цехов подготовительно-раскройного производства» : лабораторный практикум для студентов специальности 1-5- 01 02 «Конструирование и технология швейных изделий» специализации 1-50 01 02 01 «Технология швейных изделий» дневной формы обучения.

Витебск: Министерство образования Республики Беларусь, УО «ВГТУ», 2015.

Составители: к.т.н., доц. Филимоненкова Р.Н. (лаб. раб. № 3,5),
к.т.н., доц. Чонгарская Л.М. (лаб. раб. № 4, 6),
ст. преп. Иванова Н.Н. (лаб. раб. № 1,2).

Лабораторный практикум содержит материал по шести темам лабораторных работ, предусмотренных рабочей программой курса «Проектирование швейных предприятий» для студентов специализации 1-50 01 02 01 «Технология швейных изделий» дневной формы обучения.

Одобрено кафедрой конструирования и технологии одежды УО «ВГТУ»
9 ноября 2015г., протокол № 4.

Рецензент: к.т.н., доц. Максина З.Г.
Редактор: ст.преп. Ивашкевич Е.М.

Рекомендовано к опубликованию редакционно-издательским советом УО «ВГТУ» 30 ноября 2015 г., протокол № 9.

Ответственный за выпуск: Коваленко И.Н.

Учреждение образования

«Витебский государственный технологический университет»

Подписано к печати 14.06.16. Формат 60x90 1/16. Уч.-изд.лист 3.4.
Печать ризографическая. Тираж 30 экз. Заказ № 188.

Отпечатано на ризографе учреждения образования

«Витебский государственный технологический университет».

Свидетельство о государственной регистрации издателя, изготовителя,
распространителя печатных изданий № 1/172 от 12.02.2014.

210035, г. Витебск, Московский пр-т, 72.

СОДЕРЖАНИЕ

Лабораторная работа № 1

Распределение мощности по ассортименту фабрики – 2 часа..... 4

Лабораторная работа № 2

Предварительный расчет швейной фабрики – 4 часа..... 6

Лабораторная работа № 3

Технологические расчеты экспериментального цеха – 12 часов..... 10

Лабораторная работа № 4

Технологические расчеты подготовительного цеха – 16 часов..... 26

Лабораторная работа № 5

Технологические расчеты раскройного цеха – 4 часа..... 37

Лабораторная работа № 6

Расчет складских помещений – 2 часа..... 48

Литература..... 51

Приложения..... 52

ЛАБОРАТОРНАЯ РАБОТА № 1

РАСПРЕДЕЛЕНИЕ МОЩНОСТИ ПО АССОРТИМЕНТУ ПРОЕКТИРУЕМОЙ ФАБРИКИ

Цель работы: выбрать ассортимент швейной фабрики и распределить по нему мощность.

СОДЕРЖАНИЕ РАБОТЫ

1. Выбрать ассортимент швейной фабрики.
2. Определить общий выпуск изделий в смену по всему ассортименту продукции, изготавливаемому фабрикой.
3. Распределить общий выпуск изделий в смену по каждому виду ассортимента фабрики.
4. Определить годовой выпуск изделий по каждому виду ассортимента фабрики.
5. Определить удельный вес каждого вида ассортимента в общем выпуске продукции.

МЕТОДИЧЕСКИЕ УКАЗАНИЯ К ВЫПОЛНЕНИЮ РАБОТЫ

1.1 Выбор ассортимента швейной фабрики

Ассортимент швейной фабрики выбирается исходя из специализации предприятия по изготовлению мужских сорочек из различных материалов.

Примерный ассортимент изготавливаемых изделий:

- сорочка мужская из х/б ткани, $T_{ОБР} = 1703$ с.;
- сорочка мужская из льняной ткани, $T_{ОБР} = 1920$ с.;
- сорочка мужская из фланели, $T_{ОБР} = 1790$ с.;
- сорочка мужская из смесовой ткани, $T_{ОБР} = 1805$ с.

Выбранный ассортимент изделий записать в таблицу 1.1 (графа 1).

1.2 Определение общего выпуска изделий в смену

Общий выпуск изделий в смену по всему ассортименту определяется по формуле

$$M_{CM}^{общ} = \frac{M_{год}^{\phi}}{\Delta_P \cdot K_{CM}}, \quad (1.1)$$

где $M_{год}^{\phi}$ – годовой выпуск фабрики, ед. ($M_{год}^{\phi} = 2\ 100\ 000$ ед.);

Δ_P – число рабочих дней в году, ($\Delta_P = 229$ дней);

K_{CM} - число смен, ($K_{CM} = 2$).

Результаты расчета записать в итог графы 2 таблицы 1.1.

1.3 Распределение общего выпуска изделий в смену по каждому виду ассортимента

Распределение общего выпуска изделий в смену по каждому виду ассортимента осуществляется с учетом рекомендаций рациональной мощности потоков по изготовлению сорочек (725–1200 ед./см.). Суточный выпуск определяется исходя из двухсменной работы фабрики.

Результаты распределения сменного выпуска изделий по каждому виду ассортимента и дальнейшие расчеты сводятся в таблицу 1.1.

Таблица 1.1 – Распределение мощности по ассортименту фабрики

Наименование ассортимента	Выпуск изделий, ед.		Кол-во дней в году, Δ_P , дн.	Годовой выпуск, $M_{Годi}$, ед.	% к общему выпуску
	в смену, M_{CMi}	в сутки, $M_{СУTi}$			
1	2	3	4	5	6
1. Сорочка мужская из х/б ткани					
2. Сорочка мужская из льняной ткани					
3. Сорочка мужская из фланелиевой ткани					
4. Сорочка мужская из смесовой ткани					
ИТОГО	Σ	Σ		2 100 000	100%

Сделать вывод о рациональности M_{CM} по каждому виду ассортимента.

1.4 Определение годового выпуска изделий по каждому виду ассортимента

Годовой выпуск изделий по ассортименту рассчитывается по формуле

$$M_{Годi} = M_{СУTi} \cdot \Delta_P . \quad (1.2)$$

Общий годовой выпуск изделий по ассортименту фабрики ($\Sigma M_{Годi}$) равен $M_{год}^{\phi}$.

1.5 Определение удельного веса каждого вида изделия в общем выпуске продукции

Удельный вес ($\Pi_i, \%$) каждого вида изделия в общем выпуске продукции определяется по формуле

$$\Pi_i = \frac{M_{Годi}}{M_{год}^{\phi}} \cdot 100\% . \quad (1.3)$$

ЛАБОРАТОРНАЯ РАБОТА № 2

ПРЕДВАРИТЕЛЬНЫЙ РАСЧЕТ ШВЕЙНОЙ ФАБРИКИ

Цель работы: рассчитать производственную площадь фабрики, распределить ассортимент по цехам и потокам.

СОДЕРЖАНИЕ РАБОТЫ

1. Рассчитать количество рабочих для изготовления заданного выпуска в смену.
2. Рассчитать производственную площадь для размещения всех технологических потоков.
3. Рассчитать общую производственную площадь фабрики.
4. Рассчитать площадь подсобно-вспомогательных помещений.
5. Рассчитать общую площадь фабрики.
6. Произвести выбор типа здания.
7. Распределить ассортимент фабрики по швейным цехам и потокам.
8. Произвести уточнение мощности проектируемого предприятия.

МЕТОДИЧЕСКИЕ УКАЗАНИЯ К ВЫПОЛНЕНИЮ РАБОТЫ

2.1 Расчет количества рабочих для изготовления заданного выпуска в смену и производственной площади для размещения технологических потоков

Расчет количества рабочих в смену (K_{Pi}), необходимого для изготовления заданного выпуска изделий каждого вида, производится по формуле,

$$K_{Pi} = \frac{M_{CMi} \cdot T_{OBRi}}{T_{CM}}, \quad (2.1)$$

где M_{CMi} – выпуск изделий в смену данного ассортимента (принимается из таблицы 1.1), ед.;

T_{CM} – продолжительность смены, с ($T_{CM} = 28800$ с);

T_{OBRi} – затрата времени на обработку данного вида изделия, (принимается из пункта 1.1), с.

Расчет производственной площади, необходимой для размещения всех технологических потоков (S_{PPi}) производится по формуле

$$S_{PPi} = S_H \cdot K_{Pi}, \quad (2.2)$$

где S_H – норма площади на одного производственного рабочего, m^2 .

($S_H = 7,4 \text{ м}^2$ – агрегатно-групповые потоки;

$S_H = 7,1 \text{ м}^2$ – комбинированные потоки;
 $S_H = 7,9 \text{ м}^2$ – комплексно-механизированные линии).

Результаты расчетов сводятся в таблицу 2.1.

Таблица 2.1 – Расчет производственной площади швейных цехов

Наименование изделия	Выпуск изделий в смену, ед.	Затраты времени на обработку, с	Продолжительность смены, с	Количество рабочих в потоке, чел.	Норма площади на 1 рабочего, м^2	Площадь для размещения всех потоков, м^2
	M_{CMi}	T_{OBRi}	T_{CM}	K_{Pi}	S_H	S_{PPi}
1	2	3	4	5	6	7
.....						
ИТОГО	Σ			Σ		Σ

2.2 Расчет общей производственной площади фабрики

Расчет производственной площади всей фабрики производится по формуле

$$S_{PP\phi} = \frac{\sum S_{PPi} \cdot 100}{K_{ШВ.Ц}}, \text{ м}^2, \quad (2.3)$$

где S_{PPi} – производственная площадь швейных цехов, м^2 ;
 $K_{ШВ.Ц}$ – удельный вес площади швейных цехов, % ($K_{ШВ.Ц} = 65\%$).

Удельный вес экспериментального, подготовительного и раскройного цехов принимается 35 %.

2.4 Расчет площади подсобно-вспомогательных помещений

Площадь подсобно-вспомогательных помещений (склады фурнитуры, готовой продукции и др.) рассчитываются по формуле

$$S_{П.ВСП} = \frac{S_{PP\phi} \cdot K_{П.ВСП}}{100}, \text{ м}^2, \quad (2.4)$$

где $K_{П.ВСП}$ – удельный вес площади подсобно-вспомогательных помещений ($K_{П.ВСП} = 25\%$).

2.5 Расчет общей площади фабрики

Расчет общей площади фабрики производится суммированием производственной площади фабрики и площади подсобно-вспомогательных помещений:

$$S_{ОБЩ} = S_{PP\phi} + S_{П.ВСП}, \text{ м}^2. \quad (2.5)$$

2.6 Выбор типа здания

При выборе типа здания определяется: форма здания, сетка колонн, габаритные размеры и этажность здания.

Форма здания прямоугольная. Ширину здания (B) определяют исходя из шага колонн и количества пролетов. Шаг колонн по ширине цеха может быть 6, 9, 12 метров, тогда ширина здания определяется по формуле

$$B = l \cdot n, \text{ м}, \quad (2.6)$$

где l – шаг колонн, м ($l = 6$ м);

n – количество пролетов ($n = 4$).

Предварительная длина здания ($L_{3Д.ПР}$) определяется по формуле

$$L_{3Д.ПР} = \frac{S_{ОБЩ}}{B \cdot m}, \text{ м}, \quad (2.7)$$

где m – количество этажей ($m = 4$).

Окончательная длина здания ($L_{3Д.ОК}$) принимается кратной шагу колонн по длине здания (6 м).

2.7 Распределение ассортимента фабрики по швейным цехам и потокам

Для распределения ассортимента фабрики по швейным цехам и потокам необходимо:

- определить площадь этажа;
- определить количество рабочих, которое можно разместить на этаже;
- определить количество потоков по каждому виду изделия.

Как правило, швейные цеха располагаются на 3-м и 4-м этажах.

Таблица 2.2 – Распределение ассортимента по цехам

Этаж	Пло- щадь этажа, m^2	Наименова- ние изделия	Коли- чество рабо- чих на этаже,	Расчет- ное коли- чество рабочих, чел.	Рекомен- дованная мощность (количе- ство рабо- чих) в по- токе, чел.	Выбран- ное коли- чество по- токов и количе- ство рабо- чих в по- токе, чел.	Общее ко- личество рабочих в потоках	
					$K_{P,ЭТ}$	K_{P_i}	$K_{ОПТ}$	$K_{ВЫБ}$
1	2	3	4	5		6	7	8
III						25 – 60		
итого				Σ				Σ
IV						25 – 60		
итого				Σ				Σ

Площадь этажа определяется по формуле

$$S_{\mathcal{E}T} = B \cdot L_{3D,OK}, \text{ м}^2. \quad (2.8)$$

Размещение ассортимента по цехам производится с учетом их специализации. Наименование изделий указать в графе 3 таблицы 2.2.

Количество рабочих на этаже определяется по формуле

$$K_{P,\mathcal{E}T} = \frac{S_{\mathcal{E}T}}{S_H}. \quad (2.9)$$

Расчетное количество рабочих (K_{Pi}) берется из таблицы 2.1.

Рекомендуется количество рабочих в одном потоке принимать в зависимости от выбранной мощности потоков: при средней – 25-60 человек, при большой – свыше 60 человек. Для удобства организации производства количество рабочих в потоках целесообразно принимать одинаковым. Если количество рабочих K_{Pi} значительно больше 60 человек, то необходимо предусмотреть несколько потоков по изготовлению данного вида изделий.

