

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

**Кафедра «Конструирование  
и технология одежды»**

Допуск к зачету \_\_\_\_\_

**ПРОЕКТИРОВАНИЕ ШВЕЙНЫХ ПРЕДПРИЯТИЙ**

Раздел «Расчет цехов подготовительно-раскройного  
производства»

**Рабочая тетрадь**

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

Студент \_\_\_\_\_

Группа \_\_\_\_\_

Витебск  
2016

УДК 687.02:658.011.54/.56

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

Витебск: Министерство образования Республики Беларусь, УО «ВГТУ», 2016.

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

Рабочая тетрадь составлена в соответствии с учебной программой по курсу «Проектирование швейных предприятий» для студентов, обучающихся по специальности 1-50 01 02 01 «Технология швейных изделий». Она предназначена для расчетов на лабораторных работах экспериментального, подготовительного, раскройного цехов швейных предприятий.

Одобрено кафедрой конструирования и технологии одежды УО «ВГТУ»  
14 июня 2016 г., протокол № 12.

Рецензент: к.т.н., доц. Максина З.Г.  
Редактор: ст. преп. Зими́на Е.Л.

Рекомендовано к опубликованию редакционно-издательским советом  
УО «ВГТУ» 23 июня 2016 г., протокол № 6.

Ответственный за выпуск: Коваленко И.Н.

Учреждение образования  
«Витебский государственный технологический университет»

---

Подписано к печати 05.09.16. Формат 60x90 1/16. Уч.-изд. лист 4.4.  
Печать ризографическая. Тираж 92 экз. Заказ № 249.

---

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 .....	4
Лабораторная работа № 2	
Предварительный расчет швейной фабрики .....	6
Лабораторная работа № 3	
Технологические расчеты экспериментального цеха .....	11
Лабораторная работа № 4	
Технологические расчеты подготовительного цеха .....	33
Лабораторная работа № 5	
Технологические расчеты раскройного цеха .....	51
Лабораторная работа № 6	
Расчет складских помещений .....	63
Литература.....	71

# 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.

#### 1.1 Выбор ассортимента швейной фабрики

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

Ассортимент изготавливаемых изделий:

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

$$M_{\text{СМ}}^{\text{ОБЩ}} = \frac{M_{\text{ГОД}}^{\Phi}}{D_{\text{Р}} \cdot K_{\text{СМ}}}, \quad (1.1)$$

где  $M_{\text{ГОД}}^{\Phi}$  – годовой выпуск фабрики, ед. ( $M_{\text{ГОД}}^{\Phi} = 2\,100\,000$  ед.);  
 $D_{\text{Р}}$  – число рабочих дней в году, ( $D_{\text{Р}} = 229$  дней);  
 $K_{\text{СМ}}$  – число смен, ( $K_{\text{СМ}} = 2$ ).

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, $D_p$ , дн.	Годовой выпуск, $M_{Год_i}$ , ед.	% к общему выпуску
	в смену, $M_{см_i}$	в сутки, $M_{сут_i}$			
1	2	3	4	5	6
1 Сорочка мужская из х/б ткани			229		
2 Сорочка мужская из льняной ткани			229		
3. Сорочка мужская из фланелиевой ткани			229		
4 Сорочка мужская из смесовой ткани			229		
ИТОГО	$\Sigma$	$\Sigma$		2 100 000	100%

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

### 1.4 Определение годового выпуска изделий по каждому виду ассортимента

Годовой выпуск изделий по ассортименту рассчитывается по формуле

$$M_{Год_i} = M_{сут_i} \cdot D_p \quad (1.2)$$

Общий годовой выпуск изделий по ассортименту фабрики ( $\Sigma M_{Год_i}$ ) равен  $M^{\Phi}_{Год}$ .

### 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

$$П_i = \frac{M_{ГОД_i}}{M_{ГОД}^Ф} \cdot 100\% . \quad (1.3)$$

## 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.

#### 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 ( $S_{ПPi}$ ) производится по формуле

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

где  $S_H$  – норма площади на одного производственного рабочего, м<sup>2</sup>.  
 ( $S_H = 7,4$  м<sup>2</sup> – агрегатно-групповые потоки;  
 $S_H = 7,1$  м<sup>2</sup> – комбинированные потоки;  
 $S_H = 7,9$  м<sup>2</sup> – 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 <sup>2</sup>	Площадь для размещения всех потоков, м <sup>2</sup>
	$M_{CMi}$	$T_{OBRi}$	$T_{CM}$	$K_{Pi}$	$S_H$	$S_{ПРi}$
1	2	3	4	5	6	7
1 Сорочка мужская из х/б ткани		1703	28800			
2 Сорочка мужская из льняной ткани		1920	28800			
3 Сорочка мужская из фланелиевой ткани		1790	28800			
4 Сорочка мужская из смесовой ткани		1805	28800			
ИТОГО	Σ			Σ		Σ

## 2.2 Расчет общей производственной площади фабрики

Расчет производственной площади всей фабрики производится по формуле

$$S_{ПР.Ф} = \frac{\sum S_{ПРi} \cdot 100}{K_{ШВ.Ц}} = \quad (2.3)$$

где  $S_{ПРi}$  – производственная площадь швейных цехов, м<sup>2</sup>;  
 $K_{ШВ.Ц}$  – 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

$$S_{П.ВСП} = \frac{S_{ПР.Ф} \cdot K_{П.ВСП}}{100} = \quad (2.4)$$

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:

$$S_{ОБЩ} = S_{ПР.Ф} + S_{П.ВСП} = \quad (2.5)$$

## 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

$$B = l \cdot n = \quad (2.6)$$

где  $l$  – шаг колонн, м ( $l = 6$  м);  
 $n$  – количество пролетов ( $n = 4$ ).

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

$$L_{ЗД.ПР} = \frac{S_{ОБЩ}}{B \cdot m} = \quad (2.7)$$

где  $m$  – количество этажей ( $m = 4$ ).

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

$$L_{ЗД.ОК} = \quad м$$

## 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	Площадь этажа, м <sup>2</sup>	Наименование изделия	Количество рабочих на этаже,	Расчетное количество рабочих, чел.	Рекомендованная мощность (количество рабочих) в потоке, чел.	Выбранное количество потоков и количество рабочих в потоке, чел.	Общее количество рабочих в потоках
	$S_{ЭТ}$						
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

$$S_{ЭТ} = B \cdot L_{ЗД.ОК} = \quad (2.8)$$

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

$$K_{Р.ЭТ} = \frac{S_{ЭТ}}{S_H} = \quad (2.9)$$

Расчетное количество рабочих ( $K_{Рi}$ ) 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 ( $K_{П}$ ) 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 ( $K_{ОПТ}$ ):

$$K_{П} = \frac{\sum K_{P}}{K_{ОПТ}} \quad (2.10)$$

## 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.

$$M_{сми}^{УТ} = \frac{K_{pi} \cdot T_{см}}{T_{обри}} \quad (2.11)$$

$$M_{ГОД i}^{УТ} = M_{сми}^{УТ} \cdot K_{см} \cdot D_{р.} \quad (2.12)$$

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

$$П_i = \frac{M_{ГОД i}^{УТ}}{M_{ГОД}^{УТ}} \cdot 100\% \quad (2.13)$$

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
	$K_{Пот}$	$T_{Обри}$	$M_{сми}^{УТ}$	$M_{ГОД i}^{УТ}$	$П_i$	$\Delta M$
1	2	3	4	5	6	7
1 Сорочка мужская из х/б ткани		1703				
2 Сорочка мужская из льняной ткани		1920				

### Окончание таблицы 2.3

1	2	3	4	5	6	7
3 Сорочка мужская из фланелиевой ткани		1790				
4 Сорочка мужская из смесовой ткани		1805				
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.

#### 3.1 Определение мощности экспериментального цеха

Мощность экспериментального цеха определяется общим количеством моделей в год, запускаемых в производство ( $M_0$ ). 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.), ( $M_H^{ВН}$ ).

Общее количество моделей по рассматриваемому ассортименту берется равным 240. 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	
	$M_O$	$M_H$	$M_H^{PP}$	$M_H^{BH}$	$M_{ПЕР}$
1	2	3	4	5	6
1 Сорочка мужская из х/б ткани	40				
2 Сорочка мужская из льняной ткани	80				
3 Сорочка мужская из фланелиевой ткани	20				
4 Сорочка мужская из смесовой ткани	100				
ИТОГО	240	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<sup>2</sup>;  
 $S_1$  – площадь единицы оборудования, м<sup>2</sup>;  
 $n_{OB}$  – количество оборудования, ед.;  
 $\eta$  – коэффициент использования площади ( $\eta = 0,35-0,4$ ).

#### 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;

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

$\varphi$  – коэффициент, учитывающий часть разработанных моделей, не утверждаемых на Художественном совете;

$\varepsilon$  – коэффициент невыходов на работу;

$R$  – годовой фонд рабочего времени.

Полученные результаты сводятся в таблицу 3.2.

