

МИНИСТЕРСТВО ОБРАЗОВАНИЯ РЕСПУБЛИКИ БЕЛАРУСЬ

**Учреждение образования
«ВИТЕБСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ ТЕХНОЛОГИЧЕСКИЙ
УНИВЕРСИТЕТ»**

***ПРОЕКТИРОВАНИЕ ШВЕЙНЫХ
ПРЕДПРИЯТИЙ***

КУРС ЛЕКЦИЙ

для студентов

специальности 1-50 01 02 «Конструирование и технология швейных изделий»

специализации 1-50 01 02 01 «Технология швейных изделий»

дневной и заочной формы обучения

Витебск
2013

УДК 658.2.001.63:687

ББК 37.24

Ч075

Р е ц е н з е н т : кандидат технических наук, доцент кафедры конструирования и технологии изделий из кожи УО «Витебский государственный технологический университет» З. Г. Максина

Рекомендовано к изданию редакционно-издательским советом УО «ВГТУ», протокол № 5 от 27 июня 2013 г.

Ч075 Чонгарская, Л. М. Проектирование швейных предприятий : курс лекций / Л. М. Чонгарская, Е. Л. Кулаженко. – Витебск : УО «ВГТУ», 2012. – 87 с.

ISBN 978-985-481-320-2

Курс лекций предназначен для организации самостоятельной работы студентов специальности 1-50 01 02 «Конструирование и технология швейных изделий» специализации 1-50 01 02 01 «Технология швейных изделий» заочной и дневной формы обучения.

УДК 658.2.001.63:687

ББК 37.24

ISBN 978-985-481-320-2

© Чонгарская Л.М.,

Кулаженко Е.Л.

© УО «ВГТУ», 2013

СОДЕРЖАНИЕ

1 ПРОЕКТИРОВАНИЕ ОСНОВНОГО ПРОИЗВОДСТВА НА СОВРЕМЕННЫХ ШВЕЙНЫХ ПРЕДПРИЯТИЯХ.....	5
1.1 Структура современного швейного предприятия.....	5
1.2 Выбор и обоснование района и точки строительства или реконструкции действующего предприятия.....	7
1.3 Этапы проектирования швейных предприятий.....	8
1.4 Техничко-экономическое обоснование целесообразности строительства новой швейной фабрики.....	10
2 ПРЕДВАРИТЕЛЬНЫЙ РАСЧЕТ ШВЕЙНОЙ ФАБРИКИ.....	12
2.1 Предварительный расчет вновь строящейся швейной фабрики.....	12
2.2 Особенности предварительного расчета швейной фабрики при техническом переоснащении.....	17
2.3 Грузопотоки швейной фабрики.....	19
3 ПРОЕКТИРОВАНИЕ ЭКСПЕРИМЕНТАЛЬНОГО ЦЕХА. ОСНОВНЫЕ ФУНКЦИИ И ЗАДАЧИ ЭКСПЕРИМЕНТАЛЬНОГО ЦЕХА. ТЕХНОЛОГИЧЕСКИЕ РАСЧЕТЫ ГРУПП И УЧАСТКОВ.....	22
3.1 Организационно-технологическая структура экспериментального цеха.....	22
3.2 Основные функции и виды работ, выполняемые в группах экспериментального цеха.....	22
3.2.1 Подразделение САПР (система автоматизированного проектирования).....	22
3.2.2 Группа моделирования и конструирования.....	24
3.2.3 Технологическая группа.....	25
3.2.4 Лекальная группа.....	27
3.2.5 Группа нормирования.....	28
3.3 Расчет мощности экспериментального цеха.....	29
3.4 Технологические расчеты групп и подразделений экспериментального цеха.....	31
3.4.1 Расчет подразделения САПР.....	31
3.4.2 Расчет группы моделирования и конструирования.....	33
3.4.3 Расчет технологической группы.....	34
3.4.4 Расчет лекальной группы.....	35
3.4.5 Расчет группы нормирования.....	36
3.4.6 Расчет группы экономики.....	38
3.5 Определение площади экспериментального цеха.....	39
3.6 Планировка экспериментального цеха.....	39
4 ПРОЕКТИРОВАНИЕ ТЕХНОЛОГИЧЕСКИХ ПРОЦЕССОВ ПОДГОТОВКИ МАТЕРИАЛОВ К РАСКРОЮ В ПОДГОТОВИТЕЛЬНОМ ЦЕХЕ.....	40
4.1 Организационно-технологическая характеристика процессов подготовки материалов к раскрою.....	40
4.2 Формирование исходной информации для проектирования.....	41
4.2.1 Расчет объема производства.....	41

4.2.2	Порядок приема материалов на швейном предприятии	44
4.2.3	Расчет распаковочного участка.....	45
4.2.4	Хранение неразбракованной ткани.....	48
4.2.5	Характеристика браковочно-промерочного участка.....	51
4.2.5.1	Расчет браковочно-промерочного участка.....	54
4.2.5.2	Расчет подсортировочного участка.....	56
4.2.6	Подъемно-транспортные средства подготовительного цеха.....	58
5	ПРОЕКТИРОВАНИЕ ТЕХНОЛОГИЧЕСКИХ ПРОЦЕССОВ В РАС-	
	КРОЙНОМ ЦЕХЕ.....	62
5.1	Структура технологического процесса раскройного цеха.....	62
5.2	Расчет участков раскройного цеха.....	64
5.2.1	Расчет участка настиляния при механизированном настилянии...	67
5.2.2	Назначение и область применения АРНК (автоматизированного настильно-раскройного комплекса).....	68
5.2.3	Расчет участка (количество настильных столов и АРУ) при автоматизированном настилянии и раскрое.....	71
5.2.4	Расчет участка заключительных операций.....	72
5.2.5	Расчет участка фронтального дублирования.....	72
5.2.6	Расчет склада кроя.....	73
5.3	Расчет площади, занимаемой оборудованием в цехе при настилянии и раскрое.....	74
5.4	Требования к работе и размещению оборудования в раскройном цехе...	74
6	ПРОЕКТИРОВАНИЕ СКЛАДСКИХ ПОМЕЩЕНИЙ.....	75
6.1	Способы хранения швейных изделий.....	75
6.2	Совершенствование способов хранения изделий.....	77
6.3	Характеристика транспортных средств.....	77
6.4	Требования к планировке складских помещений.....	80
6.5	Технологические расчеты складских помещений.....	81
6.5.1	Расчет склада готовой продукции.....	81
6.5.2	Расчет склада фурнитуры.....	83
6.6	Расчет технико-экономических показателей работы склада.....	83
	СПИСОК ИСПОЛЬЗОВАННЫХ ИСТОЧНИКОВ.....	85

1 ПРОЕКТИРОВАНИЕ ОСНОВНОГО ПРОИЗВОДСТВА НА СОВРЕМЕННЫХ ШВЕЙНЫХ ПРЕДПРИЯТИЯХ

1.1 Структура современного швейного предприятия

На современных швейных предприятиях производство одежды складывается из нескольких этапов, взаимосвязанных между собой: подготовки моделей к запуску в производство, подготовки материалов к раскрою, раскрою, обработке деталей и узлов и сборка изделий, комплектования и хранения готовых изделий.

Уровень современной технологии швейного производства характеризуется широким внедрением компьютерной техники на различных этапах производственного процесса, совершенствованием технологических процессов на всех ее этапах.

Все производственные процессы изготовления швейных изделий разделяются на: основные, вспомогательные, обслуживающие, подсобные, побочные (рисунок 1.1).

Основными называются процессы, с помощью которых основное сырье и материалы превращаются в готовую продукцию. К ним относятся экспериментальное, подготовительное, раскройное, швейное, отделочное производство. **Вспомогательными** являются процессы, в результате которых изготавливается продукция, используемая для обслуживания основного производства: производство электроэнергии, пара, ремонтно-механическое производство.

В **побочном** производстве изготавливают изделия ширпотреба с целью экономного использования отходов, образовавшихся при раскрое материалов.

В **подсобном** производстве изготавливаются различные приспособления, тара, фурнитура.

Обслуживающее производство связано со складированием фурнитуры, хозяйственных материалов, готовой продукции, включая транспортные работы.

Все швейные предприятия классифицируются по признакам: по мощности, по специализации, по кооперированию, по схеме производственного процесса (рисунок 1.2).

Основным структурным подразделением является цех.

Под **цехом** понимается территориальная часть предприятия, предназначенная для выполнения определенной доли производственного процесса.

В **задачу экспериментального цеха** входит своевременная и качественная подготовка моделей к запуску в производство, в том числе оптимальных режимов технологического процесса, нормирование расхода всех материалов, используемых для изготовления изделий, изготовление лекал, трафаретов, подготовка технической документации на модель.

В **подготовительном цехе** предприятия осуществляется прием материалов по количеству и качеству, создание его оперативного запаса для ритмичной ра-

боты предприятия, подготовка материалов к раскрою, оформление документации.



Рисунок 1.1 – Схема производственной структуры швейного предприятия



Рисунок 1.2 – Классификация швейных предприятий

В раскройном цехе из материалов выкраивают детали изделий, готовят их к пошиву, комплектуют и подают крой в швейные цеха.

В швейных цехах обрабатывают детали, узлы и производят сборку швейных изделий.

Окончательная отделка изделий является заключительным этапом швейного производства, где осуществляется окончательная влажно-тепловая обработка (ВТО), оформление и комплектование готовых изделий для транспортирования в торговую сеть. Окончательная отделка осуществляется на отделочных участках швейных цехов или в отделочном цехе.

1.2 Выбор и обоснование района и точки строительства или реконструкции действующего предприятия

При размещении швейных предприятий необходимо учитывать следующие факторы:

- география населения;
- назначение готовой продукции и массовость ее потребления;
- обеспечение транспортом, сырьем;
- технический прогресс и формы общественной организации труда.

География населения предполагает учет трудовых ресурсов в районе. При этом швейные предприятия следует размещать в центрах тяжелой промышленности с привлечением к труду женщин.

Целесообразно строить швейные предприятия там, где отсутствует или слабо развито массовое производство одежды.

Необходимо учитывать и транспортный фактор, то есть средства перевозки сырья, материалов топлива к точке строительства и вывоз готовой продукции к потребителям. При этом учитывается два показателя:

- уровень использования грузоподъемности транспортных средств;
- сохранение качества изделий при их транспортировке.

Готовые швейные изделия менее транспортабельны, чем сырье и полуфабрикаты. Например, затраты на транспортировку тканей в 1,5 раза меньше, чем на перевозку одежды. Грузоподъемность вагонов при транспортировке одежды используется лишь на 20-25 %.

Точку строительства нового швейного предприятия следует выбирать на основании принципов рационального размещения предприятий швейной промышленности.

При этом нужно экономически обосновать и дать характеристику эффективности работы будущего предприятия, сроки и стоимость строительства.

На швейных фабриках в основном работают женщины, поэтому в выбранной точке строительства должны быть размещены предприятия, где в основном применен мужской труд.

Для рационального размещения пункта строительства фабрики необходимо учитывать следующие факторы:

- данные о мощности существующих в данном районе электростанций и теплоэлектростанций с целью подключения к ним проектируемой фабрики;
- наличие трудовых ресурсов, возможность подготовки квалифицированных кадров;
- наличие железнодорожных линий, судоходных рек, автомобильных дорог, что обеспечивает транспортирование грузов в период строительства и эксплуатации фабрики – снабжение материалами и вывоз готовой продукции;
- возможности водоснабжения и канализации путем присоединения фабрики к городской водопроводной и канализационной сети;
- возможности использования местных строительных материалов или материалов, доставляемых из ближайших районов;
- строительная площадка должна быть ровной, не затапливаться весенними водами, с прочным грунтом.

Перечисленные принципы характерны и к реконструкции и техническому переоснащению действующих предприятий.

1.3 Этапы проектирования швейных предприятий

При проектировании швейных предприятий используют следующие понятия:

- новое строительство;
- расширение действующего производства;
- реконструкция;
- техническое переоснащение.

Новое строительство

Новое строительство предполагает создание производственных мощностей, которые обеспечивают производство новой продукции.

Строительство нового предприятия требует значительных капитальных затрат, длительных сроков осуществления строительства, большого притока трудовых ресурсов.

Главными критериями необходимости строительства новых швейных фабрик являются дефицит швейных изделий данного вида с учетом рациональных норм потребления.

Для выявления необходимости строительства новой фабрики в выбранном районе следует установить наличие спроса на швейные изделия.

Расширение действующего производства

В настоящий период развития швейной промышленности более актуальными являются расширение действующего предприятия, их реконструкция, техническое переоснащение, техническая модернизация.

Расширение действующего производства предполагает увеличение производственных мощностей за счет ввода в эксплуатацию новых объектов, создания дополнительных рабочих мест. Увеличение мощностей происходит на

существующей технической основе, как правило, без перестройки цехов и участков.

Реконструкция

Реконструкция или техническое перевооружение, техническое переоснащение осуществляется на базе передовой техники и прогрессивной технологии. Реконструкция направлена на повышение эффективности производства с заменой физически и морально устаревших основных фондов, с проведением строительно-монтажных работ.

Реконструкция целесообразна, когда она достигается путем замены устаревших технологических процессов и оборудования новыми, без увеличения производственных площадей.

Преимущества реконструкции над новым строительством:

- реконструкция осуществляется быстрее;
- снижаются затраты на единицу вводимой мощности.

Особенностью современной реконструкции является более эффективное решение таких социальных вопросов, как повышение творческой активности и квалификации рабочих, их общеобразовательного и жизненного уровня, вопросы защиты природы и охраны окружающей среды.

Конечной целью реконструкции является прирост объема производства, повышение качества изделий, организация выпуска новых или улучшенных видов изделий, улучшение условий труда, решение социальных вопросов.

Реконструкция является одной из форм обновления основных фондов. Различают два наиболее характерных вида реконструкции – комплексная и локальная.

Комплексная реконструкция

В этом случае реконструируются действующие производственные площади, строятся новые корпуса, которые оснащаются новой технологией и техникой. Этот вид сочетает в себе реконструкцию и расширение производства. Комплексная реконструкция осуществляется подрядным способом по единому проекту для всех или некоторых подразделений предприятия.

На продолжительность реконструкции влияет ряд факторов. Основными факторами при комплексной реконструкции являются:

- степень сложности строительных работ;
- доля строительных работ в общем объеме капитальных вложений;
- общий объем капитальных вложений.

Локальная реконструкция

В этом случае переоборудуются отдельные потоки и участки с внедрением новой технологии, техники, материалов, новых видов продукции и форм организации производства. Локальная реконструкция предполагает небольшие строительные работы, перепланировку помещений. Локальная реконструкция осуществляется хозяйственным способом по проекту, разработанному самим предприятием.

В процессе реконструкции предприятие не прекращает свою работу. Каждый участок реконструируется последовательно. Реконструкция оказывает влияние на экономику предприятия.

Основными факторами при локальной реконструкции являются:

- стоимость работ;
- степень сложности работ, показывающая стоимость работ, подлежащих реконструкции, приходящуюся на 1000 рублей стоимости оборудования;
- численность рабочих-монтажников.

Сокращение сроков реконструкции приводит к ускорению оборота капитальных вложений, увеличению выпуска дополнительной продукции, сокращению сроков окупаемости капитальных затрат.

В настоящее время проекты реконструкции, как правило, носят индивидуальный характер в зависимости от условий действующего предприятия, поэтому в легкой промышленности отсутствуют нормативы реконструкции.

Техническое переоснащение

Техническое переоснащение является составной частью реконструкции. Это частичное переоборудование участков и цехов с целью улучшения технических характеристик основных фондов.

1.4 Технико-экономическое обоснование целесообразности строительства новой швейной фабрики

В задачу технико-экономического обоснования входят:

- расчет производственной мощности предприятия;
- технико-экономическое сравнение возможных вариантов размещения предприятий;
- расчет потребности в трудовых ресурсах и материалах, выявление источников поступления материалов и оборудования;
- выбор населенного пункта строительства (реконструкции) швейного предприятия;
- характеристика промышленной, энергетической и строительной базы пункта строительства (реконструкции).

Производственная мощность швейного предприятия определяется максимально возможным годовым выпуском готовой продукции.

Для обоснования мощности определяется дефицит продукции определенного вида изделий.

Расчет дефицита ведется в следующей последовательности.

1. Определение расчетной численности населения района строительства на проектный год (H') по формуле:

$$H' = H \left(1 + \frac{n}{100} \right)^t, \quad (1.1)$$

где H – численность населения района строительства в текущий период;
 n – условно принимаемый среднегодовой процент прироста численности населения в районе (по данным переписи населения);
 t – количество лет от предшествующего до проектируемого года.

2. Определение расчетной численности ($H_{РАСЧ}$) половозрастной группы населения, для которой планируется строительство фабрики в соответствии с процентным соотношением возрастных групп по результатам переписи населения, то есть:

$$H_{РАСЧ} = \% \cdot H' . \quad (1.2)$$

3. Определение расчетной потребности $\Pi_{ПОТР}$ швейных изделий в данном районе:

$$\Pi_{ПОТР} = N_{ПОТР} \cdot H_{РАСЧ} \cdot K , \quad (1.3)$$

где $N_{ПОТР}$ – норма ежегодного возобновления одежды (принимается по данным фабрики или из справочных данных);

K – коэффициент массовости используемой одежды, $K = 0,8-0,9$ (из справочника).