Количество потоков (K_{Π}) определяется делением расчетного количества рабочих (графа 5, таблица 2.1), необходимых для обработки заданного выпуска всех видов изделий, на выбранное количество рабочих в одном потоке (K_{OPT}):

$$K_{\Pi} = \frac{\sum K_P}{K_{OPT}}. \quad (2.10)$$

2.8 Произвести уточнение мощности проектируемого предприятия

Уточнение мощности проектируемого предприятия производится в соответствии с принятым числом рабочих в потоках, выполняется путём перерасчета выпуска изделий в смену, в сутки и в год с учетом расчетных формул, приведенных в лабораторной работе № 1.

$$M_{csmi}^{YT} = \frac{Kpi \cdot Tsm}{Tobri}. \quad (2.11)$$

$$M_{годi}^{YT} = M_{csmi}^{YT} \cdot Ksm \cdot Д_{Р}. \quad (2.12)$$

Выпуск изделий по каждому виду ассортимента в процентном соотношении определяется по формуле

$$\Pi_i = \frac{M_{годi}^{YT}}{M_{год}^{YT}} \cdot 100\%. \quad (2.13)$$

Уточненные результаты предварительного расчета представляются в табличной форме (таблица 2.3).

Таблица 2.3 – Уточнение мощности проектируемого предприятия

Наименование изделия	Количество рабочих	Время обработки, с	Выпуск в смену, ед.	Годовой выпуск, ед.	Выпуск в % соотношении	% отклонения
	$K_{ПОГ}$	$T_{ОБРi}$	$M_{смi}^{УТ}$	$M_{годi}^{УТ}$	Π_i	ΔM
1	2	3	4	5	6	7
.....						
ИТОГО	Σ			Σ		

Полученная годовая мощность (сумма графы 5) сравнивается с мощностью, указанной в задании.

Процент отклонения полученной годовой мощности от заданной (графа 7) рассчитывается по формуле

$$\Delta M = \frac{M_{год}^{УТ} - M_{год}}{M_{год}} * 100\%. \quad (2.14)$$

Величина отклонения в пределах $\pm 10\%$ считается допустимой.

Для дальнейших расчетов используется уточненная мощность предварительного расчета проектируемого предприятия.

ЛАБОРАТОРНАЯ РАБОТА № 3

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 по площади экспериментального цеха.

МЕТОДИЧЕСКИЕ УКАЗАНИЯ К ВЫПОЛНЕНИЮ РАБОТЫ

3.1 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 ($M_H^{ПР}$), так и поступают извне (из Центров Моды, от инофирм и т. д.), ($M_H^{ВН}$).

Общее количество моделей по рассматриваемому ассортименту берется из приложения А. Новые модели составляют 70 % от общего их количества. Из них разрабатываются на предприятии 50 %. Остальные поступают извне.

Расчет мощности цеха сводится в таблицу 3.1.

Таблица 3.1 – Расчет мощности экспериментального цеха

Наименование изделий	Общее количество моделей	Новые модели			Переходящие модели
		общее количество новых моделей	модели, разработанные на предприятии	модели, полученные извне	
		M_O	M_H	M_H^{PP}	
1	2	3	4	5	6
.....					
ИТОГО	Σ	Σ	Σ	Σ	Σ

3.2 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 на определенный период.

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

$$S = \frac{S_1 \cdot n_{OB}}{\eta}, \quad (3.1)$$

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

3.2.1 Группа моделирования и конструирования

Расчет количества художников-модельеров производится по формуле

$$K_M = \frac{M_H^{PP} \cdot t_M \cdot \eta_M}{\varphi \cdot \varepsilon \cdot R}, \quad (3.2)$$

где M_H^{PP} – количество новых моделей, разработанных на предприятии (таблица 3.1.);

t_M – норма времени на создание одной модели, ($t_M = 20$ часов);

η_M – коэффициент дополнительных затрат художника-модельера на просмотр каталогов, журналов мод, посещение показов моделей одежды, обсуждение модели с конструкторами и т. д., ($\eta_M = 1,4$);

φ – коэффициент, учитывающий часть разработанных моделей, не утвержденных на Художественном совете, ($\varphi = 0,8$);

ε – коэффициент невыходов на работу, ($\varepsilon = 0,91$);

R – годовой фонд рабочего времени, ($R = 1983$ часа).

Полученные результаты сводятся в таблицу 3.2.

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

Для каждого художника-модельера предусматривается компьютерный стол, манекен. В группе моделирования должен быть шкаф для документации. Размеры оборудования представлены в таблице 3.5.

Таблица 3.2 – Расчет количества художников-модельеров

Наименование из- делия	Кол-во новых моделей, разрабатываемых на предприятии		Норма времени на создание модели, час	Коэффициент дополнительных затрат	Коэффициент, учитывающий неутвержденные модели	Годовой фонд рабочего времени, час	Коэффициент невыходов на работу	Кол-во художников- модельеров
	M_H^{PP}	t_M						
1	2	3	4	5	6	7	8	
.....								
ИТОГО								Σ

Расчет количества конструкторов

Конструктор на предприятии выполняет работы по конструкторской проработке моделей и подготовке лекал для ввода их в ЭВМ и последующей градации в САПР.

Конструкторская проработка включает разработку конструкций новых моделей и уточнение конструкций моделей, поступивших извне. Для САПР необходимо составить масштабные таблицы для ввода в ЭВМ, т. е. на лекала нанести масштабные точки и установить их приращения. Перечень работ, выполняемых конструктором, представлен в таблице 3.3.

Таблица 3.3 – Перечень работ, выполняемых конструктором

Наименование работ	Новые модели, раз- работанные на пред- приятии		Модели, поступив- шие извне
	M_H^{PP}	M_H^{BH}	
1	2	3	
Разработка конструкции новой модели	+	-	
Уточнение конструкции модели, поступив- шей 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

$$K_K = \frac{\left(\frac{M_H^{PP}}{\varphi} \cdot t_p + M_H^{BH} \cdot t_y + M_H \cdot t_n \right) \cdot \eta_K}{\varepsilon \cdot R}, \quad (3.3)$$

где M_H^{BH} – количество новых моделей, полученных извне (таблица 3.1.);

M_H – общее количество новых моделей (таблица 3.1.);

t_p – время на разработку конструкции модели, созданной на предприятии, ($t_p = 25$ часов);

t_y – время на уточнение конструкции модели, полученной извне, ($t_y = 15$ часов);

t_n – время на подготовку комплекта лекал для градации на ЭВМ, ($t_n = 10$ часов);

η_K – коэффициент дополнительных затрат конструктора на изучение методик конструирования, особенностей конструирования различных моделей одежды, обсуждение конструкции деталей с лаборантами и т. д., ($\eta_K = 1,4$).

Расчеты сводятся в таблицу 3.4.

Таблица 3.4 – Расчет количества конструкторов

Наименование изделия	Кол-во новых моделей, M_H		Норма времени, час				Коэффициент невыходов на работу	Коэффициент дополнительных затрат	Годовой фонд рабочего времени, час	Количество конструкторов	
	разработанных на предприятии	полученных извне	на разработку конструкции	на уточнение конструкции	на подготовку лекал к градации в САПР						
	M_H^{PP}	M_H^{BH}	t_p	t_y	t_n	ε	η	R	K_K		
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10		
.....											
ИТОГО										Σ	

Количество конструкторов рассчитывается для каждого вида ассортимента, суммируется и округляется до целого числа.

Для каждого конструктора предусматривается конструкторский стол, компьютерный стол и шкаф для документации. В группе конструкторов должен быть кронштейн для хранения лекал. Размеры оборудования представлены в таблице 3.5.

Таблица 3.5 – Размеры оборудования, применяемого в группе моделирования и конструирования

Наименование оборудования	Размеры, м	
	длина	ширина
1	2	3
Компьютерный стол	1,5	0,6
Манекен	0,4	0,4
Стол для конструктора	2,0	1,0
Шкаф для хранения документации	1,5	0,8
Кронштейн для хранения лекал	0,7	1,6

3.2.2 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 новых моделей в ЭВМ с целью последующей их градации определяется по формуле

$$K_{оп} = \frac{M_H \cdot t \cdot \eta}{\varepsilon \cdot R} \quad (3.4)$$

где t – время на данную операцию ($t = 1,23$ часа);

η – коэффициент дополнительных затрат рабочего-оператора на обсуждение производственных вопросов с конструктором, ($\eta = 1,2$);

Расчеты сводятся в таблицу 3.6.

Таблица 3.6 – Расчет количества операторов

Наименование изделия	Кол-во новых моделей	Время на операцию, час	Коэффициент дополнительных затрат	Коэффициент невыходов на работу	Годовой фонд рабочего времени, час	Кол-во операторов
						$K_{оп}$
1	2	3	4	5	6	7
.....						
ИТОГО						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. Размеры необходимого оборудования указаны ниже.

Стол с компьютером, дисплеем, клавиатурой и манипулятором «мышь» – размер 1,5 x 0,8 (м). Дигитайзер – размер 2,0 x 0,5 (м).

Количество операторов для выполнения экспериментальных раскладок лекал определяется по формуле

$$K_{OP} = \frac{M_H \cdot n_{COЧ} \cdot n_{Ш} \cdot n_{TK} \cdot t_{Э} \cdot \eta}{\varepsilon \cdot R}, \quad (3.5)$$

где $n_{COЧ}$ – количество вариантов сочетаний размеров и ростов в раскладках ($n_{COЧ} = 8$);

$n_{Ш}$ – количество используемых ширин материалов ($n_{Ш} = 1$);

n_{TK} – количество видов лицевой поверхности ткани ($n_{TK} = 2$);

$t_{Э}$ – 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, нанесение необходимых данных на вычерченных раскладках ($t_{Э} = 0,45$ часа);

η – коэффициент дополнительных затрат операторов-раскладчиков на деловой разговор с инженерами-технологами, инженерами- нормировщиками ($\eta = 1,2$).

Расчеты сводятся в таблицу 3.7.

Таблица 3.7 – Определение количества операторов-раскладчиков

Наименование изделия	Кол-во новых моделей		Кол-во сочетаний размеров и ростов в раскладке	Кол-во ширин ткани	Кол-во видов ткани	Норма времени на выполнение одной экспериментальной раскладки	Коэффициент дополнительных затрат	Коэффициент невыходов на работу	Годовой фонд рабочего времени	Кол-во операторов для выполнения экспериментальных раскладок
	M_H	$n_{COЧ}$								
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	
.....										
ИТОГО										Σ

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

Каждому оператору-раскладчику необходим компьютер с графическим дисплеем, клавиатурой и мышью, принтер для вычерчивания раскладок в

уменьшенном масштабе, которые размещаются на столах размером 1,5 x 0,8 (м).

Вычерчивание раскладок лекал в натуральную величину осуществляется на плоттерах, размером 2,4 x 1,25 x 0,96 (м) (марка «L-800M/MC» фирма «Assist»).

Количество плоттеров определяется по следующей формуле:

$$K_{ПЛ} = \frac{M_O \cdot n_{COЧ} \cdot n_{Ш} \cdot n_{TK} \cdot t_{ПЛ} \cdot n_{РАСКЛ}}{R}, \quad (3.6)$$

где $n_{РАСКЛ}$ – количество раскладок по одному и тому же сочетанию, ($n_{РАСКЛ} = 2$);

$t_{ПЛ}$ – время вычерчивания плоттером двухкомплектной раскладки, ($t_{ПЛ} = 0,45$ часа);

Площадь, занимаемая плоттером, с учетом зоны его обслуживания составляет $6 - 7 \text{ м}^2$.

Площадь, занимаемая остальным оборудованием подразделения САПР, определяется по формуле (3.1) с учетом коэффициента использования площади, равного 0,3.

3.2.3 Технологическая группа

Расчет количества лаборантов-портных производится по формуле

$$K_{ЛАБ} = \frac{\left(\frac{M_H^{PP}}{\varphi} + M_H^{BH} \right) \cdot t_1 \cdot \eta_{ЛАБ} + M_H \cdot t_2 \cdot \eta_{ЛАБ} + M_H \cdot m \cdot t_m \cdot \eta_{ЛАБ}}{\varepsilon \cdot R}, \quad (3.7)$$

где m – количество образцов-эталонов, ($m = 1$);

t_1 – время на пошив первого проработочного образца, ($t_1 = 9$ час.);

t_2 – время на пошив второго проработочного образца, ($t_2 = 7$ час.);

t_m – время на изготовление образцов-эталонов, ($t_m = 11$ час.);

$\eta_{ЛАБ}$ – коэффициент дополнительных затрат лаборантов на уточнение методов обработки, конструкции деталей и узлов с конструктором, ($\eta_{ЛАБ} = 1,2$);

n – количество проработочных образцов ($n_1 = n_2 = 1$).

Расчеты сводятся в таблицу 3.8.

Таблица 3.8 – Расчет количества лаборантов-портных

Наименование изделия	Кол-во новых моделей		Коэффициент, учитывающий неутвержденные модели	Кол-во образцов			Норма времени на изготовление, час	Коэффициент невыходов на работу	Годовой фонд рабочего времени, час	$K_{ЛАБ}$	
	разработанных на предприятии	полученных извне		первичного проработочного	повторных проработочных	эталонов					
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12
.....											
ИТОГО											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, и инженеры-технологи. Количество рабочих-закройщиков определяется в размере 15-20 % от количества лаборантов-портных.

$$K_{ЗАКР.} = (0,15-0,20) K_{ЛАБ} \quad (3.8)$$

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

Общее количество рабочих технологической группы:

$$K_{ОБЩ} = K_{ЛАБ} + K_{ЗАКР} + K_{ИН-Т}. \quad (3.9)$$

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 раскрай; утюжильный стол (на 4-6 лаборантов-портных); стол для выполнения ручных работ в развернутом виде; канцелярский стол для инженера-технолога. Наименование и размеры оборудования представлены в таблице 3.9.