Таблица 3.2 – Расчет количества художников-модельеров

Наименование изделия	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
	$M_H^{PP}$	$t_M$	$\eta_M$	$\varphi$	$R$	$\varepsilon$	$K_M$
1	2	3	4	5	6	7	8
1 Сорочка мужская из х/б ткани		20	1,4	0,8	1983	0,91	
2 Сорочка мужская из льняной ткани		20	1,4	0,8	1983	0,91	
3 Сорочка мужская из фланелиевой ткани		20	1,4	0,8	1983	0,91	
4 Сорочка мужская из смесовой ткани		20	1,4	0,8	1983	0,91	
ИТОГО	$\Sigma$						$\Sigma$

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.

### Расчет количества конструкторов

Конструктор на предприятии выполняет работы по конструкторской проработке моделей и подготовке лекал для ввода в ЭВМ и последующей их 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, разработанные на предприятии	Модели, поступившие извне
	$M_H^{PP}$	$M_H^{BH}$
1	2	3
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

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

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;

$t_Y$  – время на уточнение конструкции модели, полученной извне;

$t_n$  – время на подготовку комплекта лекал для градации на ЭВМ;

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

Расчеты сводятся в таблицу 3.4.

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.

Таблица 3.4 – Расчет количества конструкторов

Наименование изделия	Кол-во новых моделей, $M_H$		Норма времени, час			Коэффициент невыходов на работу $\varepsilon$	Коэффициент, учитывающий неутвержденные модели $\varphi$	Коэффициент дополнительных затрат $\eta$	Годовой фонд рабочего времени, час $R$	Количество конструкторов $K_K$
	разработанных на предприятии	полученных извне	на разработку конструкции	на уточнение конструкции	на подготовку лекал к градации в САПР					
	$M_H^{PP}$	$M_H^{BH}$	$t_P$	$t_Y$	$t_n$					
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11
1 Сорочка мужская из х/б ткани			25	15	10	0,91	0,8	1,4	1983	
2 Сорочка мужская из льняной ткани			25	15	10	0,91	0,8	1,4	1983	
3 Сорочка мужская из фланелиевой ткани			25	15	10	0,91	0,8	1,4	1983	
4 Сорочка мужская из смесовой ткани			25	15	10	0,91	0,8	1,4	1983	
ИТОГО	$\Sigma$	$\Sigma$								$\Sigma$

### 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;

$\eta$  – коэффициент дополнительных затрат рабочего-оператора на обсуждение производственных вопросов с конструктором;

Расчеты сводятся в таблицу 3.5.

Таблица 3.5 – 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
	$M_H$	$t$	$\eta$	$\varepsilon$	$R$	$K_{оп}$
1	2	3	4	5	6	7
1 Сорочка мужская из х/б ткани		1,23	1.2	0,91	1983	
2 Сорочка мужская из льняной ткани		1,23	1.2	0,91	1983	
3 Сорочка мужская из фланелиевой ткани		1,23	1.2	0,91	1983	
4 Сорочка мужская из смесовой ткани		1,23	1.2	0,91	1983	
ИТОГО	$\Sigma$					$\Sigma$

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

$$K_{оп} = \frac{M_H \cdot n_{соч} \cdot n_{ш} \cdot n_{тк} \cdot t_{э} \cdot \eta}{\varepsilon \cdot R}, \quad (3.5)$$

где  $n_{соч}$  – количество вариантов сочетаний размеров и ростов в раскладках;

$n_{ш}$  – количество используемых ширин материалов;

$n_{тк}$  – количество видов лицевой поверхности ткани;

$t_{э}$  – 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;

$\eta$  – коэффициент дополнительных затрат операторов-раскладчиков на деловой разговор с инженерами-технологами, инженерами- нормировщиками.

Расчеты сводятся в таблицу 3.6.

Таблица 3.6 – 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
	$M_H$	$n_{СОЧ}$	$n_{Ш}$	$n_{ТК}$	$t_{Э}$	$\eta$	$\epsilon$	$R$	$K_{ОП}$
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
1. Сорочка мужская из х/б ткани		8	1	2	0,45	1,2	0,91	1983	
2. Сорочка мужская из льняной ткани		8	1	2	0,45	1,2	0,91	1983	
3. Сорочка мужская из фланелиевой ткани		8	1	2	0,45	1,2	0,91	1983	
4. Сорочка мужская из смесовой ткани		8	1	2	0,45	1,2	0,91	1983	
ИТОГО	$\Sigma$								$\Sigma$

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

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

Количество плоттеров определяется по следующей формуле:

$$K_{ПЛ} = \frac{M_O \cdot n_{СОЧ} \cdot n_{Ш} \cdot n_{ТК} \cdot t_{ПЛ} \cdot n_{РАСКЛ}}{R} = \quad (3.6)$$

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);

(остальные составляющие – см. формулу 3.5).

Площадь, занимаемая плоттером, с учетом зоны его обслуживания составляет 6 – 7 м<sup>2</sup>.

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

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

где  $m$  – количество образцов-эталонов;

$t_1$  – время на пошив первого проработочного образца;

$t_2$  – время на пошив второго проработочного образца;

$t_m$  – время на изготовление образцов-эталонов;

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

$n$  – количество проработочных образцов.

Расчеты сводятся в таблицу 3.7.

Таблица 3.7 – Расчет количества лаборантов-портных

Наименование изделия	Кол-во новых моделей,			Коэффициент, учитывающий неутвержденные модели	Кол-во образцов					Норма времени на изготовление образцов-эталонов, час	Коэффициент невыходов на работу	Годовой фонд рабочего времени, час	Коэффициент дополнительных затрат	Кол-во лаборантов-портных
	разработанных на предприятии	полученных извне	Всего новых моделей		первичного проработочного	повторных проработочных	эталонов	первичного образца	повторных образцов					
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	
1 Сорочка мужская из х/б ткани				0,8	1	1	2	9	7	11	0,91	1983	1,2	

Окончание таблицы 3.7

1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14
2 Сорочка мужская из льняной ткани			0,8	1	1	2	9	7	11	0,91	1983	1,2	
3 Сорочка мужская из фланельной ткани			0,8	1	1	2	9	7	11	0,91	1983	1,2	
4 Сорочка мужская из смесовой ткани			0,8	1	1	2	9	7	11	0,91	1983	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, 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 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-эталон хранятся в экспериментальном цехе. Для этого могут использоваться одно- или двухъярусные механизированные кронштейны, которые размещаются в специальных помещениях.

Длина кронштейнов определяется по формуле

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

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.).

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

$$S_{\text{стенда}} = \frac{S_{\text{маш.}} \cdot n_{\text{исп}}}{\eta}, \quad (3.11)$$

где  $S_{\text{маш}}$  – площадь единицы оборудования, м;  
 $n_{\text{исп}}$  – количество оборудования на испытательном стенде, ( $n_{\text{исп}} = 2$ );  
 $\eta$  – 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

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

где  $t$  – норма времени на выполнение каждого из указанных видов работ для одной модели;

$\eta_H$  – коэффициент дополнительных затрат на обсуждение производственных вопросов.

Общее количество рабочих группы нормирования:

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

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.

Результаты расчетов сводятся в таблицу 3.8.

Таблица 3.8 – 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 сочетаний				для расчета норм	для составления сочетаний	общее
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
1 Сорочка мужская из х/б ткани		8,2	12	1,05	0,91	1983			
2 Сорочка мужская из льняной ткани		8,2	12	1,05	0,91	1983			
3 Сорочка мужская из фланелиевой ткани		8,2	12	1,05	0,91	1983			
4 Сорочка мужская из смесовой ткани		8,2	12	1,05	0,91	1983			
ИТОГО	$\Sigma$						$\Sigma$	$\Sigma$	$\Sigma$

### 3.2.5 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 изготавливают следующие комплекты лекал:

- рабочие:
  - для раскроя дефектных полотен, подкраивания деталей при попадании на них текстильных дефектов и выполнения экспериментальных раскладок на тканях в клетку – 1 комплект;
  - для проверки качества кроя – 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:

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

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

$t_L$  – нормы времени на выполнение конкретных операций при изготовлении рабочих и вспомогательных лекал;

$p$  – количество размеров изделий в одной модели;

$l$  – количество ростов в одной модели;

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

Расчет сводится в таблицы 3.9 и 3.10.