4. Выявление дефицита продукции данного вида осуществляется путем сопоставления расчетной потребности с годовым выпуском действующих в районе предприятий d :

$$\pm d = P_d - \Pi_{ПОТР} , \quad (1.4)$$

где P_d – годовой выпуск продукции действующего предприятия. Рассчитывается с учетом объема производства в год, который предшествовал плановому периоду, а также годового темпа прироста выпуска продукции на действующих предприятиях в районе.

После выявления дефицита (-) или избытка (+) делается вывод о целесообразности строительства фабрики в проектируемом районе.

Следует знать рациональные потребляемые нормы одежды.

Приблизительный рациональный гардероб (запас в изделиях), которым в среднем располагает человек:

- пальтовые изделия – 4-5 ед.;
- костюмно-плательные – 23-34 ед.;
- бельевые – 19,9 ед.;
- головные уборы – 3-4 ед.;
- чулочно-носочные – 12 пар и т.д.

В силу нестабильности и изменчивости условий жизни нормы периодически пересматриваются и уточняются.

Нормы ежегодного возобновления одежды зависят от вида материалов, применяемых при производстве швейных изделий.

2 ПРЕДВАРИТЕЛЬНЫЙ РАСЧЕТ ШВЕЙНОЙ ФАБРИКИ

2.1 Предварительный расчет вновь строящейся швейной фабрики

Задачами предварительного расчета фабрики являются:

- уточнение ассортимента и мощности предприятия;
- решение основных вопросов организации производства. При этом решаются вопросы структуры производства – цеховая или безцеховая; типы технологических потоков;
- определение требуемой производственной площади и количества рабочих;
- выбор формы, габаритов, этажности, сетки колонн здания;
- определение количества цехов и распределение ассортимента по цехам;
- выбор схемы расположения цехов и участков по этажам здания;
- решение вопроса оптимального движения грузопотоков с точки зрения санитарной, противопожарной техники и техники безопасности.

Исходными данными для предварительного расчета являются:

- затраты времени на обработку изделий заданного ассортимента;
- выпуск изделий в год (мощность фабрики), ассортимент, количество рабочих или производственная площадь.

При проектировании предприятия первым этапом является предварительный расчет по укрупненным показателям с целью выбора оптимального варианта проекта, обеспечивающего удовлетворение потребностей населения в одежде необходимого ассортимента при высоких технико-экономических показателях.

В случае задания мощности проектируемого предприятия выпуском изделий в год, расчет производят в следующем порядке:

1. Расчет выпуска изделий в смену.
2. Расчет количества рабочих в смену.
3. Расчет производственной площади.
4. Расчет производственной площади фабрики.
5. Расчет площади подсобно-вспомогательных помещений.
6. Расчет общей площади фабрики.
7. Выбор типа здания.
8. Выбор схемы поэтажной планировки технологического процесса.
9. Размещение ассортимента по швейным цехам и потокам.

Для определения выпуска изделий в смену необходимо определить годовой выпуск по каждому виду ассортимента продукции по формуле:

$$M_{\text{Год}i} = \frac{M_{\text{Год}} \cdot a_i}{100}, \text{ ед.}, \quad (2.1)$$

где $M_{\text{Год}i}$ – годовой выпуск одного вида продукции, ед.;

$M_{ГОД}$ – мощность фабрики (годовой выпуск), ед.;

a_i – удельный вес выпуска каждого вида продукции в общем объеме, %.

Выпуск изделий в смену отдельно для каждого вида продукции определяется по формуле:

$$M_{i_{см}} = \frac{M_{ГОД} \cdot a_i}{D_P \cdot K_{СМ}}, \text{ ед.}, \quad (2.2)$$

где $M_{i_{см}}$ – выпуск каждого вида продукции в смену, ед.;

D_P – количество рабочих дней в году;

$K_{СМ}$ – количество смен ($K_{СМ} = 2$).

Данные расчетов заносятся в таблицу 2.1.

Таблица 2.1 – Распределение мощности по ассортименту фабрики

Ассортимент	Процент к общему выпуску	Годовой выпуск, ед.	Количество рабочих дней в году	Выпуск в смену, ед.
	a	$M_{ГОД}$	D_P	M
1	2	3	4	5

В случае сезонного перехода или выпуска изделий в год в процентном соотношении, необходимо определить число дней в году, в течение которых будут выпускаться эти виды продукции. Методика распределения ассортимента представлена на примере таблицы 2.2.

Таблица 2.2 – Распределение мощности швейной фабрики по ассортименту

Наименование ассортимента	Процент к общему объему выпуска, a	Годовой выпуск, $M_{ГОД}$, тыс. ед.	Количество рабочих дней в году, D_P	Выпуск в смену, $M_{СМ}$, ед.
1	2	3	4	5
Пальто мужское утепленное демисезонное из полшерстяной ткани	25	182500	239	382
Пальто мужское утепленное демисезонное из полшерстяной ткани	12	87600	109	402
Пальто мужское демисезонное из полшерстяной ткани	13	94900	130	365
Пальто мужское зимнее из полшерстяной ткани	13	949	130	365
Пальто мужское зимнее из чистшерстяной ткани	12	87600	109	402
Пальто мужское утепленное из смесовой ткани	25	182500	239	382
	100	730000		2296

Количество рабочих в смену (K_P), необходимое для изготовления заданного выпуска изделий каждого вида, производится по формуле:

$$K_P = \frac{M_{CM} \cdot T_{OBR}}{T_{CM}}, \quad (2.3)$$

где M_{CM} – выпуск изделий в смену, ед.;

T_{OBR} – затраты времени на обработку одного изделия, ч.;

T_{CM} – продолжительность смены, ч.

Если обработка какого-либо узла детали предусмотрена отдельно от обработки всего изделия в швейном цехе, то затраты времени на обработку изделия снижаются (окончательная отделка и ВТО в отдельном цехе, обработка бортовой прокладки и т. д.). Расчет количества рабочих для обработки данных узлов и деталей производят отдельно.

Производственная площадь (S_{PP}), необходимая для размещения технологических процессов, рассчитывается по формуле:

$$S_{PP} = K_P \cdot S_{1РАБ}, \text{ м}^2, \quad (2.4)$$

где $S_{1РАБ}$ – норма площади, приходящаяся на одного рабочего, берется из справочных данных [1].

Общая производственная площадь ($S_{PP.O}$) швейных цехов складывается из площадей, занимаемых всеми технологическими потоками:

$$S_{PP.O} = S_1 + S_2 + \dots + S_n, \text{ м}^2. \quad (2.5)$$

где S_1, S_2, S_n – площади отдельных технологических потоков.

Определение суммарной производственной площади фабрики производится с учетом площадей основного производства, в том числе экспериментального, подготовительного, раскройного цехов. Расчеты основаны на определении пропорциональных соотношений площадей всего предприятия. Например, если фабрика насчитывает 1200-1500 рабочих, то площадь подготовительного и раскройного цехов составляет примерно 30-34 % от общей производственной площади фабрики. Площадь экспериментального цеха занимает 3-5 % от общей производственной площади фабрики. Если на фабрике работает более 1500 рабочих, то площадь подготовительного и раскройного цехов составляет 27-29 % от общей производственной площади фабрики.

С учетом приведенных данных производственная площадь швейных цехов фабрики составляет 65-70 %.

Тогда производственную площадь фабрики можно определить по формуле:

$$S_{PP.Ф.} = \frac{S_{ШВ.Ц.}}{K_{ШВ.Ц.}} \cdot 100, \quad (2.6)$$

где $S_{PP.Ф.}$ – общая производственная площадь фабрики, м^2 ;

$S_{ШВ.Ц.}$ – площадь, занимаемая швейными и отделочными цехами, м^2 ;

$K_{ШВ.Ц.}$ – удельный вес площади швейных цехов, м^2 .

Площадь подсобно-вспомогательных помещений ($S_{\text{ПОДС-ВСП}}$) в том числе: склады сырья, готовой продукции, ремонтно-механические мастерские, светокопировальное помещение, административные конторы цехов и др. рассчитывается по формуле:

$$S_{\text{ПОДС-ВСП}} = \frac{S_{\text{ПР.Ф.}}}{100} \cdot K_{\text{ПОДС-ВСП}}, \quad (2.7)$$

где $K_{\text{ПОДС-ВСП}}$ – удельный вес площади подсобно-вспомогательных помещений, %. $K_{\text{ПОДС-ВСП}}$ принимают 25-30 % от общей производственной площади фабрики.

Окончательная общая площадь фабрики складывается из общей производственной площади фабрики ($S_{\text{ПР.Ф.}}$) и площади подсобно-вспомогательных помещений ($S_{\text{ПОДС-ВСП}}$), то есть:

$$S_{\text{ОБЩ.Ф.}} = S_{\text{ПР.Ф.}} + S_{\text{ПОДС-ВСП}}. \quad (2.8)$$

Выбор типа здания производится в соответствии с рекомендациями на строительство зданий швейных фабрик, на основании расчетной мощности в соответствии с заданием и общей площадью ($S_{\text{ОБЩ}}$). Параллельно решается вопрос о форме здания (прямоугольное, П-образное, Т-образное). Выбирают сетку колонн (шаг колонн по ширине и длине здания). Затем определяют габаритные размеры и количество этажей. Сетка колонн для многоэтажных зданий зависит от нормативной нагрузки на межэтажные перекрытия:

- при нагрузке 5-10 тыс. Н/м² – сетка колонн 6х6 м, 9х6 м, 12х6 м;
- при нагрузке до 15 тыс. Н/м² – сетка колонн 6х6 м или 9х6 м;
- при нагрузке 20-25 тыс. Н/м² – сетка колонн 6х6 м.

Для одноэтажных зданий сетка колонн может быть 24х6 м, 18х6 м, 18х12 м, 12х6 м, 12х12 м.

Сетка колонн может быть единой для всего производственного корпуса, но в основном, на первом этаже сетка колонн 6х6 м, а на верхнем этаже она может быть 12х6 м. Сетка колонн должна обеспечить возможность транспортировки оборудования в случае его замены без перестройки зданий.

При расстановке технологического оборудования в цехах необходимо учитывать не только его габариты, но и его массу. К наиболее тяжелому следует отнести: прессовое оборудование для ВТО изделий, раскройное оборудование (ленточные раскройные машины, настольно-раскройные комплексы и др.).

Например, при установке ленточной стационарной раскройной машины удельная нагрузка на пол составляет приблизительно 10000 Н/м², кондиционера – приблизительно 7000 Н/м² и т. д.

Наиболее тяжелое оборудование рекомендуется устанавливать на первом этаже.

Ширина здания $Ш_{зд}$ определяется исходя из шага колонн $l_{ш.к.}$ и количества пролетов n , то есть

$$Ш_{зд} = l_{ш.к.} \cdot n, \text{ м.} \quad (2.9)$$

Затем определяется предварительная длина зданий ($L_{зд.пр.}$) по формуле:

$$L_{зд.пр.} = \frac{S_{общ.ф.}}{Ш_{зд} \cdot m}, \quad (2.10)$$

где m – количество этажей.

Окончательная длина ($L_{зд.ок.}$) принимается кратной шагу колонн по длине здания т. е. кратно 6 м.

Уточняется также количество рабочих, которое можно разместить на этаже.

Выбор схемы поэтажной планировки заключается в рациональном размещении всех производственных цехов – швейных, подготовительного, экспериментального, раскройного; подсобно-вспомогательных помещений.

Наиболее рациональное размещение цехов и служб по этажам принято считать следующее.

Для 4-этажных зданий:

- I этаж – подготовительный цех и склад готовой продукции;
- II этаж – раскройный и экспериментальный цеха;
- III, IV этажи – швейные цеха.

Отделочный цех может размещаться на I этаже рядом со складом готовой продукции, а также на II или III этажах.

Для 3-этажных зданий:

- I этаж – подготовительный цех, склад готовой продукции;
- II этаж – раскройный, экспериментальный и швейный цеха;
- III этаж – швейный цех.

Отделочный цех следует размещать ближе к месту выпуска готовой продукции.

Подготовительный и раскройный цеха – ближе к месту запуска кроя на заготовительных участках швейных цехов (раскройный цех над подготовительным или на одном этаже).

Ткань и другие материалы должны поступать в подготовительный цех со стороны, обратной фасаду здания. С этой же стороны должен производиться и вывоз готовой продукции (со специально оборудованной площадки).

Размещение ассортимента по швейным цехам и потокам производят в следующем порядке. Определяют площадь этажа и количество рабочих, которое можно разместить на каждом этаже:

$$S_{эт} = L_{зд.ок.} \cdot Ш_{зд} \quad (2.11)$$

Количество рабочих на этаже определяется по формуле:

$$N_{эт} = \frac{S_{эт}}{S_{н.1раб}}, \quad (2.12)$$

где $S_{н.1раб}$ – норма площади на одного рабочего, м^2 .

Определяется количество потоков (K_{II}):

$$K_{II} = \frac{N_{ЭГ}}{N_{ОПТ}}, \quad (2.13)$$

где $N_{ОПТ}$ – оптимальное количество рабочих в потоке.

Затем выполняют точную планировку цехов в масштабе 1:100 или 1:200 с расстановкой оборудования по рабочим местам.

Целесообразно сделать несколько вариантов размещения оборудования, чтобы иметь возможность выбрать лучший вариант при данной сетке колонн.

При выполнении планировки необходимо учитывать ряд факторов. Основными из них являются:

- удобство взаимосвязи между цехами, участками, административно-бытовыми помещениями;
- отсутствие или минимальное пересечение грузовых и людских потоков;
- удобство работы обслуживающего персонала;
- создание благоприятных условий для работы подъемно-транспортных устройств;
- требования техники безопасности и противопожарной техники;
- особенности хранения, транспортировки полуфабрикатов, кроя, готовых изделий, свойства сырья;
- особенности монтажа, ремонта оборудования, подводки электроэнергии, пара, сжатого воздуха и др.

В заключение предварительного расчета фабрики уточняется мощность фабрики, выпуск изделий в смену, в год в соответствии с принятым числом рабочих в потоках и затратами времени на обработку одного изделия.

Рассчитывается процент отклонения годового выпуска от проектируемого по формуле:

$$\%_{\text{откл}} = \frac{M_{\text{зад}} - M_{\text{расч}}}{M_{\text{зад}}} \cdot 100, \%. \quad (2.14)$$

Отклонение окончательных результатов от исходных данных не должны превышать $\pm 10\%$.

2.2 Особенности предварительного расчета швейной фабрики при техническом переоснащении

При техническом переоснащении швейной фабрики исходными данными для проектирования являются существующие производственные площади.

Расчет производят в обратном порядке: исходя из площади швейного цеха и нормы площади, занимаемой одним рабочим при изготовлении данного ассортимента швейных изделий, определяют общее количество рабочих в швейных цехах.

Затем с учетом трудоемкости изделий, принятых организационных форм потоков, выбирают мощность одного потока и определяют количество потоков.

Далее определяется потребное количество потоков по фабрике в целом и объем производства. Результаты заносят в таблицу 2.3.

Таблица 2.3 – Результаты предварительного расчета модернизируемой швейной фабрики

№ цеха, потока	Наименование изделия	Площадь цеха, м ²	Общее количество рабочих в швейном цехе	Норма площади на одного рабочего, м ²	Количество рабочих в одном потоке		Затраты времени на одно изделие		Выпуск изделий в смену, ед.	
					дейст.	рек.	дейст.	рек.	дейст.	рек.
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11

Общее число рабочих в цехе определяется по формуле:

$$N = \frac{S_{ЦЕХА}}{S_{1РАБ}}. \quad (2.15)$$

Количество рабочих в одном потоке устанавливается исходя из рекомендаций оптимальной мощности потоков по данным видам изделий.

В графы 6, 8, 10 заносятся данные на год, предшествующий году ввода в действие реконструируемого предприятия.

В графы 7, 9, 11 заносят данные на год ввода реконструируемого предприятия в эксплуатацию.

Затраты времени заносятся как средневзвешенные значения по каждому предприятию.

Изменение мощности швейных цехов должно быть увязано с дальнейшими расчетами подготовительного и раскройного цехов. С этой целью рассчитывается коэффициент сопряженности $K_{СОПР}$

$$K_{СОПР} = \frac{M_{РАСКР}}{\sum M_{ШВ.Ц.}}, \quad (2.16)$$

где $M_{РАСКР}$ – мощность раскройного цеха;

$\sum M_{ШВ.Ц.}$ – суммарный выпуск швейных изделий на всех потоках швейных цехов, ед.

Коэффициент сопряженности в идеальном случае должен равняться единице, то есть $K_{СОПР} = 1$.

При техническом переоснащении решается ряд задач по следующим направлениям:

- повышение технического уровня производства;
- повышение качества продукции;
- изменение специализации предприятия;
- снижение материалоемкости и себестоимости изделий;
- повышение РПТ;
- улучшение ТЭП работы предприятия.

2.3 Грузопотоки швейной фабрики

Грузопоток определяется перечнем транспортируемых грузов (ткань, фурнитура и т. д.), их количеством и характером (размерами, массой, видом упаковки), протяженностью транспортных путей между пунктами отправления и доставки грузов.

Чтобы составить схему грузопотока, необходимо четко представлять цикл производственного процесса на швейной фабрике.

Приблизительно цикл производственного процесса представлен на рисунке 2.1.



Рисунок 2.1 – Схема производственного процесса

Схема производственного процесса помогает правильно выбрать транспортные средства.