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 специальных помещениях.

Длина кронштейнов определяется по формуле

$$L_{KP} = \frac{M_O \cdot Z_{XP} \cdot m}{n_{ЯР} \cdot 2q}, \text{ м} \quad (3.10)$$

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

Таблица 3.9 – Оборудование технологической группы

Наименование оборудования	Размеры, м	
	длина	ширина
1	2	3
Универсальная стачивающая машина	1,1	0,6
Специальное оборудование	1,1	0,6
Стол для раскroя образцов	3,0–4,0	1,6
Утюжильный стол	1,45	1,0
Стол для ручных работ в развернутом виде изделия	1,2	0,7
Манекены	0,4	0,4
Стеллаж для кроя и полуфабрикатов	1,5–2,0	0,55
Стол канцелярский	1,2	0,6
Кронштейн для хранения образцов	по расчету (формула 3.10)	1,0

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

$$S_{СТЕНДА} = \frac{S_{МАШ.} \cdot n_{ИСП}}{\eta}, \quad (3.11)$$

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

3.2.4 Группа нормирования

В группе нормирования выполняются следующие операции:

- расчет норм расхода материалов, фурнитуры и ниток на модель изделия;
- составление сочетаний размеров и ростов.

Количество рабочих на этих операциях определяется по формуле

$$K_{PAB} = \frac{M_H \cdot t \cdot \eta_H}{\varepsilon \cdot R}, \quad (3.12)$$

где t – норма времени на выполнение каждого из указанных видов работ для одной модели (для расчета норм $t_H = 8,2$ часа, составления сочетаний $t_{COЧ} = 12$ часов);

η_H – коэффициент дополнительных затрат на обсуждение производственных вопросов, ($\eta_H = 1,05$).

Результаты расчетов сводятся в таблицу 3.10.

Таблица 3.10 – Расчет количества рабочих группы нормирования

Наименование изделия	Кол-во новых моделей	Норма времени на модель, час		Коэффициент дополнительных затрат	Коэффициент невыходов на работу	Годовой фонд рабочего времени, час	Количество рабочих		
		расчет норм расхода материалов	составление сочтаний				для расчета норм	для составления сочтаний	общее
		M_H	t_H	$t_{СОЧ}$	η	ε	R	K_P	$K_{СОЧ}$
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
.....									
ИТОГО									Σ

Общее количество рабочих группы нормирования:

$$K_{ОБЩ} = K_P + K_{СОЧ} \quad (3.13)$$

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

Оборудование группы нормирования:

- канцелярский стол для каждого рабочего;
- шкаф для хранения документации;
- специальный стол для раскладки лекал на ткани при определении нормы ее расхода на единицу изделия конкретной модели (для последующего расчета всех видов норм) и для проверки вычерченных на плоттере раскладок;
- стеллаж для хранения раскладок.

Размеры оборудования представлены в таблице 3.11.

Таблица 3.11 – Оборудование группы нормирования

Наименование оборудования	Размеры, м	
	длина	ширина
1	2	3
Канцелярский стол	1,2	0,6
Шкаф для хранения документации	1,5	0,8
Стол для выполнения и проверки раскладок	6,0–10,0	1,5
Стеллаж для хранения раскладок	1,5–3,0	1,5

3.2.5 Лекальная группа

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

В лекальной же группе изготавливают следующие комплекты лекал:

- рабочие: - для раскрова дефектных полотен, подкраивания деталей при попадании на них текстильных дефектов и выполнения экспериментальных раскладок на тканях в клетку – 1 комплект;
- для проверки качества края – 0,5 комплекта;
- вспомогательные – 0,5 комплекта.

Лекала могут изготавливаться вручную и с помощью плоттера с режущим рабочим инструментом.

В первом случае количество рабочих для их изготовления определяется по формуле:

$$K_{ЛЕК} = \frac{M_O \cdot t_{Л} \cdot n_{КОМПЛ} \cdot p \cdot l \cdot \eta_{ЛЕК}}{\varepsilon \cdot R}, \quad (3.14)$$

где M_O – общее количество моделей, так как лекала обновляются каждый год (таблица 3.1);

$t_{Л}$ – нормы времени на выполнение конкретных операций при изготовлении рабочих и вспомогательных лекал (таблица 3.12);

p – количество размеров изделий в одной модели, ($p = 9$);

l – количество ростов в одной модели, ($l = 1$);

$\eta_{ЛЕК}$ – коэффициент дополнительных затрат лекальщиков на обсуждение производственных вопросов с конструкторами, технологами, а также на замену лекал, ($\eta_{ЛЕК} = 1,1$).

Таблица 3.12 – Нормы времени на операции по изготовлению лекал

Виды и количество комплектов лекал	Нормы времени, час			
	копирование, t_K	вырезание, t_B	пробивка отверстий, t_H	клеймение, t_{KL}
1	2	3	4	5
Один комплект рабочих лекал	0,4	1,3	0,1	0,6
Один комплект вспомогательных лекал	0,2	0,5	0,1	0,5

Расчет сводится в таблицы 3.13 и 3.14.

Таблица 3.13 – Расчет количества рабочих для изготовления рабочих лекал

Наименование изделия		Количество рабочих																	
		Общее кол-во моделей		Количество размеров		Количество ростов		Кол-во комплектов лекал*		Норма времени, час		Копирование		Вырезание		Пробивка отверстий		Клеймение	
M_O	p	l	n_K	t_K	t_B	t_{II}	t_{KL}	ε	R	η	K_K	K_B	K_{II}	K_{KL}	$K_{ЛЕК}$				
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17			
....																			
Итого																			Σ

* $n_K = 1,5$

Таблица 3.14 – Расчет количества рабочих для изготовления вспомогательных лекал

Наименование изделия		Количество рабочих																	
		Общее кол-во моделей		Количество размеров		Количество ростов		Кол-во комплектов лекал*		Норма времени, час		Копирование		Вырезание		Пробивка отверстий		Клеймение	
M_O	p	l	n_K	t_K	t_B	t_{II}	t_{KL}	ε	R	η	K_K	K_B	K_{II}	K_{KL}	$K_{ЛЕК}$				
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17			
....																			
Итого																			Σ

* $n_K = 0,5$

Во втором случае вырезание лекал предусматривается осуществлять на плоттере «SuperCutter» фирмы Assist с механическим режущим инструментом.

Количество плоттеров определяется по формуле

$$K_{ЛЕК} = \frac{M_O \cdot n_{КОМПЛ} \cdot p \cdot l \cdot t_{II}}{R} \quad (3.15)$$

где t_{II} – нормы времени на вырезание рабочих и вспомогательных лекал (таблица 3.15);

Остальные составляющие такие же как в формуле 3.14.

На вырезанных лекалах производится клеймение срезов для контроля их качества в процессе использования.

Количество рабочих, занятых на этой операции, определяется по формуле

$$K_{ЛЕК} = \frac{M_O \cdot t_L \cdot n_{КОМПЛ} \cdot p \cdot l \cdot \eta_{ЛЕК}}{\varepsilon \cdot R}, \quad (3.16)$$

где t_L – нормы времени на выполнение операции клеймения при изготовлении рабочих и вспомогательных лекал (таблица 3.15);

$\eta_{ЛЕК}$ – коэффициент дополнительных затрат лекальщиков на обсуждение производственных вопросов с конструкторами, технологами, а также на замену лекал, ($\eta_{ЛЕК} = 1,1$).

Остальные составляющие такие же, как в формуле 3.14.

Таблица 3.15 – Нормы времени на операции по изготовлению лекал

Виды и количество комплектов лекал	Нормы времени, час	
	вырезание, t_B	клеймение, t_{KL}
1	2	4
Один комплект рабочих лекал	0,6	0,6
Один комплект вспомогательных лекал	0,3	0,5

Расчет сводится в таблицы 3.16 и 3.17.

Таблица 3.16 – Расчет количества рабочих для изготовления рабочих лекал

Наименование изделия	Общее кол-во моделей	Количество размеров	Кол-во комплектов лекал*	Норма времени, час	Коэффициент невыходов на работу		Годовой фонд рабочего времени	Коэффициент дополнительных затрат	Количество рабочих			
					вырезание	клеймение			вырезание	клеймение	общее	
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13
.....												
Итого												Σ

* $n_K = 1,5$

Таблица 3.17 – Расчет количества рабочих для изготовления вспомогательных лекал

Наименование изделия	Общее кол-во моделей	Норма времени, час							Количество рабочих			
		Количество размеров	Количество ростов	Кол-во комплектов лекал*	вырезание	клеймение	Коэффициент невыходов на работу	Годовой фонд рабочего времени	Коэффициент дополнительных затрат	вырезание	клеймение	
M_O	p	l	n_K	t_B	t_{KL}	ε	R	$\eta_{лек}$	K_B	K_{KL}	$K_{ЛЕК}$	
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13
....												
Итого												Σ

* $n_K = 0,5$

Количество рабочих рассчитывается по каждому виду ассортимента и суммируется.

Общее количество рабочих лекальной группы определяется следующим образом:

$$K_{ЛЕК} = K_{ЛЕК.РАБ} + K_{ЛЕК.ВСП}. \quad (3.17)$$

Полученное число округляется до ближайшего целого.

При ручном изготовлении лекал в лекальной группе предусматриваются столы для выполнения ручных работ (для каждого лекальщика), специальное оборудование (для резки и скрепления листов картона, резки заготовок лекал, вырезания лекал, пробивки отверстий и надсечек, клеймения срезов), стеллаж для картона, механизированный кронштейн для хранения лекал. Размеры оборудования представлены в таблице 3.18.

Таблица 3.18 – Перечень оборудования лекальной группы при ручном изготовлении лекал и его размеры

Оборудование	Тип, класс, марка	Размеры, м
1	2	3
Машина для скрепления листов картона	266	1,8 x 1,0
Машина для скрепления заготовок картона	БШП-5	1,2 x 0,7
Машина для резки картонных заготовок лекал	РЛЗ-2	2,49 x 1,654
Машина для вырезания наружных контуров лекал	ВЛН	1,8 x 1,0
Машина для вырезания внутренних контуров лекал	ВЛВ-2	1,035 x 0,65

Окончание таблицы 3.18

1	2	3
Машина для выsecания фигурных отверстий на лекалах	ВЛО-1	1,1 x 0,8
Станок для клеймения срезов лекал	КЛС-1	1,1 x 0,7
Устройство для окантовки срезов лекал		1,2 x 0,6
Стол лекальщика		(2,0-2,5)x1,0
Цепной двухъярусный конвейер для хранения и транспортирования лекал	ТМ	11,297 x 0,955
Стеллаж для хранения картона		(1,5-3,0)x1,5

При использовании для вырезания лекал плоттера в лекальной группе предусматриваются для каждого лекальщика столы для работы с лекалами (сборка, комплектовка), плоттер для вырезания лекал с механическим режущим инструментом, компьютерный стол с компьютером, клавиатурой и мышью, специальное оборудование для клеймения срезов лекал, стеллаж для картона, механизированный конвейер для хранения лекал.

Размеры оборудования представлены в таблице 3.19.

Таблица 3.19 – Перечень оборудования лекальной группы при автоматизированном изготовлении лекал и его размеры

Оборудование	Тип, класс, марка	Размеры, м
1	2	3
Компьютерный стол		1,5x0,8
Плоттер для вырезания лекал	«SuperCutter» фирмы «Assist»	1,1x1,4
Станок для клеймения срезов лекал	КЛС-1	1,1 x 0,7
Стол лекальщика		2,0 x 1,0
Цепной двухъярусный конвейер для хранения и транспортирования лекал	ТМ	11,297 x 0,955
Стеллаж для хранения картона		(1,5-3,0) x1,5

Для плоттера предусматривается отдельное помещение размером 6 – 7 м².

3.3 Определение площади экспериментального цеха

Итогом расчетов групп и подразделений экспериментального цеха является составление сводной таблицы исполнителей, оборудования и занимаемой площади экспериментального цеха (таблица 3.20).

Таблица 3.20 – Сводная таблица исполнителей, оборудования, занимаемой площади экспериментального цеха

Наименование группы или подразделения	Наименование операции	Количество рабочих			Наименование оборудования	Количество оборудования	Размеры оборудования, м		Коэффициент использования площади	Площадь, занимаемая оборудованием, м ²
		в дневную смену	в первую смену	во вторую смену			длина	ширина		
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11
.....										
Итого		Σ	Σ	Σ						Σ

3.4 Требования к планировке экспериментального цеха

Планировку экспериментального цеха выполняют с выделением участков конструирования и моделирования изделий, подразделения САПР, нормирования материалов, изготовления и хранения лекал и образцов моделей. При выборе расположения участков необходимо учитывать характер труда и взаимосвязанность исполнителей. Так участок по изготовлению образцов моделей должен быть расположен рядом с участком конструирования, так как работа лаборантов-портных и конструкторов взаимосвязана. Участок по изготовлению лекал необходимо размещать в отдельном помещении, чтобы создать благоприятные условия работы остальных групп. Должно быть отдельное помещение для хранения образцов моделей. В отдельном помещении располагают подразделение САПР. Плоттеры для вычерчивания обмелок размещают в отдельном помещении внутри подразделения САПР.

В технологической группе оборудование размещают также, как и в швейном цехе, группируя его около междустолий.

В цехе обязательно должен быть предусмотрен главный проход шириной не менее 3 м. Все помещения, в которых размещаются группы, должны иметь естественное освещение.

Ознакомление с планировкой экспериментального цеха осуществляется по приложению Д.