Таблица 3.9 – Расчет количества рабочих для изготовления рабочих лекал (ручным способом)

Наименование изделия	Общее кол-во моделей	Количество размеров	Количество ростов	Кол-во комплектов лекал*	Норма времени, час				Коэффициент невыходов на работу	Годовой фонд рабочего времени	Коэффициент дополнительных затрат	Количество рабочих				
					копирование	вырезание	пробивка отверстий	клеямение				копирование	вырезание	пробивка отверстий	клеямение	общее
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17
1 Сорочка мужская из х/б ткани		9	1	1,5	0,4	1,3	0,1	0,6	0,91	1983	1,1					
2 Сорочка мужская из льняной ткани		9	1	1,5	0,4	1,3	0,1	0,6	0,91	1983	1,1					
3 Сорочка мужская из фланелиевой ткани		9	1	1,5	0,4	1,3	0,1	0,6	0,91	1983	1,1					
4 Сорочка мужская из смесовой ткани		9	1	1,5	0,4	1,3	0,1	0,6	0,91	1983	1,1					
Итого	$\Sigma$											$\Sigma$	$\Sigma$	$\Sigma$	$\Sigma$	$\Sigma$

\* $n_K = 1,5$

Таблица 3.10 – Расчет количества рабочих для изготовления вспомогательных лекал (ручным способом)

Наименование изделия	Общее кол-во моделей	Количество размеров	Количество ростов	Кол-во комплектов лекал	Норма времени, час				Коэффициент невыходов на работу	Годовой фонд рабочего времени	Коэффициент дополнительных затрат	Количество рабочих				
					копирование	вырезание	пробивка отверстий	клеймение				копирование	вырезание	пробивка отверстий	клеймение	общее
$M_0$	$p$	$l$	$n_K$					$\varepsilon$	$R$	$\eta$						
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17
1 Сорочка мужская из х/б ткани		9	1	2	0,2	0,5	0,1	0,5	0,91	1983	1,1					
2 Сорочка мужская из льняной ткани		9	1	2	0,2	0,5	0,1	0,5	0,91	1983	1,1					
3 Сорочка мужская из фланелиевой ткани		9	1	2	0,2	0,5	0,1	0,5	0,91	1983	1,1					
4 Сорочка мужская из смесовой ткани		9	1	2	0,2	0,5	0,1	0,5	0,91	1983	1,1					
Итого	$\Sigma$											$\Sigma$	$\Sigma$	$\Sigma$	$\Sigma$	$\Sigma$

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

Количество плоттеров определяется по формуле

$$K_{ЛЕК} = \frac{M_0 \cdot n_{КОМПЛ} \cdot p \cdot l \cdot t_{Л}}{R}, \quad (3.15)$$

где  $t_{Л}$  – нормы времени на вырезание рабочих и вспомогательных лекал;

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

$$K_{КЛ} = \frac{M_o \cdot t_{Л} \cdot n_{КОМПЛ} \cdot p \cdot l \cdot \eta_{ЛЕК}}{\varepsilon \cdot R}, \quad (3.16)$$

где  $t_{Л}$  – нормы времени на выполнение операции клеймения при изготовлении рабочих и вспомогательных лекал;

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

Остальные составляющие такие же, как в формуле 3.14.

Расчет сводится в таблицы 3.11 и 3.12.

Таблица 3.11 – Расчет количества рабочих для изготовления рабочих лекал (автоматизированным способом)

Наименование изделия	Общее кол-во моделей	Количество размеров	Количество ростов	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
1 Сорочка мужская из х/б ткани		9	1	1,5	0,6	0,6	0,91	1983	1,1			
2 Сорочка мужская из льняной ткани		9	1	1,5	0,6	0,6	0,91	1983	1,1			
3 Сорочка мужская из фланелиевой ткани		9	1	1,5	0,6	0,6	0,91	1983	1,1			
4 Сорочка мужская из смесовой ткани		9	1	1,5	0,6	0,6	0,91	1983	1,1			
Итого	$\Sigma$									$\Sigma$	$\Sigma$	$\Sigma$

\* $n_K = 1,5$

Таблица 3.12 – Расчет количества рабочих для изготовления вспомогательных лекал (автоматизированным способом)

Наименование изделия	Общее кол-во моделей	Количество размеров	Количество ростов	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
$M_O$	$p$	$l$	$n_K$			$\varepsilon$	$R$	$\eta_{лек}$				
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13
1 Сорочка мужская из х/б ткани		9	1	0,5	0,3	0,5	0,91	1983	1,1			
2 Сорочка мужская из льняной ткани		9	1	0,5	0,3	0,5	0,91	1983	1,1			
3 Сорочка мужская из фланелиевой ткани		9	1	0,5	0,3	0,5	0,91	1983	1,1			
4 Сорочка мужская из смесовой ткани		9	1	0,5	0,3	0,5	0,91	1983	1,1			
Итого	$\Sigma$									$\Sigma$	$\Sigma$	$\Sigma$

\* $n_K = 0,5$

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.

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.

Для плоттера предусматривается отдельное помещение размером 6 – 7 м<sup>2</sup>.

### **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 3.13).

### **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.

Пример планировки экспериментального цеха представлен на рисунке 3.1. Планировку проектируемого экспериментального цеха в соответствии с расчётами следует привести на плане 2 этажа производственного здания (рисунок 3.2).

Таблица 3.13 – 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 <sup>2</sup>
		расчетное	фактическое			длина	ширина		
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		
	Выполнение экспериментальных раскладок			Стол с компьютером, дисплеем, клавиатурой и мышью		1,5	0,8	0,3	
				Принтер		1,5	0,8		
	Вычерчивание раскладок			Плоттер «L-800M/МС» фирма «Assist»).		2,4	1,25		
Группа моделирования и конструирования	Моделирование			Стол с компьютером, дисплеем, клавиатурой и мышью		1,5	0,8	0,4	
				Шкаф для документации		1,5	0,8		

Продолжение таблицы 3.13

1	2	3	4	6	7	8	9	10	11
	Конструирование			Стол с компьютером, дисплеем, клавиатурой и мышью		1,5	0,8	0,4	
				Стол конструктора		2,0	1,0		
				Шкаф для документации		1,5	0,8		
				Манекен		0,4	0,4		
				Кронштейн для хранения лекал		0,7	1,6		
Технологическая группа	Раскрой образцов			Стол для раскроя		3,0	1,6	0,4	
	Инженер-технолог			Стол канцелярский с ЭВМ		1,5	0,8	0,4	
	Пошив проработочных образцов и образцов-эталонов			Универсальные стачивающие машины		1,1	0,6	0,4	
				Специальное оборудование		1,1	0,6		
Технологическая группа	Пошив проработочных образцов и образцов-эталонов			Утюжильный стол		1,45	1,0		
				Стол для ручных работ в развернутом виде		1,2	0,7		
				Манекены		0,4	0,4		
				Стеллаж для кроя и полуфабрикатов		1,5	0,55		
	Хранение образцов-эталонов			Кронштейн	1		1,0	0,4	

Продолжение таблицы 3.13

1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
	Испытательный стенд			Новое оборудование	2	1,1	0,6	0,4	
Группа нормирования	Расчет норм расхода материалов			Стол канцелярский		1,2	0,6	0,4	
	Составление сочетаний размеров и ростов								
Группа нормирования	Выполнение экспериментальных раскладок на тканях в клетку			Стол	1	6,0	1,5	0,4	
	Хранение раскладок			Стеллаж	1	1,5	1,5	0,4	
	Хранение документации			Шкаф	1	1,5	0,8	0,4	
Лекальная группа	Ручной способ изготовления лекал								
	Выполнение ручных работ			Стол лекальщика		2,0	1,0	0,4	
	Скрепление листов картона			Машина 266 кл.		1,8	1,0	0,4	
	Резка картонных заготовок лекал			Машина РЛЗ-2		2,49	1,654	0,4	
	Скрепление заготовок лекал			Машина БШП-5		1,2	0,7	0,4	
	Вырезание наружных контуров лекал			Машина ВЛН	1	1,8	1,0	0,4	

Окончание таблицы 3.13

1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
	Вырезание внутренних контуров лекал			Машина ВЛВ-2	1	1,035	0,65	0,4	
	Высекание фигурных отверстий			Машина ВЛО-1	1	1,1	0,8	0,4	
	Клеймение срезов лекал			Станок КЛС-1	1	1,1	0,7	0,4	
	Хранение картона			Стеллаж	1	1,5	1,5	0,4	
	Хранение и транспортирование лекал			Цепной 2-х ярусный конвейер ТМ	1	11,297	0,955	0,4	
Автоматизированный способ изготовления лекал									
	Вывод лекал из БД конструктора			Стол с компьютером, дисплеем, клавиатурой и мышью		1,5	0,8	0,4	
	Вырезание лекал			Плоттер «Super Cutter» фирмы «Assist»		1,1	1,4	0,4	
	Выполнение ручных работ			Стол лекальщика		2,0	1,0	0,4	
	Клеймение срезов лекал			Станок КЛС-1	1	1,1	0,7	0,4	
	Хранение картона			Стеллаж	1	1,5	1,5	0,4	
	Хранение и транспортирование лекал			Цепной 2-х ярусный конвейер ТМ	1	11,297	0,955	0,4	
	ИТОГО	Σ	Σ						Σ