По данным грузопотоков фабрики приводится перечень транспортных средств, обеспечивающих движение материалов, кроя и готовых изделий внутри цеха и между цехами.

Характеристика транспортных средств дается в табличной форме (таблица 2.4).

Таблица 2.4 – Характеристика транспортных средств

Этаж	Наименование цеха	Наименование технологических операций	Вид транспортируемого груза	Применяемое оборудование	Характер пути груза	Группа внутрифабричного транспорта
1	2	3	4	5	6	7

В графе 4 указывается груз: ткань, крой, полуфабрикаты, готовые изделия, фурнитура и др.

В графе 5 – наименование и марка оборудования.

В графе 6 – характер пути груза: горизонтальный, вертикальный, наклонный.

В графе 7 – группа внутрифабричного транспорта:

- внутрицеховой транспорт выполняет задачи перемещения изделий, сырья, полуфабрикатов или готовых изделий;

- межцеховой транспорт осуществляет транспортную связь между цехами на одном этаже или между этажами.

Классификация промышленного транспорта для перемещения сырья, полуфабрикатов и готовых изделий представлена на рисунке 2.2.

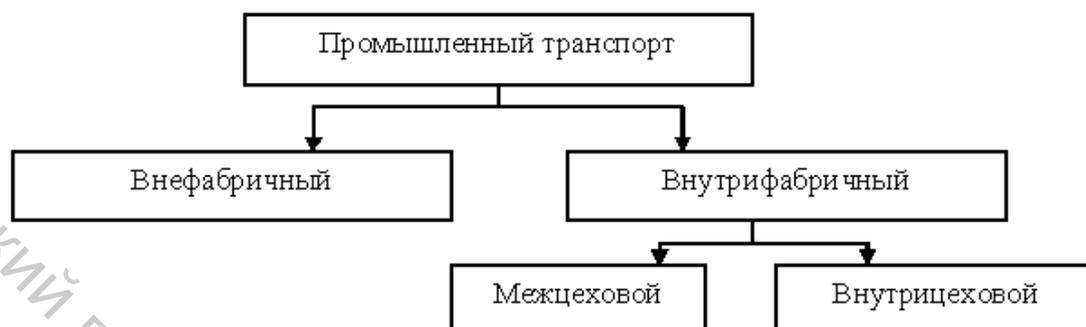


Рисунок 2.2 – Классификация промышленного транспорта

Внефабричный транспорт – автомобильный, железнодорожный, воздушный – транспорт, доставляющий на территорию фабрики сырье, топливо и вывозящий с территории готовую продукцию и отходы производства.

Внутрифабричный транспорт перемещает сырье, полуфабрикаты и готовые изделия в соответствии с требованиями технологии и организации производства на данном предприятии. Внутрифабричный транспорт делится на межцеховой и внутрицеховой.

Межцеховой транспорт – осуществляет транспортировку предметов труда между участками предприятия, перевозку ткани, фурнитуры, кроя со складов в швейном цехе, готовых изделий на склад готовой продукции.

Внутрицеховой транспорт – осуществляет транспортировку сырья, кроя, полуфабрикатов и изделий в цехе.

По роду энергии транспортные средства бывают:

- бесприводные (с ручным перемещением);
- с механическим приводом от электродвигателя;
- с пневматическим приводом, то есть потоком воздуха;
- гравитационные, то есть под действием силы тяжести.

По принципу действия транспортные средства (устройства) делятся:

- с непрерывной подачей материала: стационарные, ленточные, люлечные, цепные, подвесные транспортеры. Они применяются в конвейерных установках. Транспортер применяется для перемещения предметов труда вдоль рабочих мест, для доставки деталей и к ленточным раскройным машинам или пачек кроя на склад;
- с периодической подачей материалов: тележки, электрокары, краны-штабелеры. Транспортные средства и их расположение должны обеспечи-

вать непрерывность движения предметов труда по заданной программе и по кратчайшему пути.

Выбор транспортных средств определяется:

- надежностью сохранности сырья и полуфабрикатов;
- размером перемещаемых грузов;
- характером пути груза (горизонтальный, вертикальный, наклонный);
- направлением и продолжительностью пути перемещаемого груза;
- соответствием их технологическому процессу;
- требуемой производительностью;
- безопасностью работы и экономичностью.

Транспортные средства должны быть выбраны с учетом высоты помещения, ассортимента изделий, расположения рабочих мест, конфигурации и площади производственных участков.

Правильно выбранные транспортные средства способствуют рациональной организации производства в целом, оптимальной планировке рабочих мест и оборудования, сокращению межоперационного запаса и производственной площади, улучшению условий труда в цехах.

На швейных фабриках применяются следующие транспортные средства.

Скаты со свободным пробегом груза. Наиболее простым и доступным транспортным средством является гравитационный скат. Чаще применяется на фабриках, где склады ткани размещаются в подвальном или полуподвальном помещении. Если помещение склада длинное, то к скату можно приставить транспортер или рольганг. Размер и форма поперечного сечения ската должны обеспечить беспрепятственное движение грузов по всей длине ската и ориентировать их в требуемом положении.

Рольганг. Это роликовый транспортер, применяется для разгрузки кип ткани с борта машины, а также для транспортирования ткани на склад, если он расположен ниже уровня I этажа.

Подвесные пути, тележки, тачки, тельферы. Предназначены для транспортировки не разбракованной ткани в горизонтальном направлении. Обычно размещаются внутри помещения или между производственными зданиями под покрытием.

Аккумуляторные тележки, электрокары, электропогрузчики, электротягачи. Применяются, когда необходимо транспортировать грузы на небольшие расстояния. Для них характерны бесшумная работа и отсутствие вредных выделений, простота управления, хорошая маневренность, малые эксплуатационные расходы.

Транспортеры. Применяется на всех участках швейной фабрики: на складах, на подготовительно-раскройных участках. Используются ленточные, пластинчатые, люлечные, подвесные, многоярусные, тележечные и другие транспортеры.

3 ПРОЕКТИРОВАНИЕ ЭКСПЕРИМЕНТАЛЬНОГО ЦЕХА. ОСНОВНЫЕ ФУНКЦИИ И ЗАДАЧИ ЭКСПЕРИМЕНТАЛЬНОГО ЦЕХА. ТЕХНОЛОГИЧЕСКИЕ РАСЧЕТЫ ГРУПП И УЧАСТКОВ

3.1 Организационно-технологическая структура экспериментального цеха

Основной задачей экспериментального цеха является своевременная и качественная подготовка моделей к запуску в производство по следующим этапам:

- конструкторская и технологическая проработка новых моделей;
- разработка оптимальных режимов технологических процессов изготовления швейных изделий;
- нормирование расхода всех материалов, используемых при обработке швейных изделий;
- изготовление лекал, трафаретов, светокопий;
- подготовка технической документации на новую модель;
- обновление ассортимента изделий с учетом покупательского спроса и направления моды;
- совершенствование конструкции моделей и технологии обработки изделий;
- апробация новых видов оборудования, средств малой механизации, спецприспособлений.

В экспериментальном цехе выделяются группы, которые выполняют свои определенные функции, в том числе:

- моделирования и конструирования,
- технологическая группа;
- лекальная группа;
- группа нормирования;
- подразделение САПР.

Экспериментальный цех связан со всеми цехами швейной фабрики: подготовительным, раскройным, швейными цехами.

3.2 Основные функции и виды работ, выполняемые в группах экспериментального цеха

3.2.1 Подразделение САПР (система автоматизированного проектирования)

Участок САПР в экспериментальном цехе является самостоятельным подразделением экспериментального цеха.

САПР в швейной промышленности начала внедряться в конце 80-х – начале 90-х годов. Существует много систем САПР:

- Investronika (Испания);
- Lektra-sistems (Франция);
- Gerber (США).
- САПР «Абрис» (Москва);
- САПР «КОМТЕНС Ltd» (Москва);
- САПР «Силуэт» (Новосибирск);
- САПР INVERSMARK-DS (Жуковский, Московская обл.) и другие.

Несмотря на большое разнообразие САПР, виды выполняемых работ в них однотипны и сводятся к следующему перечню:

- создание эскизов моделей;
- разработка лекал на базовый размер и рост;
- ввод лекал в ЭВМ;
- определение площади лекал;
- градация лекал;
- вырезание лекал;
- создание заданий на раскладки;
- выполнение и зарисовка раскладок;
- создание управляющих программ для автоматизированного раскроя.

В базовый комплект САПР входят: дигитайзер, терминал, графопостроитель (плоттер).

Дигитайзер – преобразователь графической информации. С его помощью вводится графическая информация о лекалах в ЭВМ. Задавая координаты точек базового лекала, вычисляются координаты приращений между ростами и размеры для остальных размеров и ростов. Терминал обслуживает один рабочий. Для ввода алфавитно-цифровой информации устанавливается один центральный процессор базы данных. Марки дигитайзеров: СК-АО-М, ЕС-6052, ЭМ-7109. Выпускаются они в России, в Беларуси и др. Рабочее поле во всех модификациях приблизительно одинаковое (1120x897 мм).

Терминал (обычно их два) – это устройство для ввода информации в ЭВМ и вывода информации на другие устройства. С его помощью выполняются экспериментальные раскладки.

Графопостроитель (плоттер). Предназначен для вывода графической информации с дигитайзера на бумагу, то есть вычерчивания лекал и раскладок на бумаге. Плоттеры бывают трех типов: планшетные, рулонные и рулонно-планшетные.

Планшетный плоттер представляет собой чертежный стол, на который укладывается бумага, прижимаемая к нему вакуум-насосом. Головка с пишущим инструментом смонтирована на конструкции, перемещающейся вдоль стола. Сам пишущий инструмент перемещается поперек стола. Суммируя два вида перемещений, головка может вычерчивать любые контуры. Марки: ГР-1600, ГП-1900-900, SECONJC SPL-450.

Рулонный плоттер отличается от планшетного отсутствием стола. Пишущая головка укреплена на неподвижной балке, расположенной над главным валом, через который протянута бумага. С одной стороны вала бумага сматывается с рулона, а с другой – наматывается на рулон. В результате перемещения бумаги на валу вперед и назад происходит вычерчивание лекал. Марки: PLF-0.1, MDG-1.

Рулонно-планшетный плоттер совмещает в себе элементы двух предыдущих плоттеров. Марки: Граф-1812 БАРС, ГШ-1600.

БАРС (быстрорежущая автоматизированная раскройная система) выпускается в НИИ автоматизированных средств производства и контроля в г. Воронеже. Предназначена для вычерчивания раскладок в натуральную величину. В БАРСе имеется лазерная система для вырезания лекал из картона.

В Витебском ОКБМ «Эвистор» разработан и выпущен плоттер ГШ-1600 для зарисовки раскладок лекал. Он является более компактным по сравнению с плоттером ГРАФ-1812 за счет небольшого размера стола, а также графопостроитель ГР-1600 для маркировки и вырезания лекал из технического картона. Он дешевле других плоттеров.

Кроме перечисленных плоттеров известны планшетные плоттеры серии WJLDTA-500 (Швейцария) и рулонные серии Summit (США). Максимальная толщина вырезаемого картона 3,5 мм.

Кроме перечисленных устройств в САПР входит:

- принтер для печатания информации АРМ-лекало;
- АРМ-«база данных»;
- стеллажи для документации.

В связи с внедрением САПР изменяются некоторые виды работ экспериментального цеха. Например, конструкторы не выполняют градацию лекал, а только составляют масштабные таблицы для ввода величин приращений в ЭВМ.

Если вырезание лекал осуществляется с помощью графопостроителя, то сокращается количество лекальщиков и их объем работ. Кроме того, улучшается качество линии реза лекал и точность их конфигурации, значительно повышается производительность труда, сокращаются затраты времени на изготовление.

3.2.2 Группа моделирования и конструирования

На предприятиях выделяют группы моделирования и конструирования, но на некоторых предприятиях группа моделирования отсутствует, так как модели могут поступать извне, то есть из Домов моделей, частных фирм, специализированных акционерных обществ. В группе моделирования и конструирования выполняют следующие виды работ:

- создание эскизов моделей,
- отбор моделей к запуску в производство;
- создание эскизов моделей, разработка конструкции моделей.

Художник-модельер создает эскиз модели, а затем изготавливают изделия для демонстрации на художественном совете. Как правило, на художественном совете утверждается 75-80 % от всех представленных моделей. Результаты работы художественного совета оформляются специальным протоколом.

Конструкторы разрабатывают базовые конструкции и первичные лекала на проектируемую модель.

В процессе изготовления образцов конструкторы уточняют конструкцию модели, разрабатывают рабочие и вспомогательные лекала.

Конструкция моделей, приобретаемых извне, также уточняется конструкторами.

В данной группе следует предусмотреть оборудование:

- стол для каждого художника-модельера размером 1750x1000 мм;
- манекены фигур 400x400 мм;
- шкафы для хранения документов 1200x650 мм,
- мольберты (при необходимости);
- приспособления (линейки, рулетки, ножницы, лекала и др.).

Каждому конструктору необходимо предусмотреть:

- стол 1800x1200 мм (для мужской и женской одежды);
- стол 1600x1000 мм (для бельевых изделий и детской одежды).

На одного исполнителя рекомендуется 6-8 м².

3.2.3 Технологическая группа

В технологической группе выполняют раскрой и изготовление образцов моделей, разрабатываемых как на предприятии, так и поступающих извне.

Образцы моделей, разработанных на предприятии, прошивают для представления на художественном совете.

Разработанные новые модели одежды изготавливают индивидуально при постоянном инструктаже конструктора. В случае обнаружения недостатков конструктор вносит необходимые уточнения в лекала. Последовательность изготовления, методы обработки, оборудование применяют установленные на предприятии или разрабатывают новые. После внесения в лекала необходимых исправлений и уточнений (положение надсечек, размеры отдельных деталей, конфигурация срезов и т. д.), градации лекал лаборанты-портные шьют повторные изделия данной модели на все или несколько размеров и ростов (обычно шьют два изделия базового (среднего) размера и роста). Дополнительно может быть изготовлен еще один образец (в случае неудачной или сложной конструкции).

Образцы моделей вместе с разработанными техническими условиями передают в швейный цех.

Образцы-эталонные изготавливают, чаще всего, в количестве 3-4-х изделий для экспериментального и швейного цехов, крупных торгующих организаций. Для остальных торгующих организаций образцы берут из первой партии изделий массового пошива.

В технологическую группу входит инженер-технолог швейного производства, лаборанты-портные и рабочие по изготовлению опытной партии изделий новых моделей. Количество раскройщиков в технологической группе предусматривают в количестве 15-20 % от общего числа лаборантов-портных.

По выполненным лаборантами-портными образцам моделей уточняется не только конструкция изделий, но и выбираются методы обработки, оборудование и средства малой механизации.

Инженер-технолог совместно с лаборантами-портными осуществляет инструктаж рабочих при запуске новых моделей в производство. Для этого изготавливаются образцы отдельных технологических узлов новых моделей, проводится обучение рабочих.

С целью проверки технологии обработки в условиях, близких к массовому производству, выпускается опытная партия изделий. Размер опытной партии зависит от вида изделий.

На предприятиях небольшой мощности опытная партия изготавливается непосредственно в основном потоке или не изготавливается вообще. Изготовление опытной партии значительно сокращает время на освоение новой модели и способствует определению потребительского спроса на данное изделие.

Технологическая группа осуществляет систематический контроль качества обработки изделий, анализирует причины возникновения брака в технологическом процессе, разрабатывает мероприятия по его предупреждению и ликвидации, наблюдает за ходом технологического процесса в швейных цехах, изучает зависимость методов обработки от вида материалов и фурнитуры.

В группе предусматривается такое же оборудование, как и в швейных цехах. На каждого лаборанта предусматривают универсальную швейную машину, специальные машины по одной единице каждого наименования, стол для раскроя, утюжильный стол, пресс, манекены, стол для выполнения ручных работ, кронштейн (шкаф) для хранения образцов-эталонов и проработочных образцов. Образцы-эталоны и проработочные образцы следует хранить отдельно.

Для хранения образцов-эталонов целесообразно применять одно- или двухъярусные механизированные кронштейны в виде горизонтально замкнутых цепных транспортеров.

Для хранения материалов используют стеллажи или специальную кладовую.

Средние затраты времени на изготовление первичных (проработочных) и повторных образцов моделей применяют по данным действующих предприятий. Приблизительно это время можно принять исходя из следующих расчетов:

- для первичной проработки в 8-10 раз больше, чем затраты времени на технологическом потоке в швейном цехе;
- для повторного изготовления (проработки) этой же модели – в 6 раз больше, чем в потоке.

Площадь, занимаемая оборудованием технологической группы, определяется по формуле:

$$S = \frac{\sum S_{OB}}{K_{CM} \cdot \eta}, \quad (3.1)$$

где S_{OB} – сумма площадей, занятых оборудованием, м²;

K_{CM} – количество рабочих смен (коэффициент сменности);

η – коэффициент использования площади помещения ($\eta = 0,4-0,45$).

Общая площадь технологической группы после расчетов и выполнения планировки рабочих мест и оборудования не должна превышать 6-7 м² на одного рабочего.

Для раскроя необходимы столы размерами 3000x1500 мм, столы для различных ручных операций (уточнение деталей, нанесение мест расположения вытачек, карманов, отделочных элементов и др.) размерами 1500x1200 мм.