ЛАБОРАТОРНАЯ РАБОТА № 4

ТЕХНОЛОГИЧЕСКИЕ РАСЧЕТЫ ПОДГОТОВИТЕЛЬНОГО ЦЕХА

Цель работы: изучить методику проектирования подготовительного цеха.

СОДЕРЖАНИЕ РАБОТЫ

1. Составить материальную смету предприятия.
2. Рассчитать по всем видам работ подготовительного цеха количество исполнителей, необходимое оборудование и площадь цеха.
3. Ознакомиться с возможными вариантами размещения участков на площади подготовительного цеха.

МЕТОДИЧЕСКИЕ УКАЗАНИЯ К ВЫПОЛНЕНИЮ РАБОТЫ

4.1 Цели и задачи процесса подготовки материалов к раскрою. Операции, выполняемые в подготовительном цехе

Основной задачей подготовительного цеха швейного предприятия является бесперебойное и ритмичное обеспечение материалами раскройного цеха.

В подготовительном цехе выполняются следующие виды работ:

- приемка материалов от поставщиков, проверка целостности упаковки и сопроводительной документации;
- разгрузка материалов;
- хранение нераспакованных материалов;
- распаковка материалов;
- хранение распакованных материалов;
- качественная приемка материалов, промер длины и ширины;
- хранение разбракованных материалов;
- расчет кусков материалов;
- конфекционирование материалов;
- подсортировка материалов (подбор кусков материалов для настилов, входящих в одну карту расчета);
- хранение подсортированных материалов;
- хранение дефектных кусков и остатков.

4.2 Материальная смета предприятия

Исходными данными для проектирования технологического процесса подготовительного цеха является материальная смета, составленная на основании производственной программы швейного предприятия.

Материальная смета отражает суточную потребность предприятия в различных материалах, используемых для изготовления запланированного выпуска изделий. Суточная потребность материалов ($C_{СУТ}$) определяется по формуле

$$C_{СУТ} = \frac{M_{СУТ} \cdot H}{Ш}, \text{ пог. м,} \quad (4.1)$$

где $M_{СУТ}$ – суточный выпуск изделий, ед.;

H – отраслевая норма расхода материалов на единицу изделий, м²;

$Ш$ – наиболее часто встречающаяся ширина материала с кромками, м; (таблица 4.1).

Таблица 4.1 – Отраслевые нормы расхода материалов и их ширины

Наименование изделий	Ширина ткани, м	Отраслевые нормы расхода материалов на единицу изделия, м ²	
		основных	прокладочных
1	2	3	4
Сорочка мужская из х/б ткани	1,4	2,58	0,18
Сорочка мужская из льняной ткани	1,4	2,58	0,18
Сорочка мужская из фланелевой ткани	1,5	2,58	0,18
Сорочка мужская из смесовой ткани	1,5	2,58	0,18
Прокладочный материал	1,4	-	-

Материальная смета составляется по форме, приведенной в таблице 4.2.

Таблица 4.2 – Материальная смета предприятия

Наименование изделий, материалов	Ширина ткани, м	Выпуск изделий, ед.		Наименование материалов			
		в смену	в сутки	Основных		Прокладочных	
				отраслевые нормы расхода материалов, м ²	суточная потребность материалов, пог.м	отраслевые нормы расхода материалов, м ²	суточная потребность материалов, пог.м
	Ш	$M_{СМ}$	$M_{СУТ}$	H	$C_{СУТ}$	H	$C_{СУТ}$
1	2	3	4	5	6	7	8
.....							
Итого		Σ	Σ		Σ		Σ

4.3 Расчет распаковочного участка

На распаковочном участке все поступающие от поставщиков материалы проходят количественную приемку по сопроводительным документам текстильных предприятий. При этом проверяется исправность тары, пломб, соответствие наименования и транспортной маркировки груза данным, указанным в транспортном документе.

Площадь распаковочного участка (S_{PACP}) включает следующие площади:

$$S_{PACP} = S_{XP.NEPACP} + S_{PP} + S_{PACP} + S_{TAP} + S_{XP.PACP}, \quad (4.2)$$

где $S_{XP,HEPACP}$ – площадь для хранения нераспакованных кусков ткани, м^2 ;
 S_{PP} – площадь, занимаемая приемщиками, м^2 ;
 S_{PACP} – площадь, занимаемая распаковщиками, м^2 ;
 S_{TAP} – площадь, занимаемая тарой, м^2 ;
 $S_{XP,PACP}$ – площадь для хранения распакованной ткани, м^2 .

Нераспакованный материал может храниться:

- на поддонах с укладкой штабелем;
- в двухярусных стационарных стеллажах с поддонами;
- в стационарных стоечных поддонах в один или два яруса.

При хранении нераспакованных кусков ткани на поддонах площадь определяется по формуле

$$S_{XP,HEPACP} = \frac{C_{CUT} \cdot Z_{HEPACP} \cdot V_{KUCK}}{l_{KUCK} \cdot h \cdot \eta}, \quad (4.3)$$

где C_{CUT} – суточная потребность материала всех видов, пог.м (берется из материальной сметы предприятия);

Z_{HEPACP} – количество дней хранения нераспакованной ткани на распаковочном участке ($Z_{HEPACP} = 1-2$ дня);

V_{KUCK} – объем куска, м^3 (х/б, лен – $V_{KUCK} = 0,017 \text{ м}^3$, фланель – $V_{KUCK} = 0,019 \text{ м}^3$, смесовые – $V_{KUCK} = 0,018 \text{ м}^3$, прокладка – $V_{KUCK} = 0,02 \text{ м}^3$);

l_{KUCK} – средняя длина материала в одном куске, пог.м (х/б – 50 м, лен, фланель – 40 м, смесовая ткань – 55 м, прокладка – 40 м);

h – высота укладки кусков штабелем, м ($h = 1,5$ м при хранении в один ярус);

η – коэффициент использования площади, ($\eta = 0,35-0,45$).

Результаты расчетов площади для хранения нераспакованных материалов сводятся в таблицу 4.3.

Таблица 4.3 – Расчет площади для хранения нераспакованных материалов

Наименование материалов	Суточная потребность материалов, пог.м	Срок хранения материалов, дни	Объем кусков, м^3	Средняя длина ткани в куске, пог.м	Высота укладки кусков, м	Коэффициент использования площади	Площадь для хранения нераспакованных кусков, м^2
	C_{CUT}	Z_{HEPACP}	V_{KUCK}	l_{KUCK}	h	η	$S_{XP,HEPAC}$
1	2	3	4	5	6	7	8
.....							
ИТОГО	Σ						Σ

Площадь, занимаемая приемщиками (S_{PP}) и распаковщиками (S_{PACP}), зависит от количества приемщиков (K_{PP}) и распаковщиков (K_{PACP}), нормы выработки каждого из них (HB_{PP} , HB_{PACP}), и нормы площади на одного рабочего (S_{1PP} , S_{1PACP}).

$$K_{PP} = \frac{C_{KUCK}}{HB_{PP}}, \text{ чел.}, \quad (4.4)$$

$$K_{PACP} = \frac{C_{KУСК}}{HB_{PACP}} \text{ чел.}, \quad (4.5)$$

где $C_{KУСК}$ – суточная потребность материалов всех видов в кусках;
 $HB_{ПР}$ – норма выработки одного приемщика, кусков ($HB_{ПР} = 490$ кусков);
 HB_{PACP} – норма выработки одного распаковщика, кусков ($HB_{PACP} = 350$ кусков).

Количество приемщиков и распаковщиков считается до 0,001, затем суммируется по всем видам материалов и округляется до целых.

$$C_{KУСК} = \frac{C_{СУТ}}{l_{KУСК}}, \quad (4.6)$$

где $C_{СУТ}$ – суточная потребность материалов, пог.м (берется из материальной сметы или таблицы 4.3);

$l_{KУСК}$ – длина ткани в одном куске, пог.м (берется из таблицы 4.3).

Площадь, занимаемая приемщиками и распаковщиками, определяется по формулам

$$S_{ПР} = K_{ПР} \cdot S_{1ПР}, \quad (4.7)$$

$$S_{PACP} = K_{PACP} \cdot S_{1PACP}, \quad (4.8)$$

где $K_{ПР}$ и K_{PACP} – целое округленное число приемщиков и распаковщиков;

$S_{1ПР}$, S_{1PACP} – площадь, занимаемая соответственно одним приемщиком ($S_{1ПР} = 4 \text{ м}^2$) и одним распаковщиком ($S_{1PACP} = 8 \text{ м}^2$).

Результаты расчетов площади, занимаемой приемщиками и распаковщиками, сводятся в таблицу 4.4.

Таблица 4.4 – Расчет площади, занимаемой приемщиками и распаковщиками

Наименование материалов	Суточная потребность, Спог.м	Средняя длина материала в куске, пог.м	Суточная потребность материалов в кусках, Скуск.	Норма выработки, куск		Количество, чел.		Норма площади, м^2		Площадь, м^2	
				приемщиков	распаковщиков	приемщиков	распаковщиков	на одного приемщика	на одного распаковщика	для приемки	для распаковки
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12
.....											
ИТОГО						Σ	Σ			Σ	Σ

Площадь для хранения тары (S_{TAP}) составляет 0,25–0,4 от площади хранения нераспакованных кусков, то есть

$$S_{TAP} = 0,4 \cdot S_{XP.NEPACSP}. \quad (4.9)$$

Распакованные материалы (кроме прокладочных материалов) перед разбраковкой кусков хранятся партионно на поддонах, установленных на 2^х-3^х ярусных стеллажах или в стационарных стоечных поддонах в один или два яруса. Прокладочные материалы после распаковки направляются сразу в зону хранения разбракованных материалов. Площадь зоны хранения распакованных кусков ткани ($S_{XP.PACSP}$) определяется по формуле

$$S_{XP.PACSP} = \frac{C_{KUSC} \cdot Z_{PACSP} \cdot S_{под}}{n_{KUSC} \cdot \eta_{площ} \cdot N_{яр}}, \quad (4.10)$$

где C_{KUSC} – суточная потребность основных материалов, куск. (прокладочные материалы не разбраковываются, поэтому их после распаковки отправляют в зону хранения разбракованных материалов);

Z_{PACSP} – количество дней хранения распакованных материалов, дни. ($Z_{PACSP} = 2$ дня);

$S_{под}$ – площадь ячейки стеллажа КШП-055 (1,73 x 1,05) или стоечного поддона У27-71 (1,56 x 1,2), м;

n_{KUSC} – количество кусков в одном поддоне (х/б – 54, лен, фланель – 48, смесовая – 54). Прокладочный материал после распаковки хранится в зоне разбракованных тканей, т.к. он не разбраковывается;

$N_{яр}$ – количество ярусов хранения ($N_{яр} = 2$);

$\eta_{площ}$ – коэффициент использования площади ($\eta_{площ} = 0,45$).

Результаты расчетов площади для хранения распакованных материалов сводятся в таблицу 4.5.

Таблица 4.5 – Расчет площади для хранения распакованных материалов

Наименование материалов	Суточная потребность, кус.	Срок хранения материалов, дни	Площадь поддона, м ²	Количество кусков на поддоне, кус.	Кол-во ярусов хранения	Коэффициент использования площади,	Площадь для хранения, м ²
	C_{KUSC}	Z_{PACSP}	$S_{под}$	n_{KUSC}	$N_{яр}$	$\eta_{пл}$	$S_{XP.PACSP}$
1	2	3	4	5	6	7	8
.....							
Итого							Σ

На распаковочном участке следует предусмотреть оборудование, наименование и размеры которого приведены в таблице 4.6.

Таблица 4.6 – Оборудование, используемое на распаковочном участке подготовительного цеха

Наименование операций	Наименование оборудования	Размеры оборудования (длина x ширина), м	Примечание
1	2	3	4
Хранение нераспакованных материалов	Напольные поддоны	1,56 x 1,2	Площадь берется из выполненных выше расчетов (таблица 4.3)
	Роликовый транспортер (конвейер)	2,5 x 0,5	Принимается одна единица оборудования без расчетов
	Ручная тележка с подъемной платформой типа У24-71	1,2 x 0,8	Принимается одна единица оборудования без расчетов
	Стол канцелярский	1,2 x 0,6	Принимается один стол без расчетов
Хранение распакованных материалов	Двухъярусные стеллажи с поддонами	1,73x1,05	Площадь принимается из выполненных выше расчетов (таблица 4.5)

4.4 Расчет браковочно-промерочного участка

На браковочно-промерочном участке осуществляется качественная приемка поступивших на предприятие материалов, то есть выявление дефектов внешнего вида, промер длины и ширины кусков. Длина прокладочных материалов принимается такой, какая указана в ярлыке поставщика.

Площадь браковочно-промерочного участка ($S_{БР-ПР}$) складывается из площади, занимаемой оборудованием и площади для хранения разбракованных материалов:

$$S_{БР-ПР} = S_{ОБ} + S_{ХР.РАЗБР}, \quad (4.11)$$

где $S_{ОБ}$ – площадь, занимаемая браковочно-промерочным оборудованием;

$S_{ХР.РАЗБР}$ – площадь, занимаемая разбракованным материалом.