Рисунок 3.1 – Пример планировки экспериментального цеха

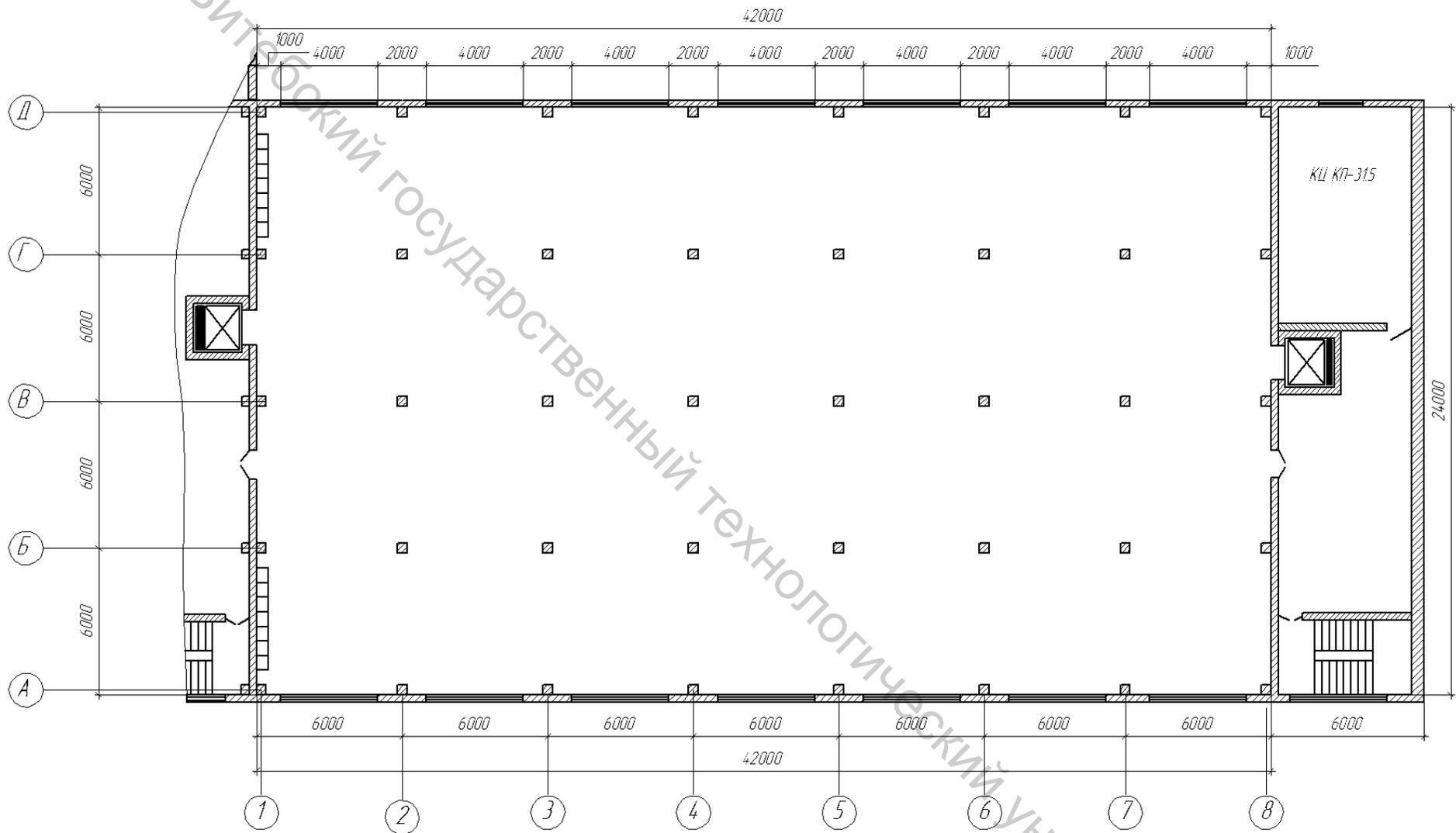


Рисунок 3.2 – План 2 этажа производственного здания

## 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.

#### 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 забракованных 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,  $\text{м}^2$ ;

$Ш$  – 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, $\text{м}^2$	
		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, $\text{м}^2$	суточная потребность материалов, пог.м	отраслевые нормы расхода материалов, $\text{м}^2$	суточная потребность материалов, пог.м
		$Ш$	$M_{см}$	$M_{сут}$	$H$	$C_{сут}$	$H$
1	2	3	4	5	6	7	8
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	
Итого		$\Sigma$	$\Sigma$		$\Sigma$		$\Sigma$

### 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 ( $S_{РАСП}$ ) включает следующие площади:

$$S_{РАСП} = S_{ХР.НЕРАСП} + S_{ПР} + S_{РАСП} + S_{ТАР} + S_{ХР.РАСП} = \quad (4.2)$$

где  $S_{ХР.НЕРАСП}$  – площадь для хранения нераспакованных кусков ткани, м<sup>2</sup>;

$S_{ПР}$  – площадь, занимаемая приемщиками, м<sup>2</sup>;

$S_{РАСП}$  – площадь, занимаемая распаковщиками, м<sup>2</sup>;

$S_{ТАР}$  – площадь, занимаемая тарой, м<sup>2</sup>;

$S_{ХР.РАСП}$  – площадь для хранения распакованной ткани, м<sup>2</sup>.

Нераспакованный материал может храниться:

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

При хранении нераспакованных кусков ткани на поддонах площадь определяется по формуле

$$S_{ХР.НЕРАСП} = \frac{C_{СУТ} \cdot Z_{НЕРАСП} \cdot V_{КУСК}}{l_{КУСК} \cdot h \cdot \eta}, \quad (4.3)$$

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

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

$V_{КУСК}$  – объем куска, м<sup>3</sup> (х/б, лен –  $V_{КУСК} = 0,017$  м<sup>3</sup>, фланель –  $V_{КУСК} = 0,019$  м<sup>3</sup>, смесовые –  $V_{КУСК} = 0,018$  м<sup>3</sup>, прокладка –  $V_{КУСК} = 0,02$  м<sup>3</sup>);

$l_{КУСК}$  – 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);

$\eta$  – 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 <sup>3</sup>	Средняя длина ткани в куске, пог.м	Высота укладки кусков, м	Коэффициент использования площади	Площадь для хранения нераспакованных кусков, м <sup>2</sup>
	$C_{СУТ}$	$Z_{НЕРАСП}$	$V_{КУСК}$	$l_{КУСК}$	$h$	$\eta$	$S_{ХР.НЕРАС}$
1	2	3	4	5	6	7	8
сорочечная х/б ткань		1	0,017	50	1,5	0,45	
сорочечная льняная ткань		1	0,017	40	1,5	0,45	
сорочечная фланелевая ткань		1	0,019	40	1,5	0,45	
сорочечная смесовая ткань		1	0,018	55	1,5	0,45	
прокладочный материал		1	0,02	40	1,5	0,45	
Итого	$\Sigma$						$\Sigma$

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

$$K_{ПР} = \frac{C_{КУСК}}{НВ_{ПР}}, \text{ чел.}, \quad (4.4)$$

$$K_{РАСП} = \frac{C_{КУСК}}{НВ_{РАСП}} \text{ чел.}, \quad (4.5)$$

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

Количество приемщиков и распаковщиков считается до 0,01, затем суммируется по всем видам материалов и округляется до целых.

Суточная потребность материалов в кусках рассчитывается по формуле:

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

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

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

Площадь, занимаемая приемщиками и распаковщиками, определяется по формулам

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

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

где  $K_{ПР}$  и  $K_{РАСП}$  – целое округленное число приемщиков и распаковщиков;  
 $S_{1ПР}$ ,  $S_{1РАСП}$  – площадь, занимаемая соответственно одним приемщиком ( $S_{1ПР} = 4 \text{ м}^2$ ) и одним распаковщиком ( $S_{1РАСП} = 8 \text{ м}^2$ ).

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

Таблица 4.4 – Расчет площади, занимаемой приемщиками и распаковщиками

Наименование материалов	Суточная потребность, Слог.м		Суточная потребность материалов в кусках, Скуск.	Норма выработки, куск		Количество, чел.		Норма площади, м <sup>2</sup>		Площадь, м <sup>2</sup>	
	Ссут	lкуск		приемщиков	распаковщиков	приемщиков	распаковщиков	на одного приемщика	на одного распаковщика	для приемки	для распаковки
			НВ <sub>ПР</sub>								
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12
сорочечная х/б ткань		50		490	350						
сорочечная льняная ткань		40		490	350						
сорочечная фланелевая ткань		40		490	350						
сорочечная смесовая ткань		55		490	350						
прокладочный материал		40		490	350						
ИТОГО						Σ	Σ	4	8	Σ	Σ

Количество приемщиков и распаковщиков в графах 7 и 8 суммируется и округляется до целых.

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

$$S_{ТАР} = 0,4 \cdot S_{ХР.НЕРАСП} = \quad (4.9)$$

Распакованные материалы (кроме прокладочных материалов) перед разбраковкой кусков хранятся партионно на поддонах, установленных на 2<sup>х</sup>-3<sup>х</sup> 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 ( $S_{ХР.РАСП}$ ) определяется по формуле

$$S_{ХР.РАСП} = \frac{C_{КУСК} \cdot Z_{РАСП} \cdot S_{ПОД}}{n_{КУСК} \cdot \eta_{ПЛОЩ} \cdot N_{ЯР}}, \quad (4.10)$$

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

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

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

$n_{КУСК}$  – количество кусков в одном поддоне (х/б – 54, лен, фланель – 48, смесовая – 54).