В группе необходимо предусмотреть для каждого лаборанта универсальную машину и набор специального оборудования, необходимого для изготовления изделий пошиваемого ассортимента, а также испытательный стенд, на котором производится испытание технологических возможностей нового и отремонтированного оборудования и разрабатываются режимы обработки материалов, применяемых при изготовлении швейных изделий.

3.2.4 Лекальная группа

В лекальной группе производят изготовление лекал-эталонов, рабочих и вспомогательных лекал для уточнения краев обтачных деталей, намелки вытачек, карманов и др.

После технической градации изготавливают необходимое количество полных комплектов лекал. При отсутствии САПР необходимо изготовить 5-6 комплектов: 2 комплекта для выполнения обмеловок настилов и полотен с текстильными пороками, 1-2 комплекта для вырезания деталей на ленточной раскройной машине, 1 комплект для контроля и подрезки деталей кроя, 1 комплект для выполнения экспериментальных раскладок.

При использовании САПР раскрой может осуществляться с помощью автоматизированных раскройных установок (АРУ) или с использованием бумажных раскладок, распечатанных на плоттерах.

На лекалах для контроля за износом наносят линию на расстоянии 1 мм от срезов, направление нити основы и допускаемые отклонения, обозначают места надставок в деталях, наносят контрольные надсечки, указывают места расположения петель, пуговиц, карманов, вытачек. На одной из крупных деталей наклеивают зарисовку модели, спецификацию деталей кроя. На каждом лекале должны быть обозначены наименование изделия, номер модели, размерные признаки, указаны места, на которых допускается расположение текстильных пороков в готовом изделии. Лекала рекомендуется хранить в подвешенном виде на двухъярусных механизированных кронштейнах.

Рабочие лекала изготавливают после проработки и утверждения модели. В эту группу входят лекальщики, окантовщики лекал, трафаретчики, подсоб-

ные рабочие. После вырезания и оформления лекала проверяются работниками ОТК.

Срок годности лекал не превышает обычно 2-х месяцев.

Лекала из картона для вырезки пачек кроя на ленточных стационарных машинах окантовывают для прочности по контурам металлической лентой. Лекала унифицированных деталей изготавливают из металла.

В лекальной группе для каждого рабочего предусматривают:

- столы для копировки лекал 2000x1000 мм;
- машина для скрепления листов картона 266 кл. 1800x1000 мм;
- машина для скрепления заготовок картона БШП-5 1200x700 мм;
- машина для резки картонных заготовок лекал РЛЗ-2 2490x1654 мм;
- машина для вырезания наружных контуров лекал ВЛН 1800x1000 мм;
- машина для вырезания внутренних контуров лекал ВЛВ-2 1035x650 мм;
- машина для высекания фигурных отверстий в лекалах ВЛО-1 1100x700 мм;
- станок для клеймения срезов лекал КЛС-1 1100x700 мм;
- устройство для окантовки срезов лекал 1200x600 мм.

При внедрении САПР вырезание может производиться с помощью автоматизированного раскройного комплекса или по изготовленным на графопостроителе обмелкам. При необходимости лекала вырезают на планшетном графопостроителе лучом лазера.

3.2.5 Группа нормирования

Основной задачей группы нормирования является расчет норм расхода на основные, подкладочные, прокладочные материалы, фурнитуру и др. и выявление возможности их сокращения.

Для установления рациональных норм расхода материалов необходимы следующие данные:

- площадь лекал;
- сочетания размеров и ростов в раскладках;
- экспериментальные раскладки лекал с учетом ширины и вида поверхности материала с целью установления процента межлекальных выпадов и определения норм на длину раскладки;
- определение норм расхода материалов расчетным путем по всем сочетаниям и ширинам;
- подготовка документации для практического использования в производстве.

В качестве исходных данных для нормирования расхода материалов используются:

- шкала размеров и ростов;
- комплекты лекал;
- техническое описание на модель;
- конфекционные карты;

- данные о расходе материалов по моделям;
- нормативы отходов материалов по длине настила;
- данные о частоте встречающихся ширин материалов по артикулам;
- объем выпуска изделий данной модели по каждому виду поверхности материала.

Группой нормирования материалов руководит инженер-нормировщик, который с помощью техников-нормировщиков определяет:

- нормы расхода всех материалов;
- осуществляет постоянный контроль за использованием материалов;
- ведет строгий учет их расхода.

Составляется документация по определению и учету расхода материалов.

Оборудование группы нормирования:

- канцелярский стол и ЭВМ для каждого рабочего 1200x600 мм;
- шкаф для хранения документации 1500x800 мм;
- стол для проверки распечаток раскладок на плоттере 6000x1500 мм;
- стеллаж для хранения раскладок 1500x1500 мм.

3.3 Расчет мощности экспериментального цеха

Технологические расчеты экспериментального цеха производятся по следующим этапам:

- выбор и обоснование организационно-технологических решений с целью организации наиболее эффективной работы цеха;
- расчет мощности цеха;
- расчет серий;
- определение расчетного количества исполнителей и оборудования;
- составление сводной таблицы количества исполнителей, оборудования, занимаемой площади;
- планировка цеха.

Основными исходными данными для расчета являются:

- планируемое на год количество подготавливаемых для производства моделей;
- нормы времени на основные и дополнительные виды работ.

Расчет цеха выполняется по всему ассортименту изделий, выпускаемому предприятием.

Мощность экспериментального цеха определяется общим количеством моделей в год (M_O).

Общее количество моделей складывается из новых моделей (M_H) и переходящих на другой год ($M_{ПЕР}$), то есть:

$$M_O = M_H + M_{ПЕР} . \quad (3.2)$$

Новые модели могут разрабатываться в Доме моделей или поступать от заказчиков извне (M_H^{BH}) и на предприятии (M_H^{PP}), их количество рассчитывается по формуле:

$$M_H = M_H^{BH} + M_H^{PP}. \quad (3.3)$$

Тогда общее количество моделей определяется по формуле:

$$M_O = M_H + M_{ПЕР} = M_H^{BH} + M_H^{PP} + M_{ПЕР}. \quad (3.4)$$

Количество новых моделей составляет 80 % от общего числа моделей. Из этого количества (M_H) на предприятии разрабатывается 50-80 %, остальные поступают извне.

Процент обновления зависит от вида изделий. Меньший процент обновления приходится на изделия, отличающиеся незначительным разнообразием конструктивных решений (пальто, костюмы мужские и для мальчиков и др.) или менее зависящих от направления моды (нижнее белье, одежда для детей ясельного, дошкольного возраста и др.). Большой процент обновления приходится на такие изделия, как женские и детские платья и др.

Количество переходящих моделей в зависимости от вида выпускаемых изделий составляет 20-50 %.

Расчетное количество моделей, подготавливаемых к запуску в производство, представляют в табличной форме (таблица 3.1).

Таблица 3.1 – Модели, подготавливаемые к запуску в производство

Наименование изделий	Общее количество моделей, M_O					
	новые модели, M_H				переходящие модели, $M_{ПЕР}$	
	разрабатываемые на предприятии, M_H^{PP}		получаемые извне, M_H^{BH}			
	%	ед.	%	ед.	%	ед.
1	2	3	4	5	6	7
...						
ИТОГО:						

Общее количество моделей, подготавливаемых для запуска в производство, зависит от мощности предприятия, уровня специализации, мощности потоков по каждому виду изделий, направления моды, покупательского спроса.

Например, по некоторым данным, при выпуске 800000-1000000 ед./год женских пальто рекомендуется разрабатывать 90-105 моделей в год, при выпуске женских платьев до 5000000 ед./год – 190-200 моделей в год.

При внедрении САПР следует предположить, что 10-15% разрабатывается традиционным способом, а 85-90 % – с использованием САПР. Тогда расчетное количество моделей, подготавливаемых к запуску в производство с использованием САПР, представляется в форме таблицы 3.2.

Таблица 3.2 – Модели, подготавливаемые к запуску в производство с использованием САПР

Наименование изделий	Новые модели, M_H	
	разрабатываемые традиционным способом, M_H^{TP}	разрабатываемые с использованием САПР, $M_H^{САПР}$
1	2	3

3.4 Технологические расчеты групп и подразделений экспериментального цеха

Расчет каждой группы в цехе заключается в определении количества рабочих (исполнителей), оборудования и занимаемой ими площади.

По каждому виду работ в группах расчет количества исполнителей (K_P) имеет отличительные особенности. Однако методика расчета может быть выражена одной общей формулой, которая включает годовой фонд рабочего времени (R) с учетом процента невыходов на работу по уважительным причинам (9-10 %) и норму времени на выполнение каждой конкретной операции (t).

$$K_P = \frac{\sum_{i=1}^m \sum_{j=1}^n t_{ij} \cdot \eta}{\varepsilon \cdot R}, \quad (3.5)$$

где m, n – соответственно количество видов изделий и моделей, по которым выполняется подготовка технической документации;

t_{ij} – затраты времени на операцию при подготовке модели i -изделия вида j ;

η – коэффициент дополнительного времени;

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

R – годовой фонд рабочего времени.

Площадь, занимаемая каждой группой, определяется по единой формуле

$$S = \frac{S_{1ЕД.ОБ.} \cdot n_{ОБ}}{\eta}, \quad (\text{м}^2), \quad (3.6)$$

где $S_{1ЕД.ОБ.}$ – площадь единицы оборудования, м^2 ;

$n_{ОБ}$ – количество единиц оборудования, ед.;

η – коэффициент использования площади ($\eta = 0,35-0,4$).

3.4.1 Расчет подразделения САПР

Расчет подразделения САПР заключается в определении количества операторов для введения информации о лекалах в ЭВМ ($K_{ОП}$), количества операторов для выполнения экспериментальных раскладок ($K_{О.Р.}$) и занимаемой площади $S_{САПР}$.

$$K_{оп} = \frac{M_H \cdot t \cdot \eta}{\varepsilon \cdot R}, \quad (3.7)$$

где M_H – общее количество новых моделей, разрабатываемых на предприятии и получаемых извне;

t – затраты времени на данную операцию, ч;

η – коэффициент дополнительных затрат оператора на обсуждение производственных вопросов с конструкторами;

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

R – годовой фонд рабочего времени (определяется по календарю), ч.

Расчет количества операторов для выполнения раскладок ведется по каждому виду ассортимента и заносится в таблицу. Затем числа суммируют и сумма округляется до ближайшего целого числа.

$$K_{о.р.} = \frac{M_H \cdot C \cdot n_{ш} \cdot n_{тк} \cdot t_{э} \cdot \eta}{\varepsilon \cdot R}, \quad (3.8)$$

где C – количество вариантов сочетаний размеров и ростов в раскладках (берется из предварительно составленной карты раскроя);

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

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

$t_{э}$ – суммарные затраты времени на выполнение двухкомплектной экспериментальной раскладки, включающие время на расчет площади лекал, проверку соответствия количества деталей на графическом дисплее с количеством деталей в техническом описании на модель, выполнение раскладки, вычерчивание раскладки на плоттере, заполнение необходимых данных на вычерченных раскладках, ч;

η – коэффициент дополнительных затрат на деловой разговор с технологами, нормировщиками.

Результаты расчетов количества раскладчиков по каждому виду ассортимента суммируются и округляются до ближайшего целого числа.

Количество плоттеров для вычерчивания раскладок ($K_{пл}$) в натуральную величину определяется по формуле

$$K_{пл} = \frac{M_H \cdot C \cdot n_{тк} \cdot t_{пл} \cdot \eta_{раскл}}{R}, \quad (3.9)$$

где $\eta_{раскл}$ – количество раскладок по одному и тому же сочетанию;

$t_{пл}$ – время вычерчивания плоттером двухкомплектной (многокомплектной) раскладки, ч.

Количество операторов для ввода информации и выполнения раскладок суммируется и округляется до целого числа. Для каждого оператора предусматривается ЭВМ.

В подразделении также предусматривается: дигитайзер, плоттеры (согласно расчету), шкафы для хранения документов, кронштейны для хранения лекал.

3.4.2 Расчет группы моделирования и конструирования

Количество художников-модельеров (K_M) определяется по формуле:

$$K_M = \frac{M_H^{PP} \cdot t_M \cdot \eta_M}{\varphi \cdot \varepsilon \cdot R}, \quad (3.10)$$

где M_H^{PP} – количество новых моделей, разрабатываемых на предприятии, ед.;

t_M – затраты времени на создание одной модели;

η_M – коэффициент дополнительных затрат художников-модельеров на просмотр журналов мод, каталогов, обсуждение модели с конструкторами, посещение демонстраций мод ($\eta_M = 1,4$);

φ – коэффициент, указывающий на то, что часть моделей не утверждается на художественном совете ($\varphi = 0,8$).

При расчете количества конструкторов (K_K) необходимо учитывать, что 15 % моделей разрабатывается традиционным способом и 85 % – с использованием САПР.

Формулы для расчета количества конструкторов обоими способами имеют некоторые отличия. При расчете с использованием САПР

$$K_K = \frac{M_H^{PP} \cdot t_P + M_H^{BH} \cdot t_Y + M_H^{САПР} \cdot t_{II}}{\varphi \cdot \varepsilon \cdot R} \cdot \eta_K, \quad (3.11)$$

где t_P – норма времени на разработку конструкции модели, созданной на предприятии;

t_Y – норма времени на уточнение конструкции модели, полученной извне;

t_{II} – затраты времени на подготовку комплекта лекал для градации на ЭВМ, ч;

η_K – коэффициент дополнительных затрат конструктора на изучение методики конструирования, особенностей конструирования различных конструкций моделей одежды, обсуждение конструкции с другими специалистами (лаборантами) ($\eta_K = 1,4$).

При расчете количества конструкторов следует учитывать, что конструктор выполняет разработку конструкции новых моделей и уточнение конструкции моделей, поступивших извне. Для САПР необходимо составить масштабные таблицы для ввода в ЭВМ, то есть на лекала наносятся масштабные точки и устанавливается их приращение. Перечень работ, выполняемых конструктором, представлен в таблице 3.3.

Для модельеров необходимо предусмотреть канцелярский стол 1200x600 мм, ЭВМ, шкаф для хранения документов, манекены.

Для каждого конструктора предусматривается конструкторский стол 2000x1000 мм, ЭВМ, шкаф для хранения документов, кронштейн для хранения лекал, манекены.

Таблица 3.3 – Перечень работ, выполняемых конструктором

Наименование работ	Модели, разработанные на предприятии, M_H^{PP}		Модели, поступившие извне, M_H^{BH}	
	традиционным способом, $M_H^{PP.TP}$	на САПР, $M_H^{PP.CAIP}$	традиционным способом, $M_H^{BH.TP}$	на САПР, $M_H^{BH.CAIP}$
1	2	3	4	5
Разработка конструкции новой модели	+	+	-	-
Уточнение конструкции модели	-	-	+	+
Градация лекал	+	-	+	-
Подготовка лекал к градации в САПР	-	+	-	+

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

3.4.3 Расчет технологической группы

В технологической группе (группе лаборантов-портных) изготавливают образцы-эталон, проработочные образцы (опытные).

Образцы-эталон изготавливают, чаще всего, в количестве 4-5 изделий для экспериментального и швейного цехов, крупных торгующих организаций. Для остальных торгующих организаций образцы берут из первой партии изделий массового пошива.

Проработочные образцы шьют для уточнения конструкции изделий. Обычно шьют два изделия среднего размера и роста. Дополнительно могут быть изготовлены изделия в случае неудачной или сложной конструкции, при проверке крайних размеров и ростов.

Количество лаборантов-портных ($K_{ЛАБ}$) определяется по формуле

$$K_{ЛАБ} = \frac{\left(\frac{M_H^{PP}}{\varphi} + M_H^{BH} \right) t_1 \cdot \eta_{ЛАБ} + M_H \cdot t_2 \cdot \eta_{ЛАБ} + M_H \cdot m \cdot t_m}{\varepsilon \cdot R}, \quad (3.12)$$

где m – количество образцов-эталон;

t_1 – время на пошив первого проработочного образца, ч;

t_2 – время на пошив второго проработочного образца, ч;

t_m – время на пошив образцов-эталон;

$\eta_{ЛАБ}$ – коэффициент, учитывающий дополнительные затраты времени лаборантов-портных на уточнение обработки, конструкции деталей и узлов с конструкторами.

Количество лаборантов-портных рассчитывается по каждому виду ассортимента, суммируется, округляется до целого числа и заносится в таблицу.

В технологической группе предусматриваются раскройщики для раскроя образцов моделей. Количество раскройщиков ($K_{РАСКР}$) определяется из расчета 15-20 % от количества лаборантов-портных:

$$K_{РАСКР} = (0,15-0,20) K_{ЛАБ}. \quad (3.13)$$

Количество инженеров-технологов ($K_{ИН}$) определяется штатным расписанием предприятия. Как правило, их количество принимается равным одному.

Общее количество исполнителей ($K_{ОБЩ}$) технологической группы составляет:

$$K_{ОБЩ} = K_{ЛАБ} + K_{РАСКР} + K_{ИН}. \quad (3.14)$$

В технологической группе предусматривается следующее оборудование: универсальная стачивающая машина для каждого лаборанта с учетом сменности, специальное оборудование по единице каждого наименования, стол для раскроя, утюжильный стол, стол для выполнения ручных работ, канцелярский стол для инженера-технолога, стеллаж для кроя и полуфабрикатов, манекены.