Площадь, занимаемая браковочно-промерочным оборудованием, состоит из суммы площади, занимаемой браковочно-промерочными машинами ($S_{МАШ}$) и площади промерочных столов ($S_{СТ}$), то есть

$$S_{ОБ} = \frac{S_{1МАШ} \cdot n_{МАШ}}{\eta} + \frac{S_{1СТОЛ} \cdot n_{СТОЛ}}{\eta}, \quad (4.12)$$

где $S_{1МАШ}$ – площадь, занимаемая одной браковочно-промерочной машиной БПМ-180 ($2,2 \times 2,2$), $м^2$ (таблица 4.8);

$S_{1СТОЛ}$ – площадь, занимаемая одним промерочным столом, ($3,2 \times 2,0$) $м^2$ (таблица 4.8);

$n_{МАШ}$, $n_{СТОЛ}$ – количество соответственно браковочно-промерочных машин и промерочных столов;

η – коэффициент использования площади ($\eta = 0,5–0,6$).

Площадь, занятая оборудованием, зависит от количества оборудования ($n_{МАШ}$) и ($n_{СТОЛ}$):

$$n_{МАШ} = \frac{\sum C_{СУТ}}{P_{МАШ} \cdot K_{СМ}} \quad (4.13)$$

где $\sum C_{СУТ}$ – суточная потребность в основных материалах, пог.м;
 $P_{МАШ}$ – производительность одной машины, м/смену;

$$P_{МАШ} = V \cdot T_{СМ} \cdot \eta_1 \cdot \eta_2, \quad (4.14)$$

где V – скорость движения материала, м/мин ($V = 20–24$ м/мин);

$T_{СМ}$ – продолжительность смены, мин ($T_{СМ} = 480$ мин.);

η_1 – коэффициент использования машины ($\eta_1 = 0,7$);

η_2 – коэффициент использования скорости машины ($\eta_2 = 0,8$).

Для промера материалов принимается один промерочный стол.

Разбракованные материалы могут храниться в элеваторах (с автоматизированной загрузкой и выгрузкой материалов), что характерно для основных материалов, и в секционных многоярусных полочных стеллажах (прокладочные материалы).

Площадь для хранения разбракованных материалов в элеваторах определяется по формуле:

$$S_{XP.PАЗБР.ЭЛ}^{ПР} = \frac{C_{КУСК}^{ПР} \cdot Z_{PАЗБР} \cdot S_{ЭЛ}}{n \cdot \eta}, \quad (4.15)$$

где $C_{КУСК}^{ПР}$ – суточная потребность прокладочных материалов, кусков (таблица 4.4);

$Z_{PАЗБР}$ – количество дней хранения разбракованных материалов, дн. ($Z_{PАЗБР} = 10$ дней);

$S_{ЭЛ}$ – площадь элеватора, $м^2$ ($S_{ЭЛ} = 2,3 \times 2,0$);

n – количество кусков в одном элеваторе (для сорочечных материалов – 96);

η – коэффициент использования площади ($\eta = 0,5$).

Площадь для хранения распакованных (прокладочных) материалов на секционных полочных стеллажах ($S_{XP.PАЗБР.CT}$) определяется по формуле

$$S_{XP.PАЗБР.CT} = \frac{C_{КУСК} \cdot Z_{PАЗБР} \cdot S_{ЯЧ}}{K_{ЯЧ} \cdot N_{ЯР} \cdot \eta}, \quad (4.16)$$

где $C_{КУСК}$ – суточная потребность материалов, кусков (таблица 4.4);

$Z_{PАЗБР}$ – количество дней хранения разбракованных материалов, дн. ($Z_{PАЗБР} = 10$ дней);

$S_{ЯЧ}$ – площадь ячейки стеллажа, м² ($S_{ЯЧ} = 1,5 \times 1,5$);

$K_{ЯЧ}$ – количество кусков материала в ячейке стеллажа, куск ($K_{ЯЧ} = 5$ куск.);

$N_{ЯР}$ – количество ярусов в секции стеллажа, яр. ($N_{ЯР} = 5$ ярусов);

η – коэффициент использования площади ($\eta = 0,5$).

Результаты расчета площади хранения разбракованных материалов сводятся в таблицу 4.7.

Таблица 4.7 – Расчет площади для хранения разбракованных материалов

Наименование материала	Суточная потребность материала, куск.	Срок хранения разбракованных материалов, дни	Площадь элеватора, ячейки стеллажа, м ²	Коэффициент использования площади	Количество ярусов в секции стеллажа	Количество кусков в ячейке секции стеллажа, куск.	Площадь для хранения разбракованных материалов, м ²
	$S_{КУСК}$	$Z_{РАЗБР}$	$S_{ЭЛ}/S_{ЯЧ}$	η	$N_{ЯР}$	$K_{ЯЧ}$	$S_{ХР.РАЗБР}$
1	2	3	4	5	6	7	8
ИТОГО	Σ						Σ

На браковочно-промерочном участке следует предусмотреть оборудование, наименование и размеры которого приведены в таблице 4.8.

Таблица 4.8 – Наименование и размеры оборудования на браковочно-промерочном участке

Наименование операций	Наименование оборудования	Размеры оборудования (длина x ширина), м	Примечание
1	2	3	4
Разбраковка, промер длины и ширины	Браковочно-промерочная машина БПМ-180	2,2 x 2,2	Площадь берется из расчетов
Промер длины и ширины кусков	Промерочный стол	3,5 x 2,0	Площадь берется из расчетов
Размотка кусков	Размоточное устройство (рольганг)	1,6 x 1,5	Количество размоточных устройств принимается равным количеству браковочно-промерочных машин и промерочных столов
Хранение разбракованных материалов	Элеватор для хранения основных материалов	2,3 x 2,0	Площадь берется из расчетов
Хранение разбракованных материалов	Многоярусные стеллажи	Размеры секции 1,5 x 1,5	Площадь принимается из расчетов

4.5 Расчет подсортировочного участка

На подсортировочном участке осуществляется расчет кусков и подбор их в настилы для подачи в раскройный цех.

Площадь подсортировочного участка ($S_{\text{ПОДС.УЧ}}$) включает следующие площади:

$$S_{\text{ПОДС.УЧ}} = S_{\text{РАСЧ}} + S_{\text{ПОДС}} + S_{\text{ХР.ПОДС}} + S_{\text{КОНФ}}, \quad (4.17)$$

где $S_{\text{РАСЧ}}$ – площадь, занимаемая рабочими для расчета кусков, м^2 ;

$S_{\text{ПОДС}}$ – площадь, занимаемая рабочими для подсортировки материалов;

$S_{\text{ХР.ПОДС}}$ – площадь для хранения подсортированных материалов, м^2 ;

$S_{\text{КОНФ}}$ – площадь, занимаемая конфекционерами, м^2 .

На современных швейных предприятиях расчет кусков осуществляется преимущественно с использованием ЭВМ, поэтому количество ЭВМ ($N_{\text{ЭВМ}}$) для расчета определяется по формуле

$$N_{\text{ЭВМ}} = \frac{\sum C_{\text{СУТ}}}{P_{\text{ЭВМ}} \cdot K_{\text{СМ}}}, \quad (4.18)$$

где $\sum C_{\text{СУТ}}$ – суточная потребность по всем видам материалов в пог.м;

$P_{\text{ЭВМ}}$ – производительность ЭВМ ($P_{\text{ЭВМ}} = 8000\text{--}10000 \text{ м/смену}$).

При расчете кусков на ЭВМ на одну машину предусматривается один оператор в смену. Оператор должен располагаться в изолированном помещении площадью 6–8 м^2 , тогда

$$S_{\text{РАСЧ}} = K_{\text{ОП}} \times S_{\text{1РАСЧ}}, \quad (4.19)$$

где $K_{\text{ОП}}$ – количество операторов.

Площадь, занимаемая рабочими для подсортировки материалов ($S_{\text{ПОДС}}$), зависит от количества подсортировщиков ($N_{\text{ПОДС}}$):

$$K_{\text{ПОДС}} = \frac{\sum C_{\text{КУСК}}}{HB_{\text{ПОДС}}} \quad (4.20)$$

где $HB_{\text{ПОДС}}$ – норма выработки в смену на одного подсортировщика (300 кусков), куски;

$\sum C_{\text{КУСК}}$ – суточная потребность по всем видам материалов, кусков.

Результаты расчета округляются до целых.

Тогда площадь, занимаемая подсортировщиками, составляет

$$S_{\text{ПОДС}} = K_{\text{ПОДС}} \times S_{\text{1ПОДС}}, \quad (4.21)$$

где $S_{\text{1ПОДС}}$ – норма площади на одного подсортировщика с учетом площади канцелярского стола ($S_{\text{1ПОДС}} = 4 \text{ м}^2$).

Площадь для хранения подсортированных материалов, подобранных в настилы в соответствии с расчетом, при хранении в тележках-накопителях ($S_{\text{ХР.ПОДС}}$) определяется по формуле

$$S_{ХР.ПОДС} = \frac{C_{КУСК} \cdot Z_{ПОДС} \cdot S_{ТЕЛ}}{n_{ТЕЛ} \cdot \eta}, \quad (4.22)$$

где $C_{КУСК}$ – суточная потребность материалов в кусках;

$Z_{ПОДС}$ – количество дней хранения подсорттированной ткани ($Z_{ПОДС} = 1$ день);

$S_{ТЕЛ}$ – площадь, занимаемая тележкой-накопителем ($2 \times 0,7$), $м^2$;

$n_{ТЕЛ}$ – количество кусков в одной тележке-накопителе ($n_{ТЕЛ} = 12$ штук);

η – коэффициент использования площади хранения ($\eta = 0,5$).

Результаты расчетов площади, занимаемой подсорттированными материалами, сводятся в таблицу 4.9.

Таблица 4.9 – Расчет площади подсортировочного участка

Наименование материалов	Суточная потребность материалов, куск.	Срок хранения подсорттированных материалов, дни	Площадь, занимаемая тележкой-накопителем, $м^2$	Количество кусков в одной тележке-накопителе, шт.	Коэффициент использования площади	Площадь для хранения подсорттированных материалов, $м^2$
	$C_{КУС}$	$Z_{ПОДС}$	$S_{ТЕЛ}$	$n_{ТЕЛ}$	η	$S_{ХР.ПОДС}$
1	2	3	4	5	6	7
ИТОГО	Σ					Σ

Площадь, занимаемая конфекционерами ($S_{КОНФ}$), зависит от количества конфекционеров ($K_{КОНФ}$), то есть

$$K_{КОНФ} = \frac{M_O}{HB_{КОНФ}}, \quad (4.23)$$

$$S_{КОНФ} = S_{1КОНФ} \cdot K_{КОНФ}, \quad (4.24)$$

где M_O – общее количество моделей, разрабатываемых в течение года;

$HB_{КОНФ}$ – норма выработки на одного конфекционера ($HB_{КОНФ} = 120$ мод./год.);

$S_{1КОНФ}$ – площадь, занимаемая одним конфекционером с учетом площади канцелярского стола – $4 м^2$.

На подсортировочном участке необходимо предусмотреть оборудование, наименование и размеры которого приводятся в таблице 4.10.

Таблица 4.10 – Наименование и размеры оборудования на подсортировочном участке

Наименование операций	Наименование оборудования	Размеры оборудования (длина x ширина), м	Примечание
1	2	3	4
Расчет кусков на ЭВМ	Стол для размещения ЭВМ при расчете кусков	$1,5 \times 0,8$	На каждого оператора предусматривается один стол в отдельном помещении

Окончание таблицы 4.10

1	2	3	4
Подсортировка материалов	Канцелярский стол для подсортировщика	1,2 x 0,6	На каждого подсортировщика предусматривается один канцелярский стол
Хранение подсортированных материалов	Тележки-накопители	2,0 x 0,7	Площадь для хранения берется из расчетов
Конфекционирование	Канцелярский стол	1,2 x 0,6	Площадь берется из расчетов

Заключительным этапом расчета участков подготовительного цеха является составление сводной таблицы рабочей силы, оборудования и занимаемой ими площади (таблица 4.11).

Таблица 4.11 – Сводная таблица исполнителей, оборудования и занимаемой площади подготовительного цеха

Наименование группы или подразделения	Наименование операции	Количество рабочих, чел		Распределение рабочих по сменам		Наименование оборудования	Количество оборудования, инструментов	Размеры оборудования, м		Коэффициент использования площади	Площадь, занимаемая оборудованием, м ²
		расчетное	фактическое	первая смена	вторая смена			длина	ширина		
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12
...											
Итого		Σ	Σ								Σ

4.6 Требования к планировке подготовительного цеха

Критериями оценки оптимального варианта расстановки оборудования в подготовительном цехе являются:

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

Подготовительный цех размещают на первом этаже производственного здания, что облегчает разгрузку материалов. Подачу материалов в раскройный цех осуществляют через шахту размером 2,0 x 2,0 м.

Оборудование устанавливают фронтом работ к естественному освещению.

Стеллажи и поддоны с материалами располагаются вне зоны попадания прямых солнечных лучей.

Общехозяйственные проходы могут быть главными и вспомогательными.

Главный проход имеет направление к выходу из цеха и имеет ширину 3,0–3,5 м, а остальные – 1,0 м.

Расстояние от стен до браковочного станка или промерочного стола – 1,5 м.

Расстояние между стеллажами зависит от применяемых транспортных средств и равно ширине транспортного средства (или транспортируемого груза) плюс зазор безопасности движения по 0,1–0,2 м с каждой стороны.

При планировке участков не допускаются пересечения грузопотоков. Пример планировки раскройного цеха представлен в приложении Д.

ЛАБОРАТОРНАЯ РАБОТА № 5

ТЕХНОЛОГИЧЕСКИЕ РАСЧЕТЫ РАСКРОЙНОГО ЦЕХА

Цель работы: изучить методику проектирования раскройного цеха.