Прокладочный материал после распаковки хранится в зоне разбракованных тканей, так как 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 <sup>2</sup>	Количество кусков на поддоне, кус.	Кол-во ярусов хранения	Коэффициент использования площади,	Площадь для хранения, м <sup>2</sup>
	$C_{КУСК}$	$Z_{РАСП}$	$S_{ПОД}$	$n_{КУСК}$	$N_{ЯР}$	$\eta_{ПЛОЩ}$	$S_{ХР.РАСП}$
1	2	3	4	5	6	7	8
сорочечная х/б ткань		2		54	2	0.45	
сорочечная льняная ткань		2		48	2	0.45	
сорочечная фланелевая ткань		2		48	2	0.45	
сорочечная смесовая ткань		2		54	2	0.45	
Итого							$\Sigma$

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 (2,2×2,2), м<sup>2</sup> (таблица 4.8);

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

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

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

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

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

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

$P_{\text{МАШ}}$  – производительность одной машины, м/смену;

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

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

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

$\eta_1$  – коэффициент использования машины в течение смены ( $\eta_1 = 0,7$ );

$\eta_2$  – 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:

$$S_{\text{ХР.РАЗБР.ЭЛ}} = \frac{C_{\text{КУСК}} \cdot Z_{\text{РАЗБР}} \cdot S_{\text{ЭЛ}}}{n \cdot \eta}, \quad (4.15)$$

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

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

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

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

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

Площадь для хранения распакованных (прокладочных) материалов на секционных полочных стеллажах ( $S_{\text{ХР.РАЗБР.СТ}}$ ) определяется по формуле

$$S_{\text{ХР.РАЗБР.СТ}} = \frac{C_{\text{КУСК}} \cdot Z_{\text{РАЗБР}} \cdot S_{\text{ЯЧ}}}{K_{\text{ЯЧ}} \cdot N_{\text{ЯЧ}} \cdot \eta}, \quad (4.16)$$

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

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

$S_{ЯЧ}$  – площадь ячейки стеллажа, м<sup>2</sup> ( $S_{ЯЧ} = 1,5 \times 1,5$ );

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

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

$\eta$  – 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 <sup>2</sup>	Коэффициент использования площади	Количество ярусов в секции стеллажа	Количество кусков в ячейке секции стеллажа, элеваторе куск.	Площадь для хранения разбракованных материалов, м <sup>2</sup>
	$S_{КУСК}$	$Z_{РАЗБР}$	$S_{ЭЛ} / S_{ЯЧ}$	$\eta$	$N_{ЯР}$	$K_{ЯЧ}$	$S_{ХР.РАЗБР}$
1	2	3	4	5	6	7	8
сорочечная х\б ткань		10		0,5		96	
сорочечная льняная ткань		10		0,5		96	
сорочечная фланелевая ткань		10		0,5		96	
сорочечная смесовая ткань		10		0,5		96	
прокладочный материал		12		0,5	5	5	
ИТОГО	$\Sigma$						$\Sigma$

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

#### Окончание таблицы 4.8

1	2	3	4
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,  $\text{м}^2$ ;  
 $S_{\text{ПОДС}}$  – площадь, занимаемая рабочими для подсортировки материалов;  
 $S_{\text{ХР.ПОДС}}$  – площадь для хранения подсортированных материалов,  $\text{м}^2$ ;  
 $S_{\text{КОНФ}}$  – площадь, занимаемая конфекционерами,  $\text{м}^2$ .

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

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

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

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

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

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

где  $\text{НВ}_{\text{ПОДС}}$  – 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

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

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

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

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

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

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

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

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

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

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

Таблица 4.9 – Расчет площади хранения подсортированных материалов

Наименование материалов	Суточная потребность материалов, куск.	Срок хранения подсортированных материалов, дни	Площадь, занимаемая тележкой-накопителем, $\text{м}^2$	Количество кусков в одной тележке-накопителе, шт.	Коэффициент использования площади	Площадь для хранения подсортированных материалов, $\text{м}^2$
	$C_{\text{КУС}}$	$Z_{\text{ПОДС}}$	$S_{\text{ТЕЛ}}$	$n_{\text{ТЕЛ}}$	$\eta$	$S_{\text{ХР.ПОДС}}$
1	2	3	4	5	6	7
Сорочечная х\б ткань		1		12	0.5	
Сорочечная льняная ткань		1		12	0.5	
Сорочечная фланелевая ткань		1		12	0.5	
Сорочечная смесовая ткань		1		12	0.5	

Окончание таблицы 4.9

1	2	3	4	5	6	7
Прокладочный материал		1		12	0.5	
	Σ					Σ

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

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

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

где  $M_o$  – общее количество моделей, разрабатываемых в течение года;

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

$S_{1\text{КОНФ}}$  – площадь, занимаемая одним конфекционером с учетом площади канцелярского стола – 4 м<sup>2</sup>.

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 x 0,8	На каждого оператора предусматривается один стол в отдельном помещении
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		Распределение рабочих по сменам		Наименование оборудования	Количество оборудования, инструментов	Размеры оборудования, мм		Коэффициент использования площади	Площадь, занимаемая оборудованием, м
		расчетное	фактическое	первая смена	вторая смена			длина	ширина		
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12
Распаковочный участок	Приемка проверка сопроводительной документации, целостности упаковки					Стационарный ленточный конвейер	1	6,0	0,8	0,45	
						Ручная тележка с подъемной платформой	1	1,2	0,8	0,45	
						Стол канцелярский		1,2	0,6	-	-
	Хранение нераспакованных материалов					Поддоны		1,6	1,6	-	
	Распаковка материалов					Ножницы, нож, канцелярский стол		1,2	0,6	-	-

Продолжение таблицы 4.11

1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12
Распаковочный участок	Хранение тары					Контейнеры	-	1,0	1,0	-	
	Хранение распакованных материалов					Стеллажи КШП-055 с поддонами		1,73	1,05	-	
ИТОГО по участку											Σ
Браковочно-промерочный участок	Разбраковка, промер длины и ширины					БПМ-180		2,2	2,2	-	
	Промер длины и ширины					Промерочный стол	1	3,2	2,0	-	
	Размотка кусков					Размоточное устройство (рольганг) перед БПМ		1,6	1,5	0,5	
	Хранение разбракованных прокладочных материалов					Многоярусные полочные стеллажи		1,5	1,5	-	
	Хранение разбракованных основных материалов					Элеватор для хранения основных материалов		2,3	2,0		
ИТОГО по участку											Σ

Окончание таблицы 4.11

1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12
Подсортировочный участок	Расчет кусков на ЭВМ					Стол для размещения ЭВМ для расчета		1,5	0,8	-	
	Подсортировка материалов					Канцелярский стол для подсортировщиков		1,2	0,6	-	
	Хранение подсортированных материалов					Элеваторы-накопители		2,0	0,7	-	
	Конфекционирование					Канцелярские столы для конфекционеров		1,2	0,6	-	
ИТОГО по участку											Σ
ИТОГО по цеху											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 х 2,0 м.

Оборудование устанавливают фронтом работ к естественному освещению.

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

Общещеховые 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 подготовительного цеха представлен на рисунке 4.1.

Планировку проектируемого подготовительного цеха в соответствии с расчётами следует привести на плане 1 этажа производственного здания (рисунок 4.2).