Образцы-эталон и проработочные образцы хранятся в экспериментальном цехе на одно- или двухъярусных механизированных кронштейнах. Длина кронштейна ($L_{КР}$) для хранения образцов-эталонов определяется по формуле

$$L_{КР} = \frac{M_o \cdot a \cdot (a') \cdot m(n)}{h \cdot 2q}, \quad (3.15)$$

где a – срок хранения образцов-эталонов ($a = 1-2$ года);

a' – срок хранения проработочных образцов ($a' = 1$ год);

m – количество образцов-эталонов;

n – количество проработочных образцов;

h – количество ярусов кронштейна ($h = 1-2$);

$2q$ – количество образцов, вмещающихся на 1 пог. м 2-х цепей горизонтально-замкнутого механизированного кронштейна, $q = 20$.

Площадь, занимаемая испытательным стендом ($S_{И.С.}$), определяется из соотношения:

$$S_{И.С.} = \frac{S_i \cdot n}{\eta}, \quad (3.16)$$

где S_i – площадь стола, занимаемая машиной;

n – количество машин (как правило 2);

η – коэффициент использования площади ($\eta = 0,3$).

Площадь для хранения кроя – 4 м².

Общая площадь, занимаемая технологической группой:

$$S_{ОБЩ} = S_{ЛАБ} + S_{ХР.КРОЯ} + S_{ХР.ОБ.} + S_{И.С.}$$

3.4.4 Расчет лекальной группы

В лекальной группе изготавливаются следующие комплекты лекал:

- рабочие (для раскроя дефектных полотен – 1 комплект, для проверки качества края – 0,5 комплекта, для выполнения экспериментальных раскладок – 1 комплект;

- вспомогательные (1 комплект).

Количество рабочих для изготовления рабочих и вспомогательных лекал определяется по общей формуле для операций: копирование, вырезание, пробивка отверстий, клеймение, окантовка 0,5 комплекта только рабочих лекал:

$$K_{ЛЕК} = \frac{M_0 \cdot t_l \cdot n \cdot P \cdot l \cdot \eta_{ЛЕК}}{\varepsilon \cdot R}, \quad (3.17)$$

где P – количество размеров изделий в одной модели;

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

n – количество комплектов лекал на один размер-рост ;

b' – количество комплектов вспомогательных лекал на один размер-рост;

t_l – норма времени на выполнение конкретной операции при изготовлении полного комплекта лекал на одну модель;

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

$$M_0^{САПР} = (0,85-0,9) \cdot M_0. \quad (3.18)$$

Расчеты количества рабочих для изготовления рабочих и вспомогательных лекал заносятся в таблицу.

$$K_{ЛЕК.ОБЩ} = K_{ЛЕК.РАБ.} + K_{ЛЕК.ВСП.} \quad (3.19)$$

Каждому рабочему для изготовления лекал предусматривается рабочий стол для копирования и набор оборудования для изготовления и оформления рабочих и вспомогательных лекал.

3.4.5 Расчет группы нормирования

В группе нормирования выполняются следующие операции:

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

Операции в группе нормирования выполняется традиционным способом и с использованием САПР.

При расчете норм расхода материалов и составлении сочетаний с использованием САПР количество рабочих (K) определяется по формуле:

$$K = \frac{M_H \cdot t \cdot \eta}{\varepsilon \cdot R}, \quad (3.20)$$

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

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

Необходимо учесть, что кроме САПР на предприятиях все виды работ в группе нормирования могут выполняться вручную и механизированным способом.

Количество рабочих для расчета норм расхода материалов (t_H), для расчета обмелок и заданий раскройному цеху (расчета серий) ($t_{ОБМ}$), для расчета окупаемости трафаретов (светокопий) ($t_{ОК}$) традиционным способом определяется по формуле, в которой t – нормы времени на выполнение перечисленных видов работ, то есть $t_H, t_{ОБМ}, t_{ОК}$.

При измерении площади лекал вручную количество рабочих определяется по формуле:

$$K = \frac{M_H^{TP} \cdot t \cdot \eta \cdot K_Y}{\varepsilon \cdot R}, \quad (3.21)$$

где t – норма времени для измерения комплекта лекал одной модели;
 η – коэффициент дополнительных затрат на решение вопросов с технологом, конструктором, инженером-нормировщиком;

K_Y – коэффициент, учитывающий удельный вес унифицированных деталей.

При механизированном способе измерения площади лекал количество рабочих определяется количеством обслуживаемых ими единиц оборудования. Количество единиц оборудования определяется его производительностью. Производительность машин типа ИЛ для измерения площади принимается приблизительно 20-250 крупных лекал в смену. Одну машину обслуживает один оператор. Тогда количество машин ($K_{МАШ}$) определяется по формуле:

$$K_{МАШ} = \frac{M_H^{TP} \cdot p \cdot l \cdot b}{P \cdot K_{СМ} \cdot D_P}, \quad (3.22)$$

где p – количество размеров по каждой модели;

l – количество ростов по каждой модели;

b – количество крупных лекал в комплекте;

P – производительность машины (ед./см);

D_P – количество рабочих дней в году.

Количество рабочих для расчета норм расхода материалов (t_H), для расчета обмелок и заданий раскройному цеху (расчета серий) ($t_{ОБМ}$), для расчета окупаемости трафаретов (светокопий) ($t_{ОК}$) традиционным способом определяется по формуле, в которой t – нормы времени на выполнение перечисленных видов работ, то есть $t_H, t_{ОБМ}, t_{ОК}$.

Количество рабочих для выполнения экспериментальных раскладок ($K_{РАСКЛ}$) традиционным (ручным) способом определяется по формуле

$$K_{РАСКЛ} = \frac{M_H^{TP} \cdot C \cdot n_{Ш} \cdot n_{ТК} \cdot t_{\varepsilon} \cdot \gamma \cdot \eta_{РАСКЛ}}{\varepsilon \cdot R}, \quad (3.23)$$

где C – количество вариантов сочетаний размеров и ростов в раскладках ($C = 10-18$);

$n_{Ш}$ – количество используемых ширин материалов ($n_{Ш} = 3$);

n_{TK} – количество видов лицевой поверхности материалов ($n_{TK} = 3$);

$t_{\text{э}}$ – норма времени на выполнение одной раскладки с учетом способа укладки полотен в настил и повторения ее при перерасходе ткани ($t_{\text{э}} = 0,45$), час;

γ – рекомендуемый удельный вес экспериментальных раскладок ($\gamma = 0,5$);

$\eta_{\text{РАСКЛ}}$ – коэффициент дополнительных затрат раскладчиков на инструкцию обмеловщиков подготовительно-раскройного производства, на выполнение опытных раскладок для установления процента межлекальных отходов, пересмотр норм, деловой разговор ($\eta_{\text{РАСКЛ}} = 1,3$).

На изделиях, выпускаемых большими партиями, например, ведомственная, форменная одежда, используют при раскрое трафареты или светокопии. Целесообразность их использования оценивается по коэффициенту окупаемости (K_{OK}). Их выгодно применять при $K_{OK} = 4-5$.

$$K_{OK} = \frac{C_{tr}}{C_{обм}}, \quad (3.24)$$

где C_{tr} – стоимость изготовления трафаретов, руб.;

$C_{обм}$ – стоимость изготовления обмелок.

После этого рассчитывается количество рабочих для изготовления трафаретов ($K_{\text{ТРАФ}}$) по формуле

$$K_{\text{ТРАФ}} = \frac{M_H^{TP} \cdot C \cdot n_{\text{Ш}} \cdot n_{TK} \cdot t_{\text{ТРАФ(СВЕТ)}} \cdot \eta_{\text{ТРАФ(СВЕТ)}}}{\varepsilon \cdot R}, \quad (3.25)$$

где C – количество сочетаний, по которым изготавливаются трафареты (светокопии), определяется количеством раскладок с тах удельным весом из карты раскроя;

$n_{\text{Ш}}$ – количество используемых ширин материалов ($n_{\text{Ш}} = 3$);

n_{TK} – количество видов лицевой поверхности материалов ($n_{TK} = 3$);

$t_{\text{ТРАФ(СВЕТ)}}$ – количество времени на изготовление одного трафарета (светокопии) ($t_{\text{ТРАФ(СВЕТ)}} = 0,5$), ч;

$\eta_{\text{ТРАФ(СВЕТ)}}$ – коэффициент дополнительных затрат ($\eta_{\text{ТРАФ(СВЕТ)}} = 1,05$).

В группе нормирования устанавливается набор оборудования, указанный выше.

3.4.6 Расчет группы экономики

В группу входят экономист, статист и калькулятор. Группа устанавливает и корректирует нормы расхода материалов, составляет калькуляцию себестоимости обработки и готового изделия.

Площадь, занимаемая группой, составляет

$$S_{\text{ЭК}} = \frac{K_{\text{ИСП}} \cdot B \cdot l}{\eta}, \quad (3.26)$$

где B – ширина столов;

l – длина столов;

$\eta = 0,3$.

Оборудование: три стола и шкаф для документов.

3.5 Определение площади экспериментального цеха

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

Как правило, экспериментальный цех работает в дневную смену, но, при необходимости, некоторые подразделения могут работать в две смены.

Площадь, занимаемая оборудованием, определяется по формуле:

$$S = \frac{S_{1ЕД.ОБ.} \cdot n_{ОБ}}{\eta}, (м^2), \quad (3.27)$$

где $S_{1ЕД.ОБ.}$ – площадь единицы оборудования, $м^2$;

$n_{ОБ}$ – количество единиц оборудования, ед.;

η – коэффициент использования площади ($\eta = 0,35-0,4$).

Результаты расчетов сводят в таблицу 3.4

Таблица 3.4 – Сводная таблица исполнителей, оборудования, занимаемой площади экспериментального цеха

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

3.6 Планировка экспериментального цеха

Планировка экспериментального цеха выполняется по результатам расчета сводной таблицы с выделением групп: моделирования и конструирования, технологической, лекальной, нормирования, подразделения САПР, учитывая площадь, занимаемую каждым участком. При выборе расположения участков необходимо учитывать характер труда и взаимосвязь исполнителей.

Технологическая группа должна располагаться рядом с группой моделирования и конструирования. Необходимо выделить помещение для хранения образцов рядом с технологической группой.

Учитывая специфику работы конструкторов с внедрением САПР на предприятии, помещение участка САПР лучше предусмотреть напротив группы моделирования и конструирования. Плоттеры для вычерчивания обмелок и вырезания лекал с помощью лазерной головки размещают в отдельном помещении внутри подразделения САПР.

Лекальную группу размещают отдельно рядом с лифтом для удобства доставки и перемещения картона.

На выделенных участках выполняется размещение необходимого оборудования, указанного в сводной таблице. В технологической группе швейное оборудование размещается по обе стороны междустоля шириной 0,6 м.

В цехе предусматривается главный проход шириной не менее 3 м, расположенный посередине цеха, по обе стороны которого располагаются изолированные помещения для каждой группы или участка.

Все помещения, где находятся люди, должны иметь естественное освещение.

4 ПРОЕКТИРОВАНИЕ ТЕХНОЛОГИЧЕСКИХ ПРОЦЕССОВ ПОДГОТОВКИ МАТЕРИАЛОВ К РАСКРОЮ В ПОДГОТОВИТЕЛЬНОМ ЦЕХЕ

4.1 Организационно-технологическая характеристика процессов подготовки материалов к раскрою

Технологический процесс подготовки материалов к раскрою связан с подготовкой к переработке всех видов материалов. Потери материалов в подготовительно-раскройном производстве составляют 7,5-13 %, поэтому вопрос экономии материалов является весьма актуальным. При определенных условиях организации производства технологии потери могут быть сокращены.

Для совершенствования производства необходимо решать задачи по сокращению трудоемкости процессов подготовки материалов к раскрою, механизации и автоматизации работ, так как степень ручного труда в подготовительном цехе достаточно велика.

Задача подготовительного цеха заключается в ритмичном обеспечении материалами раскройного цеха.

В подготовительном цехе функционирует несколько участков:

- участок приемки и распаковки материалов;
- участок разбраковки и промера;
- подсортировочный участок.

На перечисленных участках выполняются следующие операции:

- приемка материалов от поставщиков, проверка документации и целостности упаковки;
- разгрузка и распаковка кип или кусков материалов, освобождение рулонов от тары;

- транспортирование и хранение неразбракованных материалов;
- качественная приемка материалов: определение мест расположения дефектов, промер длины и ширины (разбраковка);
- транспортирование и хранение забракованных материалов;
- расчет кусков материалов;
- конфекционирование: подбор основных, подкладочных, прокладочных, скрепляющих, отделочных материалов и фурнитуры, заполнение конфекционной карты;
- подсортировка материалов: подбор материалов для настилов, входящих в одну карту расчета по ширинам, волокнистому составу, цвету;
- комплектование кусков материалов для отправки в раскройный цех;
- хранение дефектных полотен, кусков и остатков;
- транспортирование материалов в раскройный цех.

4.2 Формирование исходной информации для проектирования

4.2.1 Расчет объема производства

При проектировании подготовительно-раскройного производства (ПРП) основой является производственная программа.

Производственная программа включает наименование изделия, трудоемкость изготовления, численность исполнителей, мощность потоков, сроки выполнения заказов, номенклатуру продукции.

Ассортимент и номенклатура продукции являются одним из основных показателей производственной программы. Номенклатура продукции есть принятый в планировании систематизированный перечень видов продукции в натуральном выражении. Ассортимент продукции – это количественное соотношение отдельных видов продукции по размерам, ростам, полнотным группам. Объем выпуска по отдельным видам продукции обосновывается производственными мощностями.

Для составления производственной программы рассчитывают суточную потребность в материалах.

Суточная потребность ($C_{сут}$) определяется по формуле:

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

где M – суточный выпуск изделий, ед.;

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

$Ш$ – наиболее часто встречающаяся ширина материала с кромками.

Норма расхода на единицу изделия определяется по данным предприятий или по справочным данным. Если норма расхода дана в погонных метрах, то в выше приведенной формуле ширина материала не учитывается, то есть

$$C_{сут} = M \cdot H, \text{ пог. м.} \quad (4.2)$$

На основании производственной программы предприятия и нормы расхода материалов на единицу изделия составляется материальная смета по форме таблицы 4.1.

Таблица 4.1 – Материальная смета предприятия

Наименование изделий	Выпуск изделий, М, ед.		Наименование материалов											
	В смену, $M_{см}$	В сутки, $M_{сут}$	Основной материал		Подкладка		Прокладочный материал		Утепляющая прокладка					
			Норма расхода на 1 ед., Н, м ²	Потребность, м ²	Норма расхода на 1 ед., Н, м ²	Потребность, м ²	Норма расхода на 1 ед., Н, м ²	Потребность, м ²	Норма расхода на 1 ед., Н, м ²	Потребность, м ²				
											В смену, $C_{см}$	В сутки, $C_{сут}$	В смену, $C_{см}$	В сутки, $C_{сут}$
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15
	Σ	Σ		Σ	Σ		Σ	Σ		Σ	Σ		Σ	Σ

При проектировании технологического процесса подготовки материалов к раскрою после определения объема производства и составления материальной сметы необходимо выбрать структуру технологического процесса.

Структура технологического процесса представляет собой множество элементов с взаимосвязями, определяющими отношения между ними.

Все виды работ, выполняемые в подготовительном цехе, отражает блок-схема, представленная на рисунке 4.1. Она показывает движение материалов и документации в цехе.

На основании блок-схемы для каждого вида работ составляется справочник всех возможных операций (таблица 4.1). Разнообразие вариантов операций заключается в использовании ручного, механизированного и автоматизированного труда. Используя блок-схему и справочник операций, строится обобщенный граф технологического процесса (рисунок 4.2). В графе операции изображены в виде прямоугольников (рисунок 4.3).



Рисунок 4.1 – Блок-схема работ, выполняемых в подготовительном цехе (фрагмент)

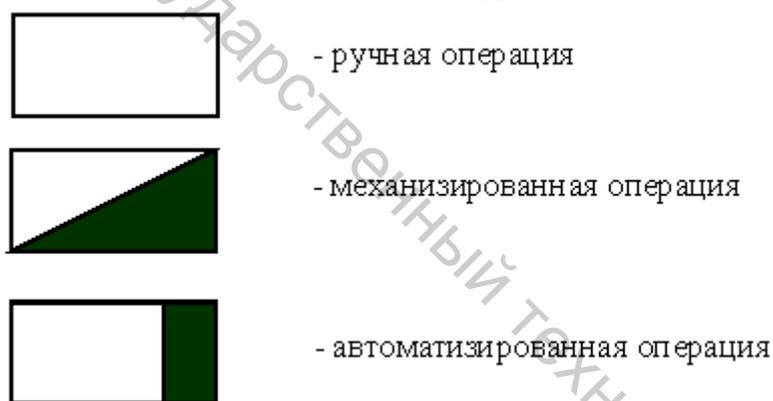


Рисунок 4.2 – Изображение операций в графе технологического процесса

Таблица 4.2 – Справочник операций, выполняемых в подготовительном цехе (фрагмент)

№ операции	Наименование операции
1	2
1	Оформление приходного ордера, товарно-транспортной накладной
2.1	Складирование нераспакованных материалов вручную
2.2	Складирование нераспакованных материалов механизированное
3.1	Транспортирование нераспакованных материалов в зону хранения вручную
3.2	Транспортирование нераспакованных материалов в зону хранения механизированное
3.3	Транспортирование нераспакованных материалов в зону хранения автоматизированное
4.1	Хранение нераспакованных материалов на стеллажах

Окончание таблицы 4.2

1	2
4.2	Хранение нераспакованных материалов на поддонах и т. д.
...	
X.1	Хранение разбракованных материалов на полочных стеллажах
X.2	Хранение разбракованных материалов на елочных стеллажах
X.3	Хранение разбракованных материалов на сотовых стеллажах
X.4	Хранение разбракованных материалов на элеваторах. Загрузка стеллажей вручную
X.1	Загрузка стеллажей вручную
X.2	Загрузка стеллажей механизированная
X.3	Загрузка стеллажей автоматизированная и т. д.
...	
40	Конфекционирование
41	Оформление конфекционной карты
42	Проверка (сверка) конфекционной карты карте поступившей от инофирм и т. д.