СОДЕРЖАНИЕ РАБОТЫ

1. Выбрать структуру технологического процесса раскройного цеха.
2. Рассчитать количество рабочих и оборудования раскройного цеха.
3. Рассчитать площадь, занимаемую оборудованием в цехе.
4. Ознакомиться с возможными вариантами размещения рабочих мест и оборудования на плане раскройного цеха.

МЕТОДИЧЕСКИЕ УКАЗАНИЯ К ВЫПОЛНЕНИЮ РАБОТЫ

5.1 Выбор структуры технологического процесса раскройного цеха

Структура технологического процесса раскройного цеха определяется операциями, выполняемыми в нем. Перечень их зависит от принятых способов настилания и раскroя. В лабораторной работе предлагается изучить следующие способы настилания и раскroя:

- автоматизированное настилание и раскroй;
- механизированное настилание и раскroй;
- ручное настилание и механизированный раскroй.

Перечень операций, выполняемых в раскройном цехе при каждом способе, представлен в таблице 5.1.

Таблица 5.1 – Наименование операций, выполняемых в раскройном цехе

Наименование операций	Способы настилания		
	автоматизированный	механизированный	ручной
1	2	3	4
1. Прием материала из подготовительного цеха	+	+	+
2. Прием контрольных лекал и обмеловок из экспериментального цеха	+	+	+
3. Настилание материалов	+	+	+
4. Контроль качества настила	+	+	+
5. Укладывание обмеловки на верхнее полотно настила	-	+	+
6. Клеймение деталей на верхнем полотне настила	+	+	+
7. Учет результатов настилания (оформление настила)	+	+	+
8. Разрезание настила на части, вырезание крупных деталей по прямым срезам	-	+	+
9. Вырезание (выкраивание) всех деталей изделий	+	+	+
10. Контроль качества кроя	+	+	+
11. Подбор и комплектование пачек деталей основного, прокладочного и отделочных материалов	+	+	+
12. Нумерация деталей кроя	+	+	+
13. Дублирование деталей	+	+	+
14. Заполнение товарных ярлыков, лент с изображением товарного знака и контрольных лент	+	+	+
15. Выписка маршрутных листов	+	+	+
16. Хранение кроя	+	+	+
17. Отправка в швейные цеха скомплектованных пачек кроя и сопроводительной документации	+	+	+

Расчеты цеха включают:

- определение количества рабочих на каждой операции;
- определение необходимого количества оборудования;
- определение площади раскройного цеха.

В том случае, когда количество рабочих выражается дробным числом, одной работнице поручается выполнение нескольких операций (дополняя до целого числа).

Округление расчетного количества оборудования производится в соответствии с правилами округления в математике.

Автоматизированное настилание осуществляется с помощью автоматизированных настилочных комплексов (АНК), механизированное настилание с помощью настилочных кареток. Автоматизированный раскрой – с помощью автоматизированных раскройных установок (АРУ) и механизированный – с помощью передвижных и стационарных раскройных машин.

5.2 Расчет количества оборудования и рабочих при автоматизированном настилании и раскрое

При расчете автоматизированных настилочно-раскройных комплексов (АНРК) определяется количество настилочных машин ($N_{H.M.}$), установленных на настилочных столах, и автоматизированных раскройных установок (N_{APU}).

Количество их определяется по формуле

$$N_{H.M.(APU)} = \frac{M_{СУТ} \cdot t_H(t_{APU})}{T_{CM} \cdot K_{CM}}, \quad (5.1)$$

где $M_{СУТ}$ – количество изделий, раскраиваемых в сутки, ед. (таблица 1.1);

$t_H(t_{APU})$ – норма времени на настилание материала (вырезание деталей) на одно изделие (приложение Б);

T_{CM} – продолжительность смены, с ($T_{CM} = 28800$ с);

K_{CM} – коэффициент сменности ($K_{CM} = 2$).

Результаты расчетов сводятся в таблицу 5.2.

Таблица 5.2 – Расчеты количества настилочных машин и автоматизированных установок

Наименование материалов	Кол-во изделий, раскраиваемых за сутки, ед.	Норма времени на единицу изделия, с		Продолжительность смены, с	Коэффициент сменности	Кол-во оборудования, ед.	
		на настилание	на вырезание деталей			настилочных машин	раскройных установок
		$M_{СУТ}$	t_H	t_{APU}	T_{CM}	K_{CM}	$N_{H.M.}$
1	2	3	4	5	6	7	8
.....							
ИТОГО						Σ	Σ

После определения количества настилочных машин и раскройных установок выбирается структура АНРК. При этом учитывается, что существуют два варианта структуры системы автоматизированного настилания и раскряя: с двумя настилочными машинами (столами) и одной раскройной установкой (два раскройных стола и трансферное устройство для перемещения раскройной установки с одного раскройного стола на другой) или с одной настилочной машиной и одной раскройной установкой.

Количество рабочих (K_{ABT}), обслуживающих принятое количество комплексов, определяется в зависимости от числа рабочих, обслуживающих один комплекс (таблица 5.3).

Таблица 5.3 – Состав персонала для обслуживания АНРК

Состав АНРК	Специальность	Количество рабочих
1	2	4
АРУ	Эксплуатационный: - оператор - вспомогательный рабочий	1 1
	Обслуживающий: - наладчик (механик) - наладчик (электронщик)	1 1
Н-30	Эксплуатационный: - оператор - вспомогательный рабочий	1 1
	Обслуживающий: - наладчик (механик) - наладчик (электронщик)	1 1

Примечание: численность персонала может существенно изменяться в зависимости от формы организации труда, режима работы предприятия, квалификации персонала, состава технических средств АНРК.

5.3 Расчет оборудования и рабочих при механизированном способе настилания

При механизированном способе для настилания материалов используются настилочные каретки, установленные на столах и перемещающиеся по направляющим вдоль настилочного стола. Количество настилочных столов равно числу настилочных кареток.

Расчет количества кареток для настилания материалов (N_{MEX}) производят по формуле

$$N_{MEX} = \frac{C_{СУТ}}{P \cdot K_{CM}}, \quad (5.2)$$

где $C_{СУТ}$ – суточная потребность в материалах, пог. м (таблица 4.2);
 P – производительность настилочной машины (1500–2000 м/см).

Результаты расчетов сводятся в таблицу 5.4.

Таблица 5.4 – Расчет количества настилочных кареток для механизированного способа настилания

Наименование материалов	Суточная потребность в материалах, пог.м	Производительность настилочной каретки, пог.м/смену	Коэффициент сменности	Количество настилочных кареток
	$C_{СУТ}$	P	K_{CM}	N_{MEX}
1	2	3	4	5
.....				
ИТОГО				Σ

Расчет количества настильщиков ($K_{H.MEX}$) принимается с учетом числа операторов, обслуживающих одну настилочную каретку ($K_{ОБСЛ}$):

$$K_{H.MEX} = K_{ОБСЛ} \cdot N_{MEX}. \quad (5.3)$$

Одну настилочную каретку обслуживает один оператор.

5.4 Расчет количества рабочих и оборудования при ручном способе настилания

Количество рабочих при ручном способе настилания материалов определяется по формуле

$$K_{H.PУЧ} = \frac{M_{СУТ} \cdot t_H}{T_{CM} \cdot K_{CM}}, \quad (5.4)$$

где t_H – норма времени на настилание единицы изделия ручным способом, с (приложение В).

Результаты расчетов сводятся в таблицу 5.5.

Таблица 5.5 – Расчет количества рабочих на настилание материалов

Наименование материалов	Кол-во из- делий, рас- краивае- мых в сут- ки, ед.	Норма вре- мени на настилание единицы изделия, с	Продолжи- тельность смены, с	Коэффи- циент сменно- сти	Кол-во ра- бочих на настилание, раб.
	$M_{СУТ}$	t_H	T_{CM}	K_{CM}	$K_{H.PУЧ}$
1	2	3	4		5
.....					
ИТОГО					Σ

После выполнения настила осуществляется укладывание обмеловки на его верхнее полотно и ее прикрепление, проверка качества настила, документальное оформление настила и его клеймение (дополнительные операции, выполняемые на настилочном столе).

Количество рабочих, выполняющих дополнительные операции, рассчитывается по формуле

$$K_{доп} = \frac{M_{СУТ} \cdot t_{доп}}{T_{CM} \cdot K_{CM}}, \quad (5.5)$$

где $t_{доп}$ – время на дополнительные операции, с (приложение В).

Результаты расчета сводятся в таблицу 5.6.

Таблица 5.6 – Расчет количества рабочих на дополнительные операции

Наименование материала	Количество изделий, раскраиваемых в сутки, ед.	Норма времени на единицу изделия, с						Количество рабочих по операциям					
		Контроль качества настила		оформление настила		клеймение настила		коэффициент сменности		контроль качества настила		оформление настила	
		$M_{СУТ}$	$t_{КОНТ}$	$t_{ОФ}$	$t_{КЛ}$	$t_{ОБ}$	$T_{СМ}$	$K_{СМ}$	$K_{КОНТ}$	$K_{ОФ}$	$K_{КЛ}$	$K_{ОБ}$	$K_{ДОП}$
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	
.....													
ИТОГО													Σ

Общее количество рабочих, выполняющих операции на настилочных столах при механизированном и ручном способе настилания, определяется как

$$K_H = K_{H.PУЧ} + K_{ДОП}. \quad (5.6)$$

Количество настилочных столов определяется в зависимости от формы организации труда в раскройном цехе.

При работе универсальными бригадами количество столов для настилания всех видов материалов определяется исходя из того, что ручное настилание осуществляется двумя настильщиками:

$$N_{H.CT} = \frac{K_H}{2}. \quad (5.7)$$

При работе комплексно-универсальными бригадами количество столов определяется по формуле

$$N_{H.CT} = \frac{K_H \cdot n_{CT}}{K_{БР}}, \quad (5.8)$$

где n_{CT} – количество столов, закрепленных за бригадой ($n_{CT} = 4$);
 $K_{БР}$ – количество рабочих в бригаде ($K_{БР} = 5$ чел – 4 настильщицы и 1 резчик).

Настилание и раскрой полотен с дефектами (или подкрои деталей с текстильными дефектами) выполняется на резервных настилочных столах и принимается 2–3 % от $N_{H.CT}$, но не менее 1 стола.

$$N_{РЕЗ.CT} = (0,02-0,03)N_{H.CT}. \quad (5.9)$$

Общее количество настилочных столов в раскройном цехе определяется по формуле

$$N_{H.CT.ОБЩ} = N_{H.CT} + N_{РЕЗ.CT}. \quad (5.10)$$

5.5 Расчет количества рабочих и оборудования на вырезание деталей механизированным способом

При механизированном способе вырезание деталей осуществляется в два этапа. На первом этапе производится разрезание настила передвижными раскройными машинами на части, удобные для работы на стационарных ленточных машинах, и вырезание крупных деталей по прямым срезам, на втором – вырезание всех деталей на стационарных ленточных машинах.

Разрезание настила на части и вырезание крупных деталей по прямым срезам выполняется на раскройных столах, куда передается настил.

Количество раскройных столов равно количеству настилочных столов:

$$N_{P,CT} = N_{H,CT}. \quad (5.11)$$

Количество рабочих для выполнения этих операций определяется по формуле

$$K_p = \frac{M_{CUT} \cdot t}{T_{CM} \cdot K_{CM}}, \quad (5.12)$$

где t – время на разрезание настила на части и вырезание крупных деталей по прямым срезам ($t_{PАЗ}$) и вырезание деталей на стационарных ленточных машинах ($t_{ВЫР}$), с – (приложение В).

Результаты расчетов сводятся в таблицу 5.7.

Таблица 5.7 – Расчет количества рабочих на разрезание настила на части на раскройных столах и вырезание деталей на стационарных ленточных машинах

Наименование материала	Количество изделий, раскраиваемых в сутки, ед.	Норма времени на единицу изделия, с		Продолжительность смены, с	Коэффициент сменности	Количество рабочих	
		разрезание	вырезание			разрезание	вырезание
		M_{CUT}	$t_{PАЗ}$	$t_{ВЫР}$	T_{CM}	K_{CM}	
1	2	3	4	5	6	7	8
.....							
ИТОГО						Σ	Σ

Количество стационарных ленточных машин соответствует количеству рабочих для вырезания деталей:

$$N_{P,M} = K_{ВЫР}. \quad (5.13)$$

5.6 Расчет количества рабочих на заключительных операциях (проверка качества края, подбор и комплектование пачек края, нумерация деталей края, оформление товарных ярлыков, лент с изображением товарного знака и контрольных лент и выписка маршрутных листов)

Количество рабочих для выполнения этих операций определяется по формуле

$$K_P = \frac{M_{СУТ} \cdot t}{T_{CM} \cdot K_{CM}}, \quad (5.14)$$

где t – время на контроль качества края (t_K), подбор и комплектование пачек края (t_P), на нумерацию деталей (t_{MAP}), оформление товарных ярлыков, лент с изображением товарного знака и контрольных лент (t_J) и выписку маршрутных листов (t_M), с – (приложение В).

Расчеты сводятся в таблицы 5.8 – 5.10.

Таблица 5.8 – Расчет количества рабочих на проверку качества края, подбор и комплектование пачек края

Наименование материала	Количество изделий, раскраива-емых в сутки, ед.	Норма времени на единицу изде-дия, с		Продолжительность смены, с	Коэффициент сменности	Количество ра-бочих		
		контроль качества края	подбор и ком-плектование пачек края			контроль качества края	подбор и ком-плектование пачек края	
		$M_{СУТ}$	t_K	t_P	T_{CM}	K_{CM}	K_K	K_P
1	2	3	4	5	6	7	8	
.....								
ИТОГО						Σ	Σ	

Затраты времени на нумерацию деталей края определяются способом нумерации.