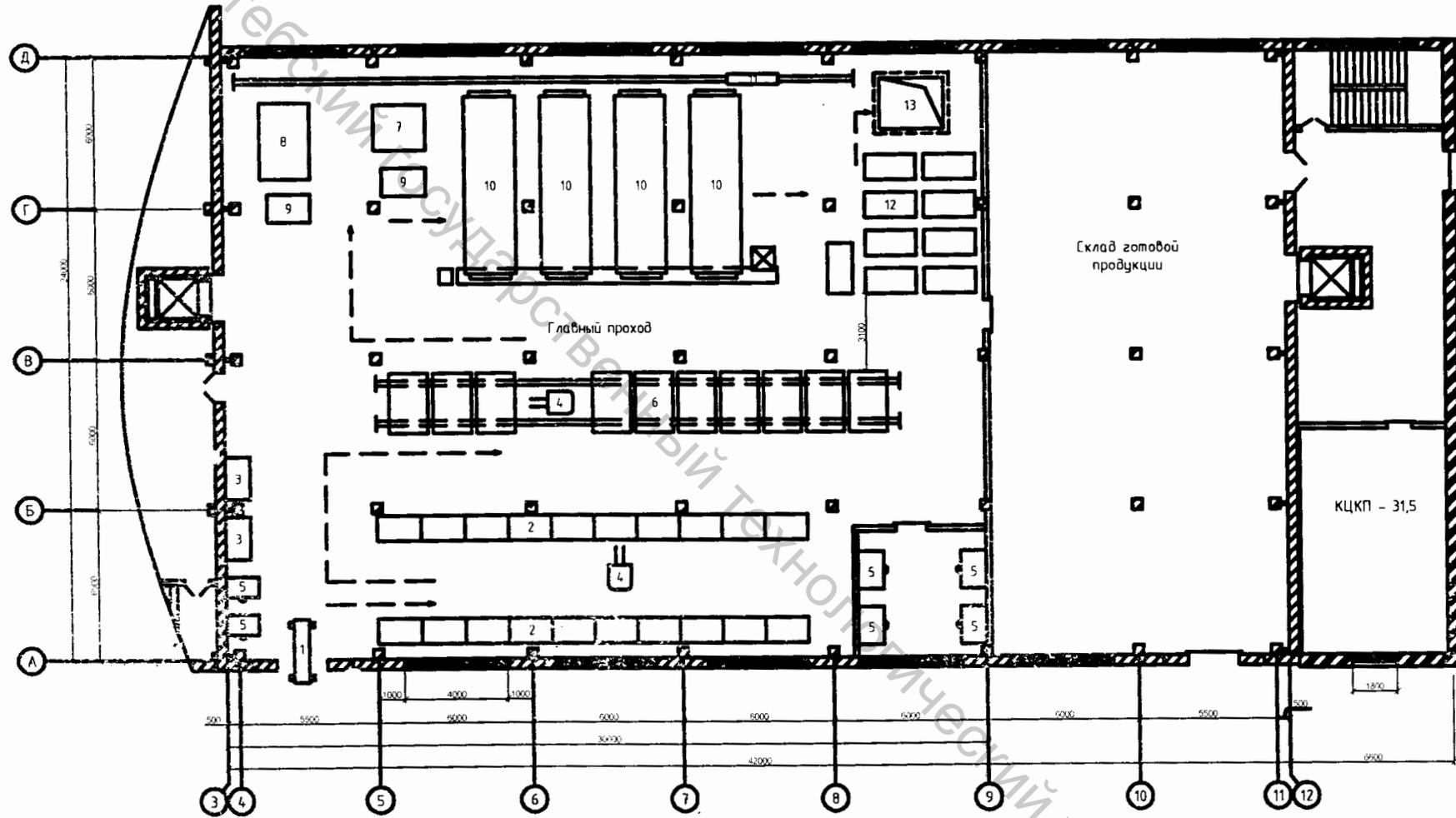


Рисунок 4.1 – Пример планировки подготовительного цеха

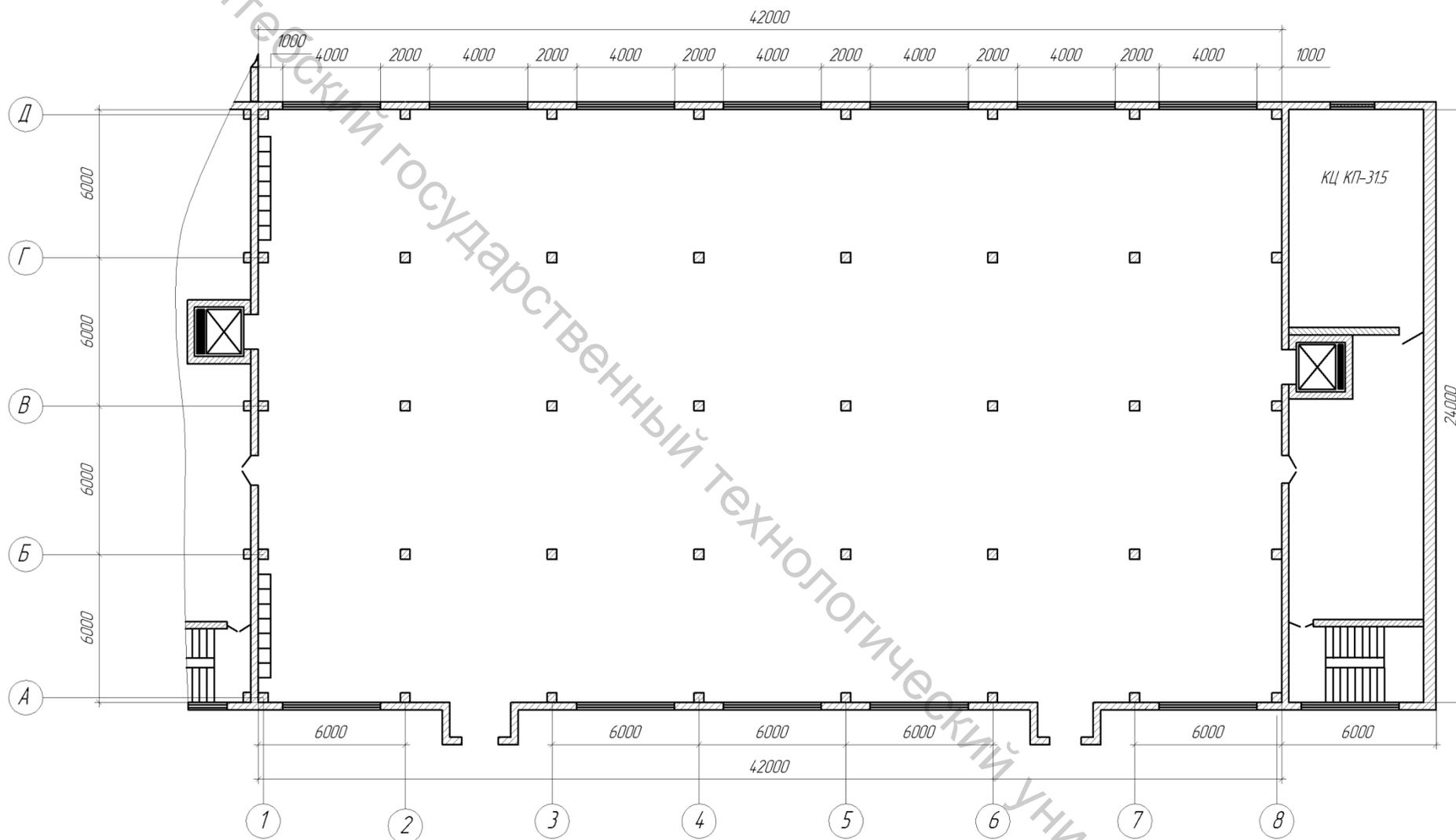


Рисунок 4.2 – План 1 этажа производственного здания

## 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.

#### 5.1 Выбор структуры технологического процесса раскройного цеха

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

- автоматизированное настилки и раскрой;
- механизированное настилки и раскрой;
- ручное настилки и механизированный раскрой.

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 настилки		
	автоматизированный	механизированный	ручной
1	2	3	4
1 Прием материала из подготовительного цеха	+	+	+
2 Прием контрольных лекал и обмеров из экспериментального цеха	+	+	+
3 Настилки материалов	+	+	+
4 Контроль качества настилки	+	+	+
5 Укладывание обмеров на верхнее полотно настилки	-	+	+
6 Клеймение деталей на верхнем полотне настилки	+	+	+
7 Учет результатов настилки (оформление настилки)	+	+	+

### Окончание таблицы 5.1

1	2	3	4
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. В том случае, когда количество рабочих выражается дробным числом, то одной работнице поручается выполнение нескольких операций (дополняя до целого числа).

Автоматизированное настиление осуществляется с помощью автоматизированных настильных комплексов (АНК), механизированное настиление – с помощью настильных 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 настилении и раскрое

При расчете автоматизированных настильно-раскройных комплексов (АНРК) определяется количество настильных машин ( $N_{Н.М.}$ ), установленных на настильных столах, и автоматизированных раскройных установок ( $N_{АРУ}$ ).

Количество их определяется по формуле

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

где  $M_{CUT}$  – количество изделий, раскраиваемых в сутки, ед. (таблица 1.1);  
 $t_H(t_{APY})$  – норма времени на настиление материала (вырезание деталей) на одно изделие;

$T_{CM}$  – 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 настильных 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 настиление	на вырезание деталей			настильных машин	раскройных установок
		$M_{CUT}$	$t_H$			$t_{APY}$	$T_{CM}$
1	2	3	4	5	6	7	8
Хлопчатобумажная ткань		21	10	28800	2		
Льняная ткань		21	10	28800	2		
Фланель		21	10	28800	2		
Смесовая ткань		21	10	28800	2		
Прокладочная ткань		4	5	28800	2		
ИТОГО						Σ	Σ

После определения количества настильных машин и раскройных установок выбирается структура АНРК. При этом учитывается, что существуют два варианта структуры системы автоматизированного настиления и раскроя: с двумя настильными 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 настильной 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	1
	- вспомогательный рабочий	1
	Обслуживающий:	
- наладчик (механик)	1	
- наладчик (электронщик)	1	
Н-30	Эксплуатационный:	
	- оператор	1
	- вспомогательный рабочий	1
	Обслуживающий:	
- наладчик (механик)	1	
- наладчик (электронщик)	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 настиления

При механизированном способе для настиления 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 настиления материалов ( $N_{МЕХ}$ ) производят по формуле

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

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 настиления

Наименование материалов	Суточная потребность в материалах, пог.м	Производительность настилочной каретки, пог.м/смену	Коэффициент сменности	Количество настилочных кареток
	$C_{СУТ}$	$P$	$K_{СМ}$	$N_{МЕХ}$
1	2	3	4	5
Хлопчатобумажная ткань			2	
Льняная ткань			2	

Окончание таблицы 5.4

1	2	3	4	5
Фланель			2	
Смесовая ткань			2	
Прокладочная ткань			2	
ИТОГО	Σ			Σ

Расчет количества настильщиц ( $K_{Н.МEX}$ ) принимается с учетом числа операторов, обслуживающих одну настильную каретку ( $K_{ОБСЛ}$ ):

$$K_{Н.МEX} = K_{ОБСЛ} \cdot N_{МEX}. \quad (5.3)$$

Одну настильную каретку обслуживает один оператор.

#### 5.4 Расчет количества рабочих и оборудования при ручном способе настилки

Количество бригад рабочих при ручном способе настилки материалов определяется по формуле

$$K_{БР} = \frac{M_{СУТ} \cdot t_{Н}}{T_{СМ} \cdot K_{СМ}}, \quad (5.4)$$

где  $t_{Н}$  – норма времени на настилку единицы изделия ручным способом, с.  
Результаты расчетов сводятся в таблицу 5.5.