4.2.2 Порядок приема материалов на швейном предприятии

Технологический процесс подготовки к раскрою начинается с получения материалов от поставщика. Материалы в кусках поступают в упакованном виде. Куски могут быть свернуты в рулоны или сложены в книжку.

На швейную фабрику материалы доставляются автотранспортом в упакованном виде: в кипах, рулонах, тюках, ящиках. Вид упаковки зависит от вида материала и отдаленности поставщика.

На швейные фабрики материалы поступают в мягкой упаковке, полужесткой и жесткой вместе с сопроводительной документацией – товарно-транспортной накладной.

Толстые пальтовые ткани обычно поступают в мягкой упаковке: в полиэтиленовой пленке или бумаге, перевязанной шпагатом или скотчем для предохранения ткани от загрязнений. Жесткая упаковка применяется для шелковых, ворсовых и дорогостоящих тканей. В этом случае ткани укладывают в ящики. Костюмные и плательные ткани поступают, как правило, в полужесткой упаковке, которая заключается в перевязывании упакованных в мягкую упаковку материалов с подкладыванием деревянных или картонных планок.

Для искусственного меха применяется специальная полужесткая упаковка с планками, скрепленными металлическими лентами с крючками, скрученными спирально с определенным расстоянием между витками.

Плащевые ткани с пропитками наматывают в рулоны на жесткие патроны или на деревянные стержни. В рулоны наматывают материалы одного цвета и рисунка. Допускается наматывать в один рулон ткани двух и более артикулов. Рулоны обвязывают по обеим концам тесьмой. В начале и в конце каждого ру-

лона на расстоянии не более 2 см от конца ставят клеймо размером до 3 см с наименованием предприятия-поставщика.

Поступившая на швейное предприятие ткань проходит количественную приемку, которая заключается в проверке целостности упаковки, соответствия количества кип или кусков сопроводительной документации. При отсутствии какого-либо сопроводительного документа материал принимают, составляя акт о фактическом наличии материала с указанием недостающих документов.

Принятый материал перегружают на передвижной транспортер (или с помощью других транспортных средств) и складывают на напольные поддоны, как правило в один ярус, высотой 1,5 м.

Затем материал распаковывают, удаляя тару, а материал перекладывают на другие поддоны (в том числе механизированные), где распакованная ткань может храниться как в один ярус, так и на 2- или 3-ярусных стеллажах. При многоярусном хранении поддоны загружают на высоту 1,2 м. Тару хранят в специально отведенных местах, а затем вывозят из цеха.

После распаковки материала на швейной фабрике заполняют промерочную ведомость на каждую партию. В промерочной ведомости указывается поставщик материала, номер и наименование сопроводительного документа, дата приемки партии, наименование и артикул ткани. По каждому куску записывают номер куска, присвоенный на текстильном предприятии, порядковый номер куска, присвоенный ему на швейном предприятии, количество погонных метров и ширину, указанную на ярлыке текстильного предприятия. Каждый кусок ткани снабжен ярлыком с указанием артикула, длины и ширины куска. Куски располагают так, чтобы для временного хранения ярлык располагался снаружи куска или кипы.

Куски материала на швейном предприятии нумеруют обычно с первого номера до тысячи или до десяти тысяч, после чего номера повторяют.

Количественной приемке подлежит вся партия поступивших материалов в обязательном порядке, независимо от способа, особенностей доставки и вида упаковки. В условиях использования ЭВМ данные о приемке материалов вводятся в память машин вычислительного центра предприятия и составляется акт приемки. Для обеспечения бесперебойной работы производства, в подготовительном цехе должен быть определенный запас ткани. При регулярном поступлении ткани запас должен быть на 10-15 дней работы предприятия, в зависимости от удаленности текстильного предприятия и состояния транспортных путей. При большой удаленности поставщика запасы могут быть увеличены до 20 дней. Для утеплителей, меховых воротников запасы могут быть увеличены до 3-4 месяцев.

4.2.3 Расчет распаковочного участка

Площадь распаковочного участка ($S_{РАСП}$) состоит из площади, занимаемой кипами нераспакованной ткани ($S_{ХР.НЕРАСП}$), занимаемой приемщиками ма-

териалов ($S_{ПР}$), занимаемой распаковщиками ($S_{РАСП}$), занимаемой тарой ($S_{ТАР}$), площади для хранения распакованной ткани ($S_{ХР.РАСП}$), то есть

$$S_{РАСП} = S_{ХР.НЕРАСП} + S_{ПР} + S_{РАСП} + S_{ТАР} + S_{ХР.РАСП}. \quad (4.3)$$

Нераспакованная ткань может храниться штабелями на поддонах или на стеллажах. При хранении штабелями площадь рассчитывается по формуле

$$S_{ХР.НЕРАСП} = \frac{C \cdot Z_{НЕРАСП} \cdot V_{КИП}}{l_{КИП} \cdot h \cdot \eta}, \text{ м}^2 \quad (4.4)$$

где C – суточная потребность ткани, п. м.;

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

$V_{КИП}$ – объем кипы, м³;

$l_{КИП}$ – средняя длина ткани в кипе, п. м.;

h – высота укладки кип, м ($h = 1,5-2$ м);

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

Объем кипы определяется умножением объема одного куска на количество кусков в кипе. Длина ткани в куске зависит от вида ткани.

При хранении ткани на стеллажах площадь рассчитывается по формуле

$$S_{ХР.НЕРАСП} = a_{СТ} \cdot b_{СТ} \cdot K_{СТЕЛ} \cdot \eta, \quad (4.5)$$

где $a_{СТ}$ – длина одного стеллажа, м (1,8 м);

$b_{СТ}$ – ширина одного стеллажа, м (1,0 м);

$K_{СТ}$ – потребное количество стеллажей, которое зависит от площади, занимаемой не распакованной тканью;

η – коэффициент заполнения стеллажей ($\eta = 0,8$).

Площадь, занимаемая приемщиками ($S_{ПР}$) и распаковщиками ($S_{РАСП}$) зависит от их количества и нормы площади для их работы. Количество рабочих ($K_{ПР}$, $K_{РАСП}$) на данных операциях определяют, исходя из суточной потребности ткани в кипах и нормы выработки на одного рабочего

$$K_{ПР} = \frac{C_{КИП}}{НВ_{ПР}}, \quad (4.6)$$

$$K_{РАСП} = \frac{C_{КИП}}{НВ_{РАСП}}, \quad (4.7)$$

где $C_{КИП}$ – суточная потребность подлежащих приемке и распаковке в кипах;

$НВ_{ПР}$, $НВ_{РАСП}$ – норма выработки одного приемщика и распаковщика ($НВ_{ПР} = 50-70$ кип, $НВ_{РАСП} = 30-50$ кип).

Количество кип, подлежащих приемке и распаковке ($C_{КИП}$) определяется, исходя из суточной потребности ткани ($C_{СУТ}$)

$$C_{КИП} = \frac{C_{СУТ}}{l_{КУСК} \cdot n_{КУСК}}, \quad (4.8)$$

где $C_{СУТ}$ – суточная потребность ткани, п. м. (берется из материальной сметы);

$l_{КУСК}$ – длина ткани в одном куске, п. м.;

$n_{КУСК}$ – количество кусков в кипе.

Нормативная площадь на одного приемщика $S_{ИПР} = 4 \text{ м}^2$, на одного распаковщика $S_{РАСП} = 8 \text{ м}^2$. Тогда

$$S_{ИПР} = K_{ИПР} \cdot S_{ИПР}; \quad (4.9)$$

$$S_{РАСП} = K_{РАСП} \cdot S_{РАСП} \quad (4.10)$$

Площадь для хранения тары и упаковки ($S_{ТАР}$) составляет 30-50 % от площади хранения не распакованной ткани, то есть

$$S_{ТАР} = (0,3-0,5) \cdot S_{ХР.НЕРАСП} \quad (4.11)$$

Площадь для хранения распакованной ткани ($S_{ХР.РАСП}$) определяется по формуле

$$S_{ХР.РАСП} = \frac{C_{СУТ} \cdot Z_{НЕРАЗБР} \cdot V_{КУСК}}{l_{КУСК} \cdot h \cdot \eta_{СТЕЛ} \cdot \eta_{ПЛОЩ}}, \quad (4.12)$$

где $Z_{НЕРАЗБР}$ – количество дней хранения не разбракованной ткани ($Z_{НЕРАЗБР} = 1-2$ дня);

$V_{КУСК}$ – объем куска, м^3 ;

$L_{КУСК}$ – средняя длина ткани в куске, п. м.;

h – высота укладки кусков ($h = 1,2-1,5$ м);

$\eta_{СТЕЛ}$ – коэффициент заполнения стеллажей;

$\eta_{ПЛОЩ}$ – коэффициент использования площади распаковочного участка ($\eta_{ПЛОЩ} = 0,35-0,45$).

При выборе способа хранения материалов необходимо учитывать стоимость оборудования, затраты на ремонт оборудования и его обслуживание. Для этого рассчитывается коэффициент использования объема помещения (K) по формуле

$$K = K_1 \cdot K_2 \cdot K_3, \quad (4.13)$$

где K_1 – коэффициент плотности укладывания материалов – отношение площади поперечного сечения кусков к площади сечения штабеля;

K_2 – коэффициент использования высоты помещения – отношение высоты штабеля к высоте помещения;

K_3 – коэффициент использования площади помещения – отношение площади, занятой штабелями к площади помещения, занятой хранением материалов с учетом всех проходов.

4.2.4 Хранение неразбракованной ткани

На складе для хранения неразбракованной ткани содержится некоторое количество материалов, которое в дальнейшем поступает на разбраковку. Для бесперебойной работы швейной фабрики на складе создается некоторый запас материалов, равный потребности работы фабрики на несколько смен. Такой запас иногда называют страховым, так как он гарантирует ритмичную работу фабрики.

На запас материалов (в днях) влияют установленные сроки предъявления претензий поставщику о некачественном материале. Эти сроки (в днях) должны быть распределены таким образом, чтобы в них входило время на транспортирование кип и рулонов материалов, прием и распаковку кип, на хранение неразбракованного материала, на количественный и качественный прием.

Несмотря на то, что большой запас неразбракованной ткани создает лишнюю гарантию бесперебойной работы предприятия, при определении величины запаса нужно учитывать, что с ее увеличением растет объем незавершенного производства. Это является экономически невыгодным, так как снижается оборачиваемость оборотных средств.

Общая величина запаса материала зависит от уровня специализации, мощности предприятия и условий снабжения (частота и равномерность поставок, размеры поставляемых партий материалов), от условий запуска материалов в производство. Существуют средние величины запаса (таблица 4.3.).

Таблица 4.3 – Средние величины запаса

Наименование изделий	Дни
1	2
Верхняя мужская одежда	25 – 30
Верхняя женская одежда	30 – 35
Верхняя детская одежда	30 – 35
Плащи	25 – 30
Платья женские и детские	35 – 40
Сорочки верхние мужские и детские	25 – 30

При расчете запаса в зоне разгрузки, распаковки учитываются величины транспортных партий, виды упаковки (в рулонах, в мягкой упаковке, в ящиках).

Основными принципами рационального размещения склада на фабрике являются:

- прямолинейность грузопотоков и максимальное сокращение их размеров;
- удобство транспортирования грузов и наилучшая связь с подъездными путями;
- приближение материалов к производственным цехам для лучшего обслуживания;

- пожарная безопасность.

Расположение склада неразбракованных материалов зависит от территориального расположения цехов. Склады могут находиться как в производственных помещениях, так и вне их. В первом случае в подготовительном цехе выделяют участок для временного хранения некоторого количества неразбракованного материала, которое пополняется по мере разбраковки.

Хлопчатобумажные, льняные, шелковые, шерстяные, технические ткани должны храниться в закрытых отапливаемых помещениях при температуре 15-18 °С при нормальной влажности воздуха 60-65 %. На складе должны быть предусмотрены меры по защите тканей от запыления, моли, от попадания на склад прямых солнечных лучей.

Принятые на склад материалы хранят на стеллажах или поддонах. Стеллажи для хранения неразбракованных материалов в основном делятся на два вида: стационарные и подвижные механизированные.

Для партионного хранения рулонов, загрузки и транспортирования используются стоечные поддоны и стационарные стеллажи. Эти стеллажи представляют собой просто полки или полки, разделенные на гнезда – полки, размещенные по высоте в несколько ярусов. Секции многоярусного стеллажа представляют собой двух или трехполочную металлическую конструкцию. По сравнению с деревянными металлические стеллажи имеют более высокую прочность, большую грузоподъемность, не воспламеняются. Ширина и высота секций должны обеспечивать свободное размещение и выемку поддонов или контейнеров с материалами. Вместимость поддонов рассчитывают с учетом грузоподъемности штабелера и размеров кусков.

На каждые стеллаж-подставку, стеллаж-полку, стеллаж-клетку, стеллаж-элеватор заводят штабельную карту, куда записывают артикул, ширину и количество метров каждого куска ткани и общий ее метраж.

Все ткани должны храниться отдельно по артикулам, расцветкам, ширинам и назначению, что способствует правильному подбору ткани и комплектованию в настилы.

Механические стеллажи-элеваторы представляют собой две непрерывные цепи с крючками для скалок кусков, приводящиеся в движение звездочками. Звездочки и цепи монтируются на металлическом каркасе до потолка, чтобы лучше использовать помещение цеха. Один стеллаж-элеватор вмещает 69 кусков (5,0-5,5 тыс. м), расстояние между осями кусков 0,4 м.

Клеевые материалы, утеплители целесообразно хранить в специально приспособленных для этого помещениях.

Ткани с химическими пропитками типа «форниз», «коратрон», «суперкриз» и др. хранятся при температуре не выше 25 °С в рулонах, закрытых чехлами. Ткань сохраняет свои свойства приблизительно 45 дней со дня пропитки до влажно-тепловой обработки изделия. Для хранения ткани в холодный период года на складах должна быть установлена температура 16-20 °С и относительная влажность воздуха не выше 75 %. В теплый период температура в по-

мещении не должна превышать температуру наружного воздуха более чем на 3 °С.

Стеллажи с одно- и двухъярусными полками применяют для хранения тяжелых тканей в рулонах, с двух- и трехъярусными полками – для хранения легких кусков ткани. Расстояние между стойками для хранения рулонов – 1,5 м, для хранения легких тканей – 1,0 м. Высота первого яруса полок – 1,2 м. Расстояние между полками и их глубина – 0,75-0,8 м. Ширина проходов между штабелями и стеллажами должна быть не менее 2,0 м. Ткань в штабелях укладывают не выше 2,0 м. Для хранения шерстяных тканей с большим ворсом, а также меха из синтетических волокон, во избежание заминов ворса, рекомендуется ставить рулоны в вертикальное положение.

К недостаткам штабельного хранения относится использование большой площади производственного здания и малое заполнение кубатуры помещения по высоте. Последнее определяется высотой одного штабеля. Использование стеллажного способа устраняет данный недостаток.

Каждую вновь поступающую на склад партию ткани размещают отдельно. На нее оформляют индивидуальный паспорт, в котором указывают следующие данные: наименование предприятия-поставщика, артикул, дату поступления, физико-механические свойства и др.

Стеллажи и ячейки для размещения ткани должны иметь свои обозначения: буквенные или буквенно-цифровые. При буквенно-цифровой системе ряды стеллажей обозначают буквами, а стеллажи, полки, ящики и клетки – цифрами.

При хранении ткани в штабелях куски укладывают на поддоны рядами до определенной высоты с учетом свойств материалов, норм нагрузки на 1 м² площади склада, правил и норм техники безопасности. Штабельная укладка может быть прямой, перекрестной или пирамидальной. Подштабельные места хранения отделяют друг от друга перегородками или цветными указателями и нумеруют. При нумерации подштабельных мест, предназначенных для хранения ткани одного вида, составляют так называемую зону. Зону обозначают буквами, а подштабельные места – цифрами.

Для определения физико-механических свойств тканей применяют следующие приборы и оборудование:

- для испытания ткани на разрыв – разрывную машину РТ-250;
- для испытания ниток, пряжи – разрывную машину РМ-3;
- для испытания ткани на истирание – прибор ИТ-3;
- для установления прочности окраски ткани к трению – прибор ПП-4;
- для определения влажности воздуха – психрометр;
- толщиномер ТМ-50 и др.;
- для определения усадки и сминаемости, усадки сминаемых тканей, а также после влажно-тепловой обработки различные приборы;
- торсионные, аналитические и технические весы;
- приборы для определения жесткости, драпируемости и на закатываемость ворса;

- микроскоп, сушильный шкаф, лупа;
- утюг с терморегулятором, центрифуга.