В данной лабораторной работе предполагается, что нумерация деталей края выполняется с помощью аппарата «МЕТО».

Расчеты сводятся в таблицу 5.9.

Таблица 5.9 – Расчет количества рабочих на нумерацию деталей края

Наименование материалов	Количество изделий, раскраива-емых в сутки, ед.	Норма времени на нумера-цию единицы изделия, с		Продолжи-тельность смены, с	Коэффи-циент сменности	Количество рабочих для нумерации изделий	
		$M_{СУТ}$	t_{MAP}			T_{CM}	K_{CM}
1	2	3	4	5	6		
.....							
ИТОГО						Σ	

Таблица 5.10 – Расчет количества рабочих для заполнения маршрутных листов, оформления товарных ярлыков, лент с изображением товарного знака и контрольных лент

Наименование изделий	Выпуск изделий в сутки, ед.	Норма времени на единицу изделия, с		Продолжительность смены, с	Коэффициент сменности	Количество рабочих	
		заполнение товарных ярлыков, лент с изображением товарного знака и контрольных лент	заполнение маршрутных листов			заполнение товарных ярлыков, лент с изображением товарного знака и контрольных лент	заполнение маршрутных листов
$M_{СУТ}$	$t_{Я}$	t_M	$T_{СМ}$	$K_{СМ}$	$K_{Я}$	K_M	
1	2	3	4	5	6	7	8
...							
ИТОГО						Σ	Σ

Количество технологического оборудования (N) определяется равным количеству рабочих на каждой рассмотренной операции, так как это оборудование обслуживается одним рабочим. Номенклатура оборудования раскройного цеха представлена в приложении Г.

5.7 Расчет участка фронтального дублирования

Проектирование участка фронтального дублирования на швейных предприятиях включает следующие этапы:

- определение необходимого количества дублирующих установок;
- определение числа операторов;
- расчет площади участка и расстановка дублирующих установок на отведенных площадях.

Исходными данными для расчета является:

- число изделий, которое необходимо выпустить в сутки;
- затраты времени на дублирование деталей единицы изделия.

Количество дублирующих установок определяется по формуле

$$N_{ДУБ} = \frac{\sum M_{СУТ} \cdot t_{ДУБ}}{T_{СМ} \cdot K_{СМ}}, \quad (5.15)$$

где $\sum M_{СУТ}$ – выпуск изделий в сутки по всему ассортименту, ед.;

$t_{ДУБ}$ – норма времени на дублирование деталей единицы изделия ($t_{ДУБ} = 20$ с., учитывая время на укладку деталей).

Площадь, занимаемая оборудованием для дублирования,

$$S_{ДУБ} = \frac{N_{ДУБ} \cdot S_{УСТ}}{\eta}, \text{ м}^2, \quad (5.16)$$

где η – коэффициент использования площади, ($\eta = 0,5$);
 $S_{УСТ}$ – площадь дублирующей установки ($S_{УСТ} = 2,5 \times 1,5 \text{ м}^2$).
При ширине ленты 140 см установку обслуживают три человека.

5.8 Расчет склада кроя

Хранение кроя может осуществляться различными способами.
Предлагается использовать хранение кроя в тележках

$$S_{СКЛ.КРОЯ} = \frac{\sum M_{СУТ} \cdot Z_{СКЛ} \cdot S_{ТЕЛ}}{K_{ИЗД} \cdot n \cdot \eta}, \text{ м}^2, \quad (5.17)$$

где $\sum M_{СУТ}$ – выпуск изделий в сутки по всему ассортименту, ед;
 $Z_{СКЛ}$ – срок хранения, в днях (2 дня);
 n – количество пачек кроя в одной тележке ($n = 2-3$);
 $S_{ТЕЛ}$ – площадь тележки, м^2 ($S_{ТЕЛ} = 0,6 \times 1,2 \text{ м}^2$);
 $K_{ИЗД}$ – количество изделий в пачке, ед. ($K_{ИЗД} = 50-60$ ед.);
 η – коэффициент использования площади ($\eta = 0,6-0,8$).

5.9 Расчет площади, занимаемой оборудованием в цехе при настилании и раскрое

Площадь ($S_{ОБ}$) определяется с учетом площади, занимаемой единицей оборудования (S_1), и его количества (n) по формуле

$$S_{ОБ} = \frac{S_1 \cdot n}{\eta}, \text{ м}^2. \quad (5.16)$$

Коэффициент использования площади цеха (η) равен 0,4.

Результаты расчетов с учетом наименования операций и применяемого на них оборудования согласно выбранному способу настилания и раскroя сводятся в таблицу 5.11 (сводная таблица).

Таблица 5.11 – Сводная таблица исполнителей, оборудования и занимаемой площади раскройного цеха при автоматизированном настилании и раскрое

Наимено- вание опе- рации	Количество ра- бочих		Наименование оборудования	Размеры оборо- дования, м		Коэффициент использования площади	Количество оборудования	Площадь, за- нимаемая обо- рудованием, м ²
	рас- чет- ное	факти- ческое		длина	ширина			
1	2	3	4	5	6	7	8	9
.....								
ИТОГО	Σ	Σ						Σ

5.10 Требования к планировке раскройного цеха

Планировка раскройного цеха зависит от размеров и конфигурации цеха, расположения рабочих мест запуска и съема полуфабриката, ассортимента швейных изделий, применяемого оборудования.

При планировке раскройного цеха следует сохранять прямолинейность грузопотоков, не допускать их пересечения, соблюдать санитарные нормы и правила техники безопасности. Основными условиями планировки рабочих мест являются удобство передачи края с одной операции на другую и соблюдение технологической последовательности работ.

Схема расположения оборудования в цехе в основном определяется расположением настилочных столов. На предприятиях чаще всего применяется поперечное расположение настилочных столов. Такая расстановка наиболее рациональна для осуществления механизации раскройного цеха. При большой длине настилочных столов применяют продольное их расположение. Торцевые концы настилочных столов располагают по одной линии, что облегчает механизацию подачи кусков.

Расположение раскройных ленточных машин по одной линии позволяет применять механизированное удаление обрезков материалов.

Для уменьшения пути по транспортировке края рабочие места по проверке качества, подгонке рисунка, нумерации, комплектованию деталей следует размещать в непосредственной близости от ленточных машин.

Ширина проходов и проездов в раскройном цехе выбирается с учетом свободного прохода рабочих и свободного проезда транспортных средств. При наличии в проходе колонн ширина прохода определяется расстоянием между колонной и стационарным оборудованием. При этом:

- расстояние между настилочными столами в рабочей зоне должно быть не менее 1,3 м;
- расстояние от колонны до настилочного стола – 0,2 м или 0,4 м в случае необходимости прохода рабочего;
- расстояние между торцами настилочных столов – не менее 2,0 м;
- расстояние от боковой стены до оборудования по ширине цеха – 1,1 м;
- главный проход раскройного цеха должен иметь направление к главному выходу из цеха и быть не менее 2,5 – 3,0 м;
- прочие проходы – 0,8 м.

Пример планировки раскройного цеха представлен в приложении Д.

ЛАБОРАТОРНАЯ РАБОТА № 6

РАСЧЕТ СКЛАДСКИХ ПОМЕЩЕНИЙ

Цель работы: изучить методику проектирования складских помещений.

СОДЕРЖАНИЕ РАБОТЫ

1. Рассчитать склад фурнитуры.
2. Рассчитать склад готовой продукции.

МЕТОДИЧЕСКИЕ УКАЗАНИЯ К ВЫПОЛНЕНИЮ РАБОТЫ

6.1 Расчет склада фурнитуры

Расчет площади склада фурнитуры производится исходя из массы фурнитуры с учетом массы основных материалов.

6.1.1 Определение массы основных материалов

Масса основного материала (P_{TK}) определяется исходя из суточной потребности материалов, выраженных в метрах квадратных, и поверхностной плотности тканей, перерабатываемых на проектируемой фабрике (Π), по формуле

$$P_{TK} = C_{СУТ} \times Ш \times \Pi, \text{ кг}, \quad (6.1)$$

где $C_{СУТ}$ – суточная потребность в материалах, пог.м;

$Ш$ – ширина материала, м,

Π – поверхностная плотность тканей, кг/м².

Результаты расчетов заносятся в таблицу 6.1.

Таблица 6.1 – Масса основных материалов

Наименование тканей	Суточная потребность в тканях, пог.м	Ширина ткани, м	Суточная потребность в тканях, м ²	Поверхностная плотность ткани, кг/м ²	Вес ткани, кг
	$C_{СУТ}$	$Ш$	$C_{СУТ}$	Π	P
1	2	3	4	5	6
Итого					Σ

Суточная потребность в тканях и ее ширина берутся из расчета материальной сметы (лабораторная работа № 4).

Поверхностная плотность 1 м² тканей:

- сорочечной х/б – 0,210 кг/м²;
- сорочечной льняной – 0,108 кг/м²;
- сорочечной фланелевой – 0,232 кг/м²;
- сорочечной смесовой – 0,307 кг/м².

6.1.2 Определение массы фурнитуры

Масса фурнитуры составляет 10 % от массы используемых тканей и рассчитывается по формуле

$$P_{ФУР} = 0,1 \cdot P_{ТК}, \quad (6.2)$$

где $P_{ТК}$, $P_{ФУР}$ – соответственно масса ткани и фурнитуры, кг.

6.1.3 Определение площади склада фурнитуры

Площадь склада фурнитуры складывается из площади, занимаемой фурнитурой и зоны выдачи фурнитуры. Площадь, занимаемая фурнитурой ($S_{ФУР}$), определяется по формуле

$$S_{ФУР} = \frac{P_{ФУР} \cdot Z_{ФУР}}{Q \cdot \eta}, \quad (6.3)$$

где $Z_{ФУР}$ – срок хранения фурнитуры, дней. ($Z_{ФУР} = 20–30$ дней);

Q – нагрузка на 1 $м^2$ стеллажа в 4–8 ярусов, $кг/м^2$ ($Q = 500–700$ $кг/м^2$);

η – коэффициент использования площади ($\eta = 0,35–0,6$).

Зону выдачи фурнитуры предлагается предусмотреть $10 м^2$ ($S_{ВЫД}$).

Общая площадь склада фурнитуры определяется по формуле

$$S_{СК.ФУР} = S_{ФУР} + S_{ВЫД}. \quad (6.4)$$

6.2 Расчет склада готовой продукции

6.2.1 Определение способа хранения готовых изделий

Способ хранения готовых изделий определяется с учетом ассортимента, пошиваемого на фабрике.

Хранение мужских сорочек рекомендуется на секционных полочных стеллажах в коробках.

6.2.2 Определение количества секций для хранения готовой продукции

Количество секций стеллажей для хранения готовых изделий рассчитывается по формуле

$$n_{СТЕЛ}^{СЕК} = \frac{M_{СУТ}^{ОБЩ} \cdot Z_{ДН}}{n_{ИЗД} \cdot n_{ЯР}}, \quad (6.5)$$

где $M_{СУТ}^{ОБЩ}$ – общий суточный выпуск изделий, пошиваемых на фабрике;

$Z_{ДН}$ – срок выполнения серии ($Z_{ДН} = 5–8$ дней), соответствует сроку хранения;

$n_{ЯР}$ – количество ярусов ($n_{ЯР} = 4$);

$n_{изд}$ – количество изделий в одном ярусе стеллажа, ед.;

$$n_{изд} = K_{изд}^{1K} \cdot n_{кор}, \quad (6.6)$$

где $K_{изд}^{1K}$ – количество изделий в одной коробке ($K_{изд}^{1K} = 10$ ед.);

$n_{кор}$ – количество коробок в одном ярусе стеллажей ($n_{кор} = 16$ кор.).

Результаты расчетов округлить до целых чисел в большую сторону.

6.2.3 Определение площади склада готовой продукции

Площадь склада готовой продукции складывается из площади, занимаемой секциями, и зоны отгрузки готовой продукции.

$$S_{скл}^{СЕК} = \frac{S_{СТЕЛ}^{СЕК} \cdot n_{СТЕЛ}^{СЕК}}{\eta}, \quad (6.7)$$

где $S_{СТЕЛ}^{СЕК}$ – площадь секции стеллажа, ($S_{СТЕЛ}^{СЕК} = 1,1 \times 0,8$ м);

$n_{СТЕЛ}^{СЕК}$ – количество секций стеллажей (результат расчета формулы 6.5);

η – коэффициент использования площади ($\eta = 0,35–0,6$).

Зона приемки и отгрузки готовой продукции составляет $30–50\text{м}^2$. Общая площадь склада готовой продукции определяется по формуле

$$S_{скл.общ} = S_{скл}^{Г.П} + S_{зоны.отгр.} \quad (6.8)$$

Примечание: при хранении отдельных изделий в подвешенном состоянии на кронштейнах, площадь определяется аналогично площади хранения образцов в экспериментальном цехе.