Таблица 5.5 – Расчет количества бригад на ручное настилку материалов

Наименование материалов	Кол-во изделий, раскраиваемых в сутки, ед.	Норма времени на настилку единицы изделия, с	Продолжительность смены, с	Коэффициент сменности	Кол-во бригад на настилку, раб.
	$M_{СУТ}$	$t_{Н}$	$T_{СМ}$	$K_{СМ}$	$K_{БР}$
1	2	3	4		5
Хлопчатобумажная ткань		52	28800	2	
Льняная ткань		52	28800	2	
Фланель		52	28800	2	
Смесовая ткань		52	28800	2	
Прокладочная ткань		10	28800	2	
ИТОГО					Σ

Настилка осуществляется двумя настильщицами. Количество рабочих для настилки:

$$K_{Н.РУЧ} = 2 K_{БР} =$$

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

Количество рабочих, выполняющих дополнительные операции, рассчитывается по формуле

$$K_{\text{доп}} = \frac{M_{\text{сут}} \cdot t_{\text{доп}}}{T_{\text{см}} \cdot K_{\text{см}}}, \quad (5.5)$$

где  $t_{\text{доп}}$  – время на дополнительные операции, с.

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				Продолжительность смены, с	Коэффициент сменности	Количество рабочих по операциям				Общее количество рабочих
		контроль качества настила	прикрепление обмеловки к настилу	оформление настила	клеймение настила			контроль качества настила	прикрепление обмеловки к настилу	оформление настила	клеймение настила	
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13
Хлопчатобумажная ткань		3	4	0,3	1	28800	2					
Льняная ткань		3	4	0,3	1	28800	2					
Фланель		3	4	0,3	1	28800	2					
Смесовая ткань		3	4	0,3	1	28800	2					
Прокладочный материал		-	4	0,1	-	28800	2					
ИТОГО	$\Sigma$							$\Sigma$	$\Sigma$	$\Sigma$	$\Sigma$	$\Sigma$

Общее количество рабочих, выполняющих операции на настильных столах при механизированном и ручном способах настилья, определяется по формулам:

$$K_{\text{мех}} = K_{\text{н.мех}} + K_{\text{доп}} = \quad (5.6)$$

$$K_{\text{руч}} = K_{\text{н.руч}} + K_{\text{доп}} = \quad (5.7)$$

Количество столов для настиления всех видов материалов определяется исходя из того, что при механизированном способе настиления на настильном столе устанавливается одна каретка, а ручное настиление осуществляется двумя настильщицами.

$$N_{МЕХ} = K_{МЕХ} = \quad (5.8)$$

$$N_{РУЧ} = \frac{K_{РУЧ}}{2} = \quad (5.9)$$

Делается вывод о целесообразности применения одного из способов настиления: автоматизированного, механизированного или ручного.

ВЫВОД:

---



---



---



---



---



---

Настиление и раскрой полотен с дефектами (или подкрой деталей с текстильными дефектами) выполняется на резервных настильных столах, количество которых принимается 2–3 % от  $N_{Н.СТ}$ , но не менее 1 стола.

$$N_{РЕЗ.СТ} = (0,02-0,03)N_{Н.СТ} = \quad (5.10)$$

Общее количество настильных столов в раскройном цехе определяется по формуле

$$N_{Н.СТ.ОБЩ} = N_{Н.СТ} + N_{РЕЗ.СТ} = \quad (5.11)$$

## 5.5 Расчет количества рабочих и оборудования на вырезание деталей механизированным способом

При механизированном и ручном способе настиления 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 настильных столов:

$$N_{P.CT} = N_{H.CT} = \quad (5.12)$$

Количество рабочих для выполнения этих операций определяется по формуле

$$K_P = \frac{M_{CVT} \cdot t}{T_{CM} \cdot K_{CM}}, \quad (5.13)$$

где  $t$  – время на разрезание настила на части и вырезание крупных деталей по прямым срезам ( $t_{PA3}$ ) и вырезание деталей на стационарных ленточных машинах ( $t_{BЫP}$ ), с.

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
	$M_{CVT}$	$t_{PA3}$	$t_{BЫP}$	$T_{CM}$	$K_{CM}$	$K_{PA3}$	$K_{BЫP}$
1	2	3	4	5	6	7	8
Хлопчатобумажная ткань		16	25	28800	2		
Льняная ткань		16	25	28800	2		
Фланель		16	25	28800	2		
Смесовая ткань		16	25	28800	2		
Прокладочный материал		8	7	28800	2		
ИТОГО						Σ	Σ

Количество стационарных ленточных машин соответствует количеству рабочих для вырезания деталей:

$$N_{P.M} = K_{BЫP} = \quad (5.13)$$

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

Количество рабочих для выполнения этих операций определяется по формуле

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

где  $t$  – время на контроль качества кроя ( $t_K$ ), подбор и комплектование пачек кроя ( $t_{П}$ ), на нумерацию деталей ( $t_{МАР}$ ), оформление товарных ярлыков, лент с изображением товарного знака и контрольных лент ( $t_Я$ ) и выписку маршрутных листов ( $t_M$ ), с.

Расчеты сводятся в таблицы 5.8 – 5.10.

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

Наименование материала	Количество изделий, раскраиваемых в сутки, ед.	Норма времени на единицу изделия, с		Продолжительность смены, с	Коэффициент сменности	Количество рабочих	
		контроль качества кроя	подбор и комплектование пачек кроя			контроль качества кроя	подбор и комплектование пачек кроя
1	$M_{СУТ}$	$t_K$	$t_{П}$	$T_{СМ}$	$K_{СМ}$	$K_K$	$K_{П}$
1	2	3	4	5	6	7	8
Хлопчатобумажная ткань		6	17	28800	2		
Льняная ткань		6	17	28800	2		
Фланель		6	17	28800	2		
Смесовая ткань		6	17	28800	2		
Прокладочный материал		-	6	28800	2		
ИТОГО						$\Sigma$	$\Sigma$

Нумерация деталей кроя выполняется с помощью аппарата «МЕТО».

Расчеты сводятся в таблицу 5.9.

Таблица 5.9 – Расчет количества рабочих на нумерацию деталей кроя

Наименование материалов	Количество изделий, раскраиваемых в сутки, ед.	Норма времени на нумерацию единицы изделия, с	Продолжительность смены, с	Коэффициент сменности	Количество рабочих для нумерации изделий
1	2	3	4	5	6
Хлопчатобумажная ткань		30	28800	2	
Льняная ткань		30	28800	2	

Окончание таблицы 5.9.

1	2	3	4	5	6
Фланель		30	28800	2	
Смесовая ткань		30	28800	2	
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	заполнение контрольных лент	заполнение маршрутных листов			заполнение товарных ярлыков, лент с изображением товарного знака	заполнение контрольных лент	заполнение маршрутных листов
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
Сорочка из х/б ткани		15	10	15	28800	2			
Сорочка из льняной ткани		15	10	15	28800	2			
Сорочка из фланели		15	10	15	28800	2			
Сорочка из смесовой ткани		15	10	15	28800	2			
ИТОГО								Σ	Σ

Количество технологического оборудования ( $N$ ) определяется равным количеству рабочих на каждой рассмотренной операции, так как это оборудование обслуживается одним рабочим.

## 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  $\sum M_{СМ}$  – 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,

$$S_{ДУБ} = \frac{N_{ДУБ} \cdot S_{УСТ}}{\eta} = \quad (5.16)$$

где  $\eta$  – коэффициент использования площади, ( $\eta = 0,5$ );  
 $S_{УСТ}$  – площадь дублирующей установки ( $S_{УСТ} = 2,5 \times 1,5 \text{ м}^2$ ).

Количество рабочих на участке дублирования

$$K_{ДУБ} = K_{ОБСЛ} \times N_{ДУБ} =$$

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

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

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,  $\text{м}^2$  ( $S_{ТЕЛ} = 0,6 \times 1,2 \text{ м}^2$ );  
 $K_{ИЗД}$  – количество изделий в пачке, ед. ( $K_{ИЗД} = 50-60$  ед.);  
 $\eta$  – коэффициент использования площади ( $\eta = 0,4$ ).

## 5.9 Расчет площади, занимаемой оборудованием в цехе при настилении и раскрое

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

$$S_{OB} = \frac{S_1 \cdot n}{\eta}, \text{ м}^2. \quad (5.18)$$

Коэффициент использования площади цеха ( $\eta$ ) равен 0,4.

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

## 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 кроя с одной операции на другую и соблюдение технологической последовательности работ.