4.2.5 Характеристика браковочно-промерочного участка

Поступающие на швейную фабрику ткани разбраковывают по качеству, а также промеряют длину и ширину. При этом одновременно отмечают текстильные дефекты и определяют их координаты, что необходимо для дальнейшего установления длины участков в кусках между дефектами с целью экономного использования ткани.

Разбраковка производится путем осмотра материала с лицевой стороны в развернутом виде. Трикотажные полотна с кругловязальных машин осматривают с двух сторон. Также с двух сторон осматривают дублированные материалы, искусственный мех, бархат. Основная цель осмотра состоит в том, чтобы дефекты, имеющиеся в куске, не попали на ответственные детали швейных изделий.

При определении сортности тканей применяют балльную систему оценки качества. Сорт определяют исходя из общей суммы баллов. В эту сумму входят баллы (условные единицы), характеризующие дефекты внешнего вида ткани, и недостатки по физико-механическим свойствам (прочности, плотности, усадки и др.) Чем существеннее дефект, тем большим числом баллов он отмечается.

Сорт материала устанавливается в соответствии с требованиями ГОСТов и СТБ на сортность материалов. Он является комплексной оценкой качества. Определяют его по соответствию физико-механических и физико-химических показателей нормам, установленным в стандартах, а также по наличию пороков внешнего вида: местных и распространенных (СТБ 945-94 «Полотна текстильные. Термины и определения пороков»). Оценка качества материалов по физико-механическим и физико-химическим показателям производится в фабричных или центральных межфабричных, межотраслевых лабораториях испытания материалов. Вид и количество пороков внешнего вида определяют при разбраковке. При несоответствии фактического сорта указанному на ярлыке материал переводят в пониженный сорт или возвращают поставщику.

Кроме распространенных дефектов контролеры отмечают мелкие дефекты, расположенные на ограниченном участке ткани, например, пятна, помарки, засечки, утолщенные линии, слеты, подплешины и др. При определении сорта мелкие дефекты оценивают и учитывают в зависимости от их размеров, количества и степени выраженности. Если на ткани имеются местные дефекты, то очень важно определить расстояние между ними по длине куска.

Каждый порок отмечают с лицевой и изнаночной стороны мелом, мылом, карандашом или к месту порока прикрепляют цветную либо белую нитку, или нашивают полоску материала на кромку ткани против дефекта. На кромке ставится «сигнал» о наличии порока – ниткой, полоской клейкой ленты и др. При разбраковке ворсовых тканей или тканей с начесом контролер обязан отмечать

меловой линией со стрелкой направление ворса на обоих концах куска ткани. Пороки, допустимые на закрытых частях изделий, можно не отмечать на кромке «сигналом». Распространенные пороки, проходящие по всей ширине материала, рассматриваются как условные разрезы, и кусок рассчитывается как состоящий из отдельных частей, разграниченных условными разрезами.

Разнооттеночность материала вдоль куска выявляют визуально, сравнивая участки ткани, прилегающие к кромке, и участки ткани по концам куска. В процессе разбраковки по разнооттеночности контролеры физически быстро устают, происходит адаптация глаз. Поэтому в настоящее время проводятся работы по созданию приборов для выявления разнооттеночности. Например, известно механизированное устройство для маркировки и отметки пороков. Сущность работы устройства состоит в следующем. Головка перемещается по направляющей с помощью электродвигателя. В направляющей шине расположен плоский кабель, соединяющий головку с управляющим элементом ЭВМ. Просматриваемая ткань сматывается с рулона и движется мимо головки, которая несет ролик с этикеточной пленкой, приводимый в движение электродвигателем и прижимающий пленку к полотну в месте порока. В память ЭВМ записывается информация о пороках. Управляющий элемент (блок) расшифровывает эти записи, преобразует их в воздействующие сигналы и передает их на маркировочную головку.

Устройство работает по признаку «останов по пороку» в двух режимах: останов продвижения ткани при обнаружении порока оператором и с помощью фотодатчиков. Фотодатчики регистрируют порок, останавливают движение ткани и подают сигнал в управляющий элемент ЭВМ. Одновременно на участке порока приклеивается полоска этикеточной пленки, которая подается роликом б, приводимым в движение электродвигателем. Этикеточная пленка при необходимости может быть прикреплена с двух сторон ткани. С этой целью на браковочно-промерочной машине необходимо устанавливать два таких устройства по обе стороны ткани.

Большое количество текстильных пороков на ткани усложняет разбраковку, промер, расчет, настиление и раскрой, увеличивает отходы по длине настила, повышает удельный вес раскроя по однокомплектным раскладкам, имеющим увеличенные межлекальные отходы, увеличивает количество изделий, раскраиваемых не в настилах, а индивидуально. Это снижает производительность труда при настилении и раскрое, увеличивает производственную площадь за счет дополнительных столов для индивидуального раскроя, увеличивает количество готовых изделий с пониженным сортом, вызывает в некоторых случаях перевод изделий в меньший размер или рост, увеличивая отходы материалов.

Длину и ширину кусков измеряют с точностью до 1 см. Длину измеряют на расстоянии не менее 30 см от кромки, а длину последнего участка – по наименьшей стороне. Длину трикотажных кругловязальных полотен измеряют по середине куска.

Ширину ткани измеряют через каждые три метра по всей длине куска. Первое и последнее измерения должны проводиться на расстоянии не менее 1,5 м от концов куска. Ширину куска измеряют вместе с кромками.

Фактической шириной шерстяной ткани с кромками считают наиболее часто встречающуюся. Для шерстяных и шелковых платьев, сорочечных, подкладочных тканей фактической шириной (с кромками) считают наименьшую при повторении ее на протяжении 40 м не менее двух-трех раз. При колебаниях ширины по всей длине куска, превышающих 1 см, фактическую ширину материала рекомендуется устанавливать по наименьшей ширине плюс 1 см. Ширину трикотажных кругловязальных полотен измеряют от сгиба до сгиба.

Результаты разбраковки и промера каждого куска заносят в паспорт, заполняемый в двух экземплярах. Первый используется для расчета кусков, второй прикрепляют к куску. К первому экземпляру паспорта прикрепляется образец материала с кромкой с целью правильного определения ширины кромки. В паспорте указывается номер куска, артикул, длина куска, ширина через каждые 3 м, место расположения пороков, условные или фактические отрезки. Данные измерений длины и ширины куска записывают также в промерочную ведомость. По ней проверяют недостачу материала.

Ширину ткани измеряют либо на промерочно-браковочных машинах, либо на трехметровых промерочных столах, оборудованных механическим счетчиком. На некоторых промерочно-браковочных машинах применяются специальные фотоэлементные устройства. Импульсы от фотоэлементного устройства передаются к счетно-вычислительному аппарату через каждые три метра.

Из распаковочного участка материалы поступают на браковочно-промерочный участок. На некоторых материалах измеряют только длину и ширину без фиксации пороков (прокладочные, утепляющие материалы).

Измерение длины и ширины куска часто осуществляют на горизонтальных промерочных столах. Известно несколько конструкций промерочных столов.

К достоинствам промерочного стола можно отнести простоту обслуживания стола, невысокую его стоимость, возможность изготовления стола в механическом цехе швейного предприятия.

Промерочный стол можно использовать на всех видах тканей в широком диапазоне ширин. Он может быть оснащен устройствами для подъема и сбрасывания рулонов ткани в тележки или кронштейны-накопители для передачи в зону хранения разбракованной ткани.

К основному недостатку трехметровых промерочных столов следует отнести значительную погрешность в процессе перемещения ткани под натяжением. Погрешность возникает также из-за невысокой точности фиксации длины счетчиком через каждые три метра.

Для разбраковки материалов на швейных предприятиях применяются браковочно-промерочные машины различных марок и модификаций. Технические характеристики некоторого оборудования для разбраковки, промера длины и ширины представлены в таблице 4.4.

Таблица 4.4 – Технические характеристики оборудования для разбраковки, промера длины и ширины тканей

Наименование характеристик	Марки машин					
	МКМ 7-180	ПС-М	БПМ-120	БПМ-140	БПМ-160	БПМ-180
1	2	3	4	5	6	7
Максимальная ширина измераемой ткани, мм	1800	1250-2000	1200	1400	1600	1800
Скорость продвижения ткани, м/мин	18-25	30	5-30	5-30	5-30	5-30
Габариты машины, м: -длина -ширина -высота	3000 2900 1900	1530 1790 2450	1500 1600 2000	2000 1800 2000	2000 2000 2000	2200 2200 2100
Разработчик и изготовитель	Вичугский машиностроительный завод	Экспер. механический завод Мосшвейпромаш	-	-	-	-
Назначение (виды тканей)	Костюмные, пальтовые	Плательные, сорочечные, бельевые	Легкие ткани	Легкие ткани	Костюмные, пальтовые	Хлопчатобумажные
Погрешность измерения, %	0,3	0,3	-	-	-	-

Разбракованная ткань хранится отдельно на определенном месте поштучно. Традиционным оборудованием для штучного хранения материалов являются стационарные стеллажи нескольких типов: полочные, ящичные, стеллажи-шестигранники, с наклонными плоскостями елочного типа.

Загрузка стационарных стеллажей может быть частично или полностью механизирована. При механизации применяют транспортные средства для горизонтального перемещения рулонов материалов вдоль прохода складского помещения между стеллажами и подъема их на требуемую высоту. Перекладывание рулонов на полку стеллажа часто выполняется вручную.

4.2.5.1 Расчет браковочно-промерочного участка

Площадь браковочно-промерочного участка ($S_{БР.ПР}$) складывается из двух площадей:

$$S_{БР.ПР} = S_{ОБ} + S_{МАТ}, \quad (4.14)$$

где $S_{ОБ}$ – площадь, занимаемая оборудованием;
 $S_{МАТ}$ – площадь, занимаемая материалами.

Площадь, занимаемая оборудованием, состоит из суммы площадей браковочно-промерочных машин ($S_{МАШ}$) и промерочных столов ($S_{СТ}$):

$$S_{ОБ} = \frac{S_{МАШ} + S_{СТ}}{\eta}, \quad (4.15)$$

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

Площадь, занимаемая оборудованием, зависит от его количества ($N_{МАШ}$ и $N_{СТ}$):

$$N_{МАШ} = \frac{C_{СУТ}}{P_{МАШ} \cdot K_{СМ}}, \quad (4.16)$$

где $P_{МАШ}$ – производительность одной браковочно-промерочной машины, м/смену;

$$P_{МАШ} = V \cdot T_{СМ} \cdot \eta_1 \cdot \eta_2, \quad (4.17)$$

где V – скорость движения ткани (в зависимости от вида ткани $V = 20-24$ м/смену);

$T_{СМ}$ – продолжительность смены, мин.;

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

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

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

где $P_{СТ}$ – производительность одного промерочного стола ($P_{СТ} = 4000-5000$ м/смену).

Каждую единицу оборудования обслуживают два рабочих, то есть

$$K_{РАБ} = K_{ОБСЛ} \cdot N_{ОБОР}, \quad (4.19)$$

где $K_{ОБСЛ}$ – количество рабочих, обслуживающих единицу оборудования;
 $N_{ОБОР}$ – количество единиц оборудования.

Площадь для хранения разбракованных материалов зависит от способа их хранения и вида материалов. Куски разбракованных материалов могут храниться на стеллажах, поддонах и в элеваторах.

При хранении на секционных ячеечных стеллажах площадь ($S_{ХР.РАЗБР}$) определяется по формуле

$$S_{ХР.РАЗБР} = \frac{C_{СУТ} \cdot Z_{РАЗБР} \cdot S_{ПОД}}{l \cdot K_{ЯЧ} \cdot N_{СЛОВ.УКЛАДКИ} \cdot \eta}, \quad (4.20)$$

где $Z_{РАЗБР}$ – количество дней хранения материалов ($Z_{РАЗБР} = 10-15$ дней);

$S_{ЯЧ}$ – площадь ячейки ($S_{ЯЧ} = 0,4 \times 0,6$ м);

l – средняя длина ткани в одном куске, пог. м [6];

$K_{ЯЧ}$ – количество кусков в одной ячейке стеллажа ($K_{ЯЧ} = 1$ кусок);

$N_{ЯР}$ – количество ярусов [6];

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

При хранении на поддонах площадь ($S_{ХР.РАЗБР}$) определяется по формуле

$$S_{ХР.РАЗБР} = \frac{C_{СУТ} \cdot Z_{РАЗБР} \cdot S_{ЯЧ}}{l \cdot K_{ПОД} \cdot N_{ЯР} \cdot \eta}, \quad (4.21)$$

где $K_{ПОД}$ – количество кусков ткани на поддоне в один ярус;

$N_{ЯР}$ – количество ярусов кусков.

Количество ярусов укладки кусков, площади поддонов, количество кусков ткани на поддоне приведены в таблице 4.5.

Таблица 4.5 – Количество материала при хранении на поддонах и их габариты

№	Наименование материалов	Количество кусков в одном ярусе	Количество ярусов	Габариты поддона, м
1	2	3	4	5
1	Шерстяные пальтовые	6	3	1,56x1,2x0,9
2	Шерстяные костюмные	10	3	1,56x1,2x0,9
3	Подкладочные шелковые	15	4	1,5x0,8x0,8
4	Подкладочные х/б	20	4	1,5x0,8x0,8

При хранении в элеваторах площадь ($S_{ЭЛ}$) определяется по формуле

$$S_{ЭЛ} = \frac{C_{СУТ} \cdot Z_{РАЗБР} \cdot S_{ЭЛ}}{l \cdot n \cdot \eta}, \quad (4.22)$$

где $S_{ЭЛ}$ – площадь элеватора;

n – количество кусков в элеваторе;

$l \cdot n$ – общая длина ткани в элеваторе, пог. м;

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

Габариты элеватора и количество материалов, размещаемых в одном элеваторе, приведены в таблице 4.6.

Таблица 4.6 – Количество материалов, размещаемых в одном элеваторе

№	Наименование материалов	Количество кусков в одном элеваторе	Размеры элеватора, м
1	2	3	4
1	Пальтовые ткани	106	2,0x9,0
2	Костюмные ткани	103	2,0x9,0
3	Плащевые ткани	69	2,3x1,8
4	Подкладочные ткани	96	2,3x2,0

4.2.5.2 Расчет подсортировочного участка

Площадь подсортировочного участка ($S_{ПОДС.УЧ}$) складывается из следующих площадей

$$S_{ПОДС.УЧ} = S_{РАСЧ} + S_{ПОДС} + S_{ПОДС.МАТ} + S_{КОНФ}, \quad (4.23)$$

где $S_{РАСЧ}$ – площадь, занимаемая расчетчиками кусков;
 $S_{ПОДС}$ – площадь, занимаемая рабочими для подсортировки материалов;
 $S_{ПОДС.МАТ}$ – площадь для хранения подсортированной ткани;
 $S_{КОНФ}$ – площадь, занимаемая конфекционерами.

На современных предприятиях расчет кусков осуществляется преимущественно с использованием ЭВМ. Их количество ($N_{ЭВМ}$) определяется по формуле

$$N_{ЭВМ} = \frac{C_{СУТ}}{P_{ЭВМ} \cdot K_{СМ}}, \quad (4.24)$$

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

При расчете кусков на ЭВМ для каждой ЭВМ предусматривается один оператор в смену. Операторы должны располагаться в отдельном изолированном помещении из расчета $6-8 \text{ м}^2$ на одного оператора.

Площадь, занимаемая рабочими для подсортировки материалов ($S_{ПОДС}$) зависит от количества подсортировщиков ($K_{ПОДС}$)

$$K_{ПОДС} = \frac{C_{КУСК}}{НВ_{КУСК}}, \quad (4.25)$$

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

$$C_{КУСК} = \frac{C_{СУТ}}{l}, \quad (4.26)$$

$НВ_{КУСК}$ – норма выработки на одного подсортировщика в смену ($НВ_{КУСК} = 200-300$ кусков/смену).

Тогда площадь, занимаемая подсортировщиками, составит

$$S_{ПОДС} = S_{ИПОДС} \cdot K_{ПОДС}, \quad (4.27)$$

где $S_{ИПОДС}$ – норма площади на одного подсортировщика ($S_{ИПОДС} = 4 \text{ м}^2$ с учетом площади канцелярского стола размером $1,2 \times 0,6$ м).

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

$$S_{ПОДС.МАТ} = \frac{C_{КУСК} \cdot Z_{ПОДС} \cdot S_{ТЕЛ}}{n_{ТЕЛ} \cdot \eta}, \quad (4.28)$$

при хранении на стеллажах по формуле

$$S_{ПОДС.МАТ} = \frac{C_{СУТ} \cdot Z_{ПОДС} \cdot V}{l \cdot h \cdot \eta}, \quad (4.29)$$

где $Z_{ПОДС}$ – срок хранения подсортированных материалов ($Z_{ПОДС} = 1-2$ дня);

$S_{ТЕЛ}$ – площадь, занимаемая тележкой-накопителем ($S_{ТЕЛ} = 1,3 \times 0,7$ м);

V – объем куска, м³;

$n_{ТЕЛ}$ – количество кусков в одной тележке-накопителе ($n_{ТЕЛ} = 6-8$);

h – высота укладки кусков при хранении в тележках-накопителях 1,5 м, при хранении на стеллажах (принимается равной высоте производственного помещения минус 0,5 м от потолка);

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

Площадь, занимаемая конфекционерами ($S_{КОНФ}$), определяется количеством конфекционеров ($K_{КОНФ}$), то есть

$$K_{КОНФ} = \frac{M_0}{NB_{КОНФ}}, \quad (4.30)$$

где M_0 – общее количество моделей, разрабатываемых в течение года;

$NB_{КОНФ}$ – норма выработки одного конфекционера ($NB_{КОНФ} = 50$ мод/год).

На каждого конфекционера предусматривается рабочая зона площадью 4 м² вместе с канцелярским столом.

4.2.6 Подъемно-транспортные средства подготовительного цеха

В подготовительном цехе имеется в наличии большое количество погрузочно-разгрузочных и транспортных работ в зависимости от расположения подготовительного цеха на этажах и его участков.

Основными грузами в цехе являются разнообразные текстильные материалы в виде кип, рулонов, а также различная упаковка (ящики, контейнеры и др.)

При выборе подъемно-транспортного оборудования для перевозок грузов необходимо учитывать ряд факторов, в том числе:

- габаритные размеры и форму груза, массу груза, физико-механические свойства;
- длину перемещения груза по территории помещения;
- возможность подъезда транспортных средств к приемочным и отправочным пунктам;
- количество груза, проходящего в единицу времени.

Выбирая подъемно-транспортные средства, необходимо учитывать технические характеристики, конструктивные особенности транспортных средств, их себестоимость эксплуатации. В основу учета указанных факторов должны быть положены соответствующие технико-экономические расчеты. Для расчета производительности транспортных средств используется формула

$$P_{ТР} = \frac{60 \cdot q_{ГР} \cdot \delta_{ГР}}{t}, \quad (4.31)$$

где $P_{ТР}$ – часовая производительность транспортного средства, тонн/ч;

$q_{ГР}$ – номинальная грузоподъемность по паспортным данным транспортных средств, тонн;

$\delta_{ГР}$ – коэффициент использования грузоподъемности ($\delta_{ГР} = 0,5-0,7$);

t – затраты времени на полный цикл операции одного рабочего процесса, ч.

Составляющие элементы t изменяются в зависимости от вида транспортного средства (лифтов, электротельферов, электрокаров и др.). Они зависят от состава вспомогательных операций, входящих в полный цикл операции. Затраты времени на полный цикл операции определяется по формуле

$$t = t_1 + t_2 + t_3 + t_4, \quad (4.32)$$

где t_1 – время погрузки;

t_2 – время разгрузки;

t_3 – время пробега транспортного средства в груженом состоянии;

t_4 – время пробега транспортного средства в порожнем состоянии.

Необходимое количество транспортных средств определяется по единой формуле для всех транспортных средств

$$K_{Т.С.} = \frac{Q \cdot \delta_{НЕР}}{P_{ТР} \cdot t_{ПЕР} \cdot \delta_{ВР}}, \quad (4.33)$$

где $K_{Т.С.}$ – количество транспортных средств данного вида;

Q – двусторонний грузооборот за расчетный период (сутки, месяц, год), т;

$t_{ПЕР}$ – продолжительность расчетного периода;

$\delta_{НЕР}$ – коэффициент неравномерности грузового потока (1,6-2,5);

$\delta_{ВР}$ – коэффициент использования времени расчетного периода (0,6-0,7);

где $P_{ТР}$ – производительность транспортного средства.

Одной из трудоемких и тяжелых операций является разгрузка материалов с автомашин и доставка их в зону распаковки и временного хранения. Для съема контейнеров с автомашин и установки на платформу грузовоза используются автопогрузчики моделей 4014, 4016, 4049, электропогрузчики модели ЭП-103, грузовоз ТШП-82, ТШП-89 и др.

Снятые с автомашины грузы перемещаются в цех, для этого применяется скат со свободным скольжением и роликовый конвейер (рисунок 3.8.). Скат со свободным скольжением (пробегом) груза является наиболее простым стационарным транспортным средством. Длина пути свободного скольжения груза зависит от массы груза и вида тары. Угол наклона ската определяется видом упаковки материала и видом покрытия ската. С целью предохранения транспортируемых грузов от повреждений и уменьшения скорости свободного скольжения груза в нижней части ската предусматривается горизонтальная плоскость.

Стационарный роликовый конвейер представляет собой ряд роликов 1, оси которых закреплены на неподвижной раме 2, установленной на регулируемых по высоте стойках 3. Ролики свободно вращаются вокруг своих осей. Ролики на подшипниках приводятся в движение от цепной передачи. Масса груза может быть до 100 кг.

К стационарным транспортным средствам относятся также и ленточные конвейеры. Ленточный конвейер представляет собой замкнутую ленту, огибающую два барабана, установленных на конце рамы. Один барабан, соединен-

ный системой передач с электродвигателем, является ведущим, а другой, установленный на противоположном конце рамы, натяжным (ведомым). Ширина ленты конвейера от 300 до 1200 мм, а длина – от 5 до 20 м. Скорость движения ленты 0,63 – 4,0 м/сек.

Для транспортировки материалов внутри цеха или по территории фабрики используются напольные ручные тележки с подъемными платформами. Подъем платформы осуществляется специальными рукоятками. Ручные тележки хотя и облегчают условия труда, но требуют значительных физических усилий.

Электрические аккумуляторные тележки (электрокары) являются средствами механизации складских и межцеховых перевозок грузов. Их достоинства заключаются в простоте конструкции и управлении, несложности ремонта, малых габаритных размерах, пожаробезопасности. К недостаткам электрокаров можно отнести частую перезарядку аккумуляторных батарей (через одну-две рабочие смены).

Для операций захвата, вертикального и горизонтального перемещения грузов и укладки его в штабель или транспортную машину универсальным средством являются электропогрузчики типа 4014, ЭП-103 и др.

Основным грузозахватывающим приспособлением, входящим в комплект электропогрузчика, являются вилы.

Для транспортирования кип материалов применяются опорные краны-штабелеры типа ОП-0,25, ОП-0,5, КШО-0,25, КШО-0,5 и др. Цифры означают грузоподъемность в тоннах. Управляются краны-штабелеры с помощью подвесного пульта. Особенность кранов-штабелеров и электроштабелеров заключается в том, что грузоподъемник с вилами можно выдвигать на специальной тележке до выхода вил за раму машины. Это позволяет захватывать поддоны с грузами, стоящими на полу, поднимать вилы с поддонами над рамой. Электроштабелеры применяют для штабелирования грузов, уложенных на поддоны, и перевозки их на небольшие расстояния. Приводятся электроштабелеры в движение от электродвигателя, питаемого от аккумуляторной батареи.

На распаковочном участке неразбракованные материалы хранятся партионно: бесстеллажное – в стоечных поддонах-контейнерах в два, три яруса, в поддонах в один ярус, в секциях многоярусных стеллажей – на поддонах-платформах, поддонах-контейнерах, тележках-контейнерах, бестарное хранение кусков, перевязанных шпагатом. Упакованный материал при бестарном хранении хранится на стеллажах консольного типа. Стоечные поддоны имеют по периметру ряд постоянных или съемных стоек, которые предохраняют кипы от разваливания при транспортировании.

Ящичные поддоны похожи на стоечные, но вместо стоек они имеют съемные или откидные стенки для удержания на поддоне груза. Для укладки кип и их последующего транспортирования вместо поддонов могут применяться обычные грузовые платформы, представляющие собой плоскость с деревянным или металлическим покрытием. Между платформой и полом преду-

смаатривают свободное пространство для ввода транспортных средств, например, ручных тележек, электротележек с подъемной платформой.

Хранение материалов партионно позволяет увеличить количество стеллажей, уменьшить количество перевалок грузов, повысить уровень механизации. Данный способ хранения применяется преимущественно для неразбракoванных материалов. Партионное хранение чаще применяется на предприятиях по изготовлению производственной, специальной, форменной одежды, бельевых изделий, то есть когда используется неширокий ассортимент материалов.

Склады с многоярусными стеллажами обслуживаются электропогрузчиками, штабелерами, кранами-штабелерами. Выбор транспортного оборудования зависит от конкретных условий производства, в частности от площади и высоты помещения, от шага колонн.

Подвижные механизированные многоярусные стеллажи состоят из отдельных секций, которые могут перемещаться по рельсам, или напольные. Стеллажи или поддоны должны быть установлены на расстоянии 1,5 – 2,0 м от приборов отопления.

При размещении материалов для хранения необходимо руководствоваться следующими основными правилами:

- в каждом отдельном месте хранения, в каждой отдельной ячейке стеллажа, штабеле должна храниться ткань одного наименования, одной ширины и одного цвета, одного артикула;
- не должны храниться рядом или в одном штабеле ткани, ватин, которые могут оказывать вредные воздействия друг на друга по своим физико-механическим свойствам (загрязнение волокнами и др.);
- ткани, пользующиеся большим спросом, а также более тяжелые по массе и громоздкие по габаритам упаковки должны размещаться ближе к местам отпуска. Такие ткани рекомендуется хранить на нижних полках стеллажей.

Результаты расчетов сводятся в таблицу 4.5.

Таблица 4.5 – 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

5 ПРОЕКТИРОВАНИЕ ТЕХНОЛОГИЧЕСКИХ ПРОЦЕССОВ

В РАСКРОЙНОМ ЦЕХЕ

5.1 Структура технологического процесса раскройного цеха

Задачами раскройного цеха является ритмичное и бесперебойное обеспечение швейных цехов кроем для выполнения суточного задания.

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

- автоматизированное настилане и раскрой (85 %);
- механизированное настилане и ручной раскрой (таким способом настилаются и раскраиваются прокладочные материалы);
- ручное настилане и ручной раскрой (15 %).

Все операции раскройного цеха можно разделить на 3 группы:

- настилане,
- пачковые операции,
- заключительные операции.

С учетом способа настилана в **1-ю группу** входит: настилане полотен ткани, проверка качества и документальное оформление настила.

Эти операции выполняются при всех видах настилана (при ручном, механизированном и автоматизированном способах).

2-я группа: изготовление обмеловки (только при ручном настилании), пропудривание трафаретов и подмелка нечетких контуров (операция выполняется при механизированном настилании), клеймение настилов (при любом способе), рассечение настилов на части и вырезание крупных деталей на передвижных раскройных машинах (при ручном и механизированном настилании), точное вырезание деталей края (при любом), контроль качества края (при ручном и механизированном настилании), комплектование пачек края (при любом).

3-я группа (при всех видах настилана): нумерация деталей края, комплектование (формирование) пачек для швейного цеха из основных, подкладочных и прокладочных материалов, хранение края, печатание прејскурантных ярлыков и навесных талонов, выписка маршрутных листов.

При настилании лицом к лицу число полотен должно быть четным и лицевые стороны укладываются внутрь. При таком способе достигается экономия ткани на единицу изделия, повышается точность края из-за того, что парные детали выкраиваются из двух полотен, способ упрощает раскладку лекал (исключается возможность залицевать детали).

Настилане л/вв, л/вн – менее экономично. Число полотен может быть четным и нечетным.

При настилании края полотен выравнивают по одной кромке и переднему концу настила так, чтобы отклонения кромок и срезов не превышало 0,5 см. также устанавливается минимальное натяжение ткани без морщин, складок и

перекосов. Необходимо учитывать характер лицевой поверхности ткани (рисунок, полосу, направление ворса). Рисунок и ворс должен быть направлен в одну сторону.

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 настиления		
	автоматизированный	механизированный	ручной
1	2	3	4
1. Прием материала из подготовительного цеха	+	+	+
2. Прием контрольных лекал из экспериментального цеха	+	+	+
3. Настиление материалов	+	+	+
4. Контроль качества настила	+	+	+
5. Нанесение обмеловки на верхнее полотно настила	-	+	+
6. Клеймение деталей на верхнем полотне настила	+	+	+
7. Учет результатов настиления (оформление настила)	+	+	+
8. Разрезание настила на части, выкраивание крупных деталей	-	+	+
9. Вырезание (выкраивание) всех (средних и мелких) 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 размерных и прейскурантных ярлыков	+	+	+
15. Выписка маршрутных листов	+	+	+
16. Хранение кроя	+	+	+
17. Отправка в швейные цеха скомплектованных пачек кроя и сопроводительной документации	+	+	+

При выборе того или иного варианта организационно-технологической структуры необходимо учитывать следующее:

- повышение производительности труда и увеличение выпуска кроя,

- сокращение длительности производственного цикла, уменьшение незавершенного производства, сокращение простоев рабочих и оборудования,
- снижение себестоимости и трудоемкости единицы кроя,
- увеличение оборачиваемости настольных столов, увеличение выпуска кроя с одного настольного стола.

При выборе формы организации труда решаются следующие вопросы:

- индивидуальная или бригадная форма организации труда,
- количественный и профессиональный состав бригад,
- рациональные зоны и границы действия бригады,
- специализация рабочих в бригадах по видам изделий, материалам,
- съемный или несъемный процесс,
- кем и где будут выполняться операции по зарисовке раскладок, подачи рулонов при настилании, передачи настолов и кроя.

По составу бригады в швейной промышленности делятся:

1. Бригады, включающие рабочих нескольких специальностей (настильщики, обмеловщики, резчики и др.) Бригады должны быть обеспечены полной и равномерной загрузкой рабочих, обучены смежным операциям.

2. Бригады, включающие рабочих одной специальности (бригады комплектовщиков, обмеловщиков и др.). В таких бригадах создается условие повышения квалификации рабочих, нет потерь времени на переключение на другую операцию.

3. Бригады, в которых рабочие выполняют несколько смежных операций – комплексные универсальные бригады (КУБ). Применяют чаще всего на операциях, связанных с настиланием. Позволяют увеличить производительность труда и выпуск кроя за счет ликвидации потерь в синхронизации операций.

4. Сквозные бригады – входят рабочие всех специальностей одной или двух смен, одного или нескольких цехов.

Выбор организационно-технологической структуры затруднен ввиду постоянно меняющихся по трудоемкости ряда операций. Это связано с тем, что куски тканей имеют различную длину и ширину, а также настилы – разной высоты и длины, материалы поступают от поставщиков разные по качеству, физико-механическим свойствам – поэтому поточную форму организации производства наладить трудно.

5.2 Расчет участков раскройного цеха

Расчеты цеха включают:

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

Расчеты ведутся в следующем порядке:

- 1) определяется количество автоматизированных комплексов для настиления и раскроя всего объема материалов;
- 2) делается вывод о возможности использования их для всего или части объема перерабатываемых материалов;
- 3) для оставшегося объема материала или всего (при отрицательном выводе) проводят расчеты для механизированного способа;
- 4) при невозможности использования указанных способов проводят расчеты для ручного способа настиления.

Количество оборудования округляется до целого числа 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).

Для механизации операции настиления существуют машины двух типов:

1. Машина представляет собой каретку (тележку) для рулона ткани или ткани, сложенной в книжку. Каретка перемещается по рельсам вдоль настилочного стола. Машина предназначена для настиления кусков длиной 70-100 м в настилы длиной 15 м и более.

2. Машина, представляющая собой каретку для протягивания ткани вдоль настилочного стола. Рулон закрепляется на стационарном размоточном устройстве у торца стола.

Для расчета раскройного цеха необходимо иметь данные подготовительного цеха, т. е. наименование материалов и суточную потребность. Необходимо учитывать, что на передовых швейных предприятиях преимущественно настиление и раскрой производятся автоматизированно и лишь 15 % – ручным способом.

Механизированным способом настилаются все прокладочные материалы.

Перед расчетом предварительно решаются следующие вопросы:

1. Будут ли материалы с дефектами раскраиваться индивидуально или в настилах.
2. Будет ли настиление осуществляться из рулона или предварительно нарезанных полотен.

Если дефектные полотна будут раскраиваться индивидуально, то необходимо определить объем выкраиваемых индивидуально полотен:

$$C_{\text{деф}} = C \cdot f, \quad (5.1)$$

где C – суточная потребность материалов;

f – коэффициент, учитывающий количество тканей и материалов с дефектами.

Количество настилов, настилаемых из полотен с дефектами:

$$K_{\text{наст}}^{\text{деф}} = \frac{C_{\text{деф}}}{l \cdot n}, \quad (5.2)$$

где l – средняя длина настила

n – число полотен в настиле.

Количество рабочих для настиления дефектных полотен определяется по формуле:

$$K_{\text{раб}} = \frac{C_{\text{деф}}}{H_{\text{ср}} \cdot HB \cdot n}, \quad (5.3)$$

где $H_{\text{ср}}$ – средний расход ткани на единицу изделия,
 HB – норма выработки на одного рабочего.

Площадь, занимаемая столами для дефектных полотен:

$$S_{\text{деф}} = \frac{S_{\text{наст.см}}}{\eta}. \quad (5.4)$$

Если при настилении используется мерильно-резальная машина, то количество таких машин определяется:

$$Q_{\text{м.р.}} = \frac{C}{P \cdot K_{\text{см}}}, \quad (5.5)$$

где P – производительность

$$P = V \cdot T_{\text{см}} \cdot \eta_1 \cdot \eta_2,$$

V – скорость мерильно-резальной машины, м/мин;

η_1 – коэф. использования скорости машины;

η_2 – коэф. использования машины с учетом простоев и затрат времени на управление машиной, загрузку и заправку