ЛИТЕРАТУРА

1. Проектирование предприятий швейной промышленности : учебное пособие для вузов / А. Я. Измельцева [и др.] ; под ред. А. Я. Измельцевой. – Москва : Легкая и пищевая промышленность, 1983. – 264 с.
2. Подготовительно-раскройное производство швейных предприятий : учебное пособие / В. Т. Голубкова [и др.] ; под общ. ред. В. Т. Голубковой, Р. Н. Филимоненковой. – Минск : Вышэйшая школа, 2002. – 206 с.
3. Мурыгин, В. Е. Основы функционирования технологических процессов швейного производства : учебное пособие для вузов и ссузов / В. Е. Мурыгин, Е. А. Чаленко. – Москва : Компания «Спутник», 2001. – 299 с.
4. Голубкова, В. Т. Автоматизация технологической подготовки швейного производства : учебное пособие / В. Т. Голубкова. – Витебск : ВГТУ, 1997. – 127 с.
5. Доможиров, Ю. А. Внутрипроцессный транспорт швейных предприятий / Ю. А. Доможиров, В. П. Полухин. – Москва : Легпромбытиздан, 1987. – 200 с.
6. Ильина, С. Т. Автоматизированный настилочно-раскройный комплекс отечественного производства / С. Т. Ильина, Ю. Н. Бакластов, Б. П. Старков // Швейная промышленность. – 1992. – № 1. – С. 18-19.
7. Технология подготовительно-раскройного производства швейных предприятий : учебное пособие для вузов / В. Т. Голубкова [и др.] ; под ред. В. Т. Голубковой, Р. Н. Филимоненковой. – Витебск : ВГТУ, 1999. – 268 с.
8. Справочник по подготовке и раскрою материалов при производстве одежды / И. И. Галынкер [и др.]. – Москва : Легкая индустрия, 1980. – 272 с.
9. Технология швейных изделий : методические указания к выполнению курсовых и дипломных проектов по выбору современного швейного оборудования для студентов специальности 50.01.02 «Конструирование и технология швейных изделий» дневной и заочной форм обучения / УО «ВГТУ» ; сост. Р. Н. Филимоненкова, Н. В. Ульянова, Н. А. Горбукова. – Витебск, 2009. – 65 с.
10. Проектирование швейных предприятий : методические указания к планировке цехов подготовительно-раскройного производства для студентов специальности 1-50 01 02 «Конструирование и технология швейных изделий» / УО «ВГТУ» ; сост. Е. Л. Кулаженко, Л. М. Чонгарская. – Витебск, 2013. – 56 с.

Приложение А

Таблица А.1 – Мощность экспериментального цеха

Наименование изделий, пошиваемых в год	Количество моделей по каждому виду ассортимента
1	2
Сорочка мужская из х/б ткани	40
Сорочка мужская из льняной ткани	80
Сорочка мужская из фланелевой ткани	20
Сорочка мужская из смесовой ткани	100
ИТОГО за год	240

Приложение Б

Таблица Б.1 – Средние нормы времени на операции при автоматизированном способе настилания и раскroя

Наименование операций	Нормы времени, с
1	2
1. Загрузка рулона в элеватор-накопитель	20
2. Заправка рулона в настилочную машину	55
3. Набор программы	7
4. Настилание материала на 1 изделие:	
- основной материал	21
- прокладочный материал	4
5. Оформление и подправка настила	30
6. Скрепление настила зажимами	2
7. Перемещение настила на стол с режущей головкой	45
8. Вырезание деталей на 1 изделие	
- основной материал	10
- прокладочный материал	5
9. Складывание кроя	3

Приложение В

Таблица В.1 – Средняя норма времени на единицу изделия на операции на настилочных столах при ручном настилании

Наименование операций	Норма времени, с	
	основной материал	прокладочный материал
1	2	3
Настилание	52	10
Контроль качества настила	3	-
Оформление настила	0,3	0,1
Клеймение деталей	1	-
Разрезание на части	16	8
Вырезание деталей	25	7
Проверка качества кроя	6	-

Окончание таблицы В.1

1	2	3
Подбор и комплектование пачек края	17	6
Нумерация деталей края с помощью маркировочного полуавтомата	30	-
Дублирование деталей (воротников, планок, манжет, стоек)	20	-
Заполнение калькуляционных и прейскурантных ярлыков	25	-
Выписка маршрутных листов	15	-

Приложение Г

Таблица Г.1—Перечень оборудования для основных операций раскройного цеха

Содержание технологических и транспортных операций	Оборудование	
	наименование	размеры, м (длина x ширина)
1	2	3
1. Прием ткани из подготовительного цеха и транспортировка к настилочным столам	передвижные элеваторные стойки	(0,8–1,2) x (0,7–0,8) (1,2–1,6) x (0,8–1,0)
2. Автоматизированное настилание и раскрой: - загрузка рулона в устройство; - настилание полотен; - перемещение частей и секций настила для раскрай; - раскраивание полотен	АНРК (АРУ+Н-30) загрузочное устройство (элеватор-накопитель) пневмосистема ПС настилочные столы раскройные столы	1,8 x 1,8 14,5 x 1,8
3. Механизированное настилание полотен	Настилочные столы, настилочные машины	8,0 x 1,6
4. Ручное настилание полотен	Настилочные столы, картки или тележки для облегчения труда	8,0 x 1,6 или 10,0 x 1,2
5. Резание настила на части	ЭЗМ-160 Cs-529D-2-К-G Cs-532/18-2A	Платформа машины 0,33 x 0,2
6. Выкраивание деталей	РЛ-5 РЛ-6 R-1532-1 РЛ-1000	1,91 x 1,0 2,85 x 1,5 2,25 x 1,5 3,3 x 1,51
7. Комплектование пачек деталей края	междустолье	1,6 x 0,6
8. Нумерация деталей	Стол, устройство «Мето»	1,06 x 0,6
9. Хранение края	Стеллажи, тележки	0,5 x 0,8 1,03 x 0,1
10. Печатание торговых ярлыков	АПЯ-1 ПЯ-4 ПЛ-Ш	1,0 x 0,6 1,0 x 0,6 0,7 x 0,44
11. Выписка маршрутных листов	Стол для ЭВМ	1,5 x 0,8
12. Дублирование деталей	Установка непрерывного действия фирмы «Каннегиссер»	2,5 x 1,5

Приложение Д



Рисунок Д.1 – Планировка экспериментального цеха

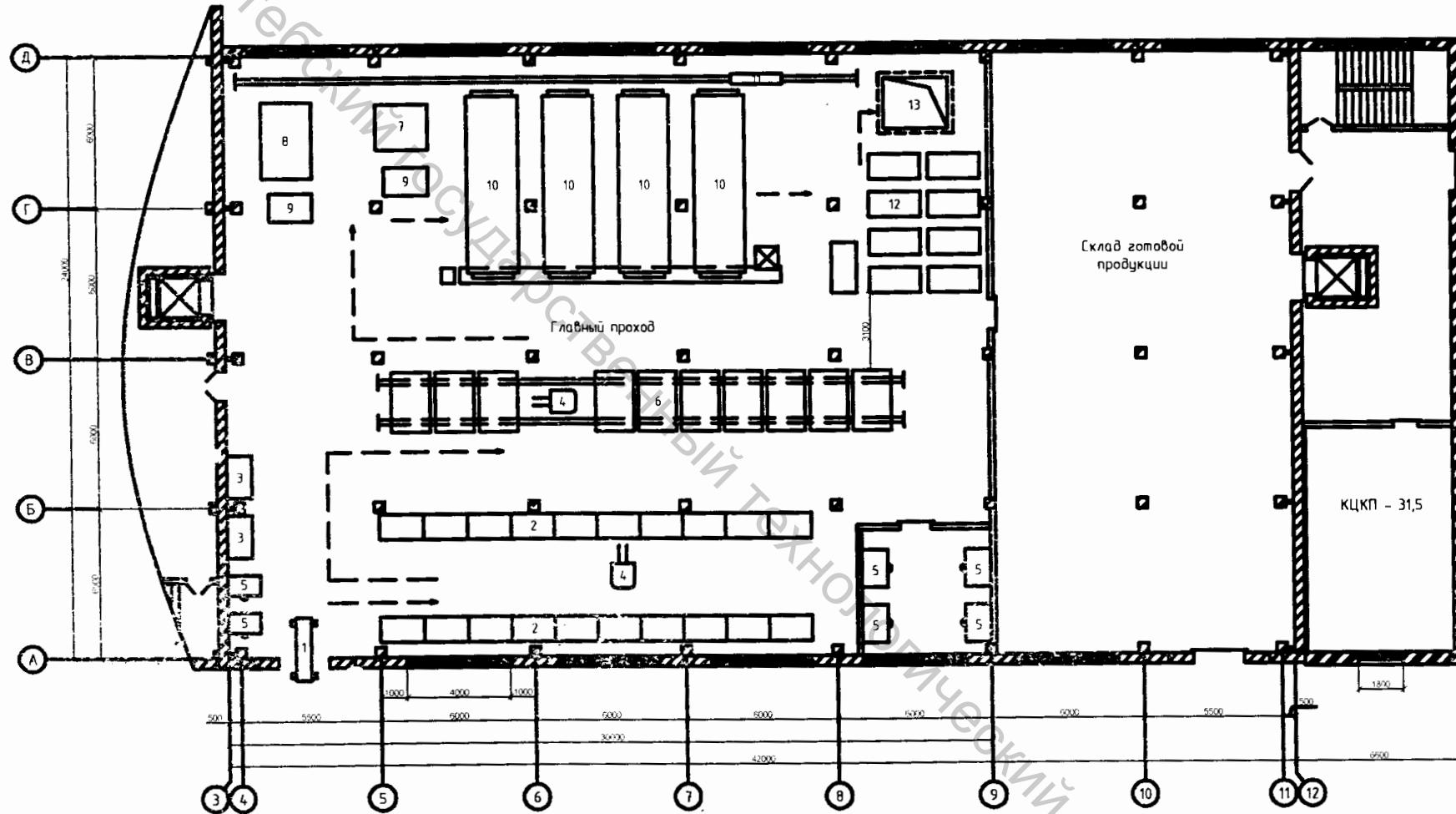


Рисунок Д.2 – Планировка подготовительного цеха

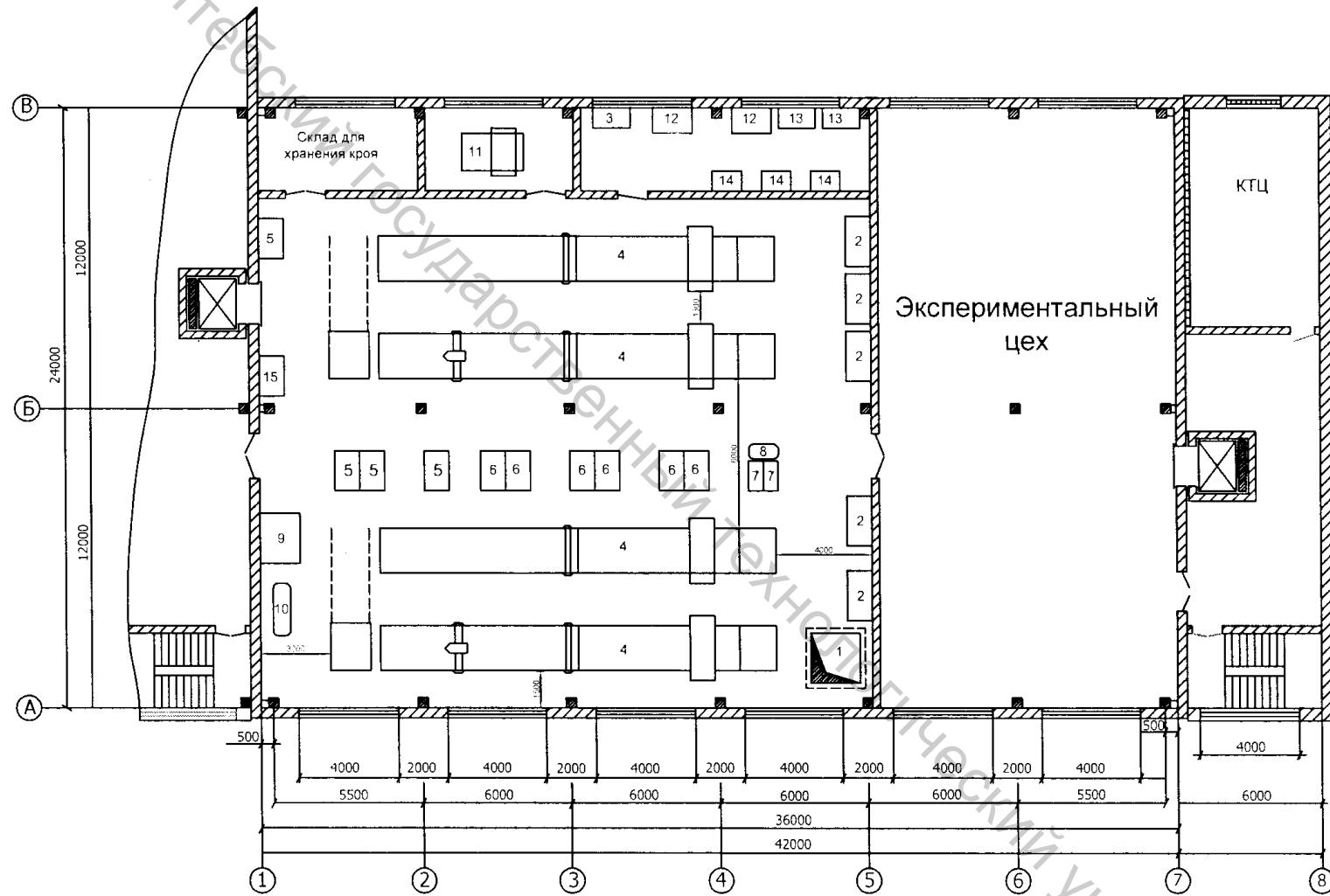


Рисунок Д.3 – Планировка раскройного цеха