Схема расположения оборудования в цехе в основном определяется расположением настольных столов. На предприятиях чаще всего применяется поперечное расположение настольных столов. Такая расстановка наиболее рациональна для осуществления механизации раскройного цеха. При большой длине настольных столов применяют продольное их расположение. Торцевые концы настольных 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 кроя 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 настольными столами в рабочей зоне должно быть не менее 1,3 м;
- расстояние от колонны до настольного стола – 0,2 м или 0,4 м в случае необходимости прохода рабочего;

Таблица 5.11 – Сводная таблица исполнителей, оборудования и занимаемой площади раскройного цеха

Наименование операции	Количество рабочих			Наименование оборудования	Размеры оборудования, м		Кол-во оборудования	Коэффициент использования площади	Площадь, занимаемая оборудованием, м
	расчетное	фактическое			длина	ширина			
		1 смена	2 смена						
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
Прием ткани из подготовительного цеха и транспортировка к настольным столам				передвижные элеваторные стойки	1,2	1,6		0,4	
Автоматизированное настиление и раскрой:									
Загрузка рулонов в устройство				загрузочное устройство (элеватор-накопитель)	1,8	1,8		0,4	
Настиление полотен				настильно-раскройные столы	14,5	1,8		0,4	
Перемещение частей и секций настила для раскроя;				пневмосистема ПС					
Раскраивание полотен				трансферная тележка	1,2	1,8		0,4	
Комплектование пачек деталей кроя				тележки	1,6	0,6		0,4	

Продолжение таблицы 5.11

1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
Механизированное настиление полотен				Настилочные столы, настилочные каретки	8,0	1,6		0,4	
Ручное настиление полотен				Настилочные столы	8,0	1,6		0,4	
Контроль качества настила									
Укладывание обмеловки на верхнее полотно и ее при-крепление									
Документальное оформление настила				Стол с ЭВМ	1,5	0,8		0,4	
Клеймение настила									
Передача настила на раскрой				Ленточный транспортер	0,5	1,6		0,4	
Разрезание настила на части				Раскройные столы, передвижные рас-кройные машины					
Раскрой дефектных поло-тен (перекрой деталей)				Раскройные столы	8,0	1,6		0,4	
Вырезание (выкраивание) деталей				РЛ-5	1,91	1,0		0,4	
Заключительные операции									
Контроль качества края				Междустолье	1,6	0,6		0,4	
Комплектование пачек деталей края				Междустолье	1,6	0,6		0,4	
Нумерация деталей края				Стол, устройство «МЕТО»	1,06	0,6		0,4	

Окончание таблицы 5.11

1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
Дублирование деталей				Установка непрерывного действия фирмы «Каннегиссер»	2,5	1,5		0,4	
Хранение кроя				Тележки	1,2	0,6		0,4	
Оформление товарных ярлыков, лент с изображением товарного знака				автоматизированная машина 836/656 фирмы Рахар	1,0	0,6		0,4	
Печатание контрольных лент				ПРЛ-1	1,0	0,6		0,4	
Выписка маршрутных листов				Стол с ЭВМ	1,5	0,8		0,4	
									Σ



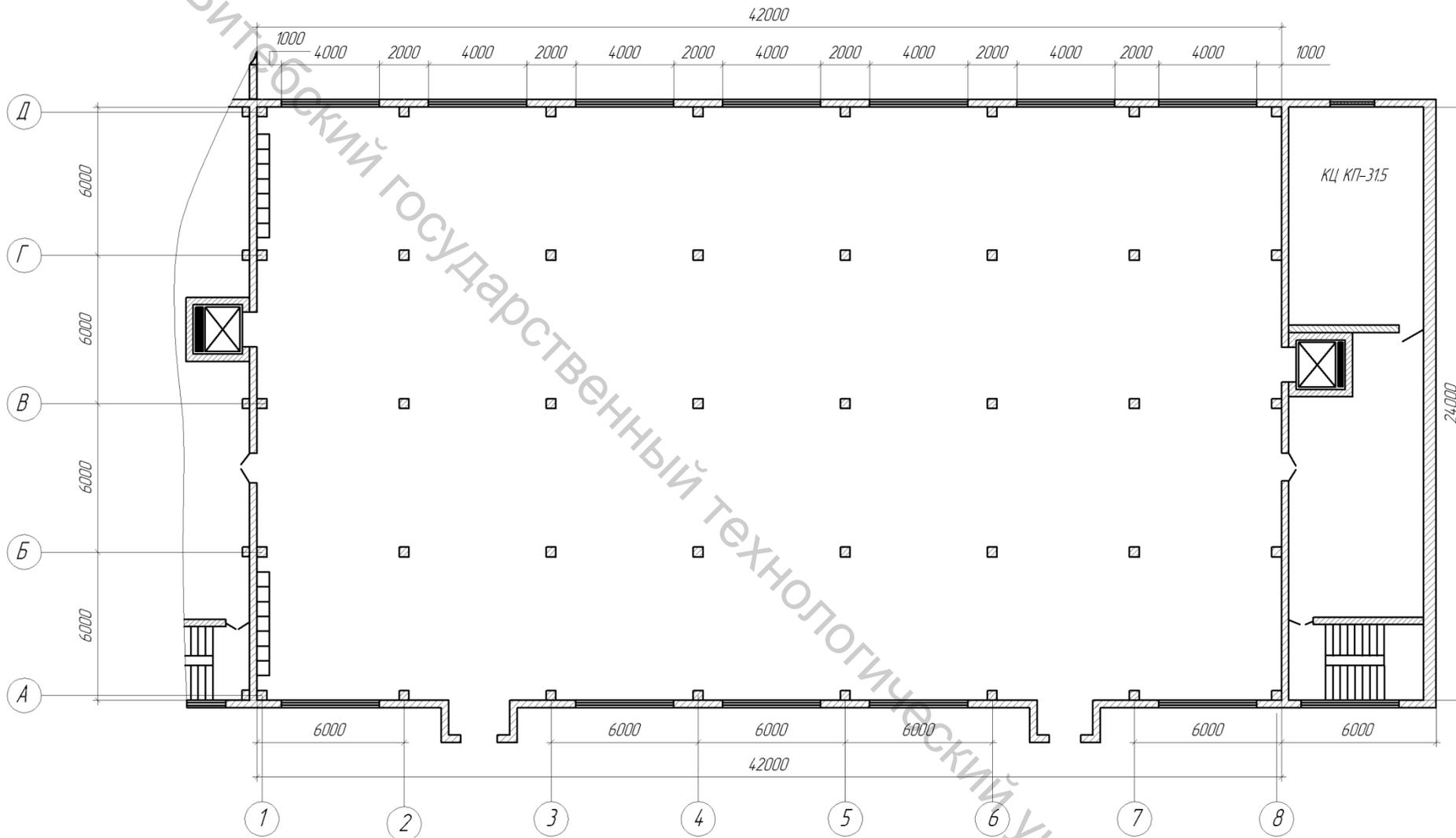


Рисунок 5.2 – План 2 этажа производственного здания

- расстояние между торцами настольных 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 на рисунке 5.1. Планировку проектируемого процесса раскройного цеха следует представить на рисунке 5.2.

## **ЛАБОРАТОРНАЯ РАБОТА № 6**

### **РАСЧЕТ СКЛАДСКИХ ПОМЕЩЕНИЙ**

Цель работы: изучить методику проектирования складских помещений.

#### **СОДЕРЖАНИЕ РАБОТЫ**

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

#### **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 ( $П$ ), по формуле

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

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

$Ш$  – ширина материала, м,

$П$  – поверхностная плотность тканей, кг/м<sup>2</sup>.

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 <sup>2</sup>	Поверхностная плотность ткани, кг/м <sup>2</sup>	Вес ткани, кг
	<i>C<sub>сут</sub></i>		<i>Ш</i>		
1	2	3	4	5	6
Сорочечная хлоп ткань		1,4		0,210	
Сорочечная льняная ткань		1,5		0,108	
Сорочечная фланелевая ткань		1,5		0,232	
Сорочечная смесовая ткань		1,4		0,307	
ИТОГО					Σ

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

### 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<sup>2</sup> стеллажа в 4–8 ярусов, кг/м<sup>2</sup> ( $Q = 500-700$  кг/м<sup>2</sup>);  
 $\eta$  – коэффициент использования площади ( $\eta = 0,35-0,6$ ).

Зону выдачи фурнитуры предлагается предусмотреть 10 м<sup>2</sup> ( $S_{ВЫД}$ ).

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

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

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

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

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

$n_{\text{ИЗД}}$  – количество изделий в одном ярусе стеллажа, ед.;

$$n_{\text{ИЗД}} = K_{\text{ИЗД}}^{\text{ИК}} \cdot n_{\text{КОР}}, = \quad (6.6)$$

где  $K_{\text{ИЗД}}^{\text{ИК}}$  – количество изделий в одной коробке ( $K_{\text{ИЗД}}^{\text{ИК}} = 10$  ед.);

$n_{\text{КОР}}$  – количество коробок в одном ярусе стеллажей ( $n_{\text{КОР}} = 16$  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.

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

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

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

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

Зона приемки и отгрузки готовой продукции составляет 30–50 м<sup>2</sup>. Общая площадь склада готовой продукции определяется по формуле

$$S_{\text{СКЛ.ОБЩ}} = S_{\text{СКЛ}}^{\text{Г.П}} + S_{\text{ЗОНЫ.ОТГР.}} = \quad (6.8)$$

## ЛИТЕРАТУРА

1. Чонгарская, Л. М. Проектирование швейных предприятий : курс лекций / сост. Л. М. Чонгарская, Е. Л. Кулаженко. – Витебск : УО «ВГТУ», 2013. – 87 с.
2. Подготовительно-раскройное производство швейных предприятий : курс лекций / Р. Н. Филимоненкова, Н.Н. Бодяло; УО «ВГТУ» – Витебск : УО ВГТУ, 2016. – 104 с.
3. Проектирование предприятий швейной промышленности : учебное пособие для втузов /А. Я. Измestьева [и др.] ; под ред. А. Я. Измestьевой. – Москва : Легкая и пищевая промышленность, 1983. – 264 с.
4. 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.
5. 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.
6. Справочник по подготовке и раскрою материалов при производстве одежды / И. И. Галынкер [и др.]. – Москва : Легкая индустрия, 1980. – 272 с.
7. 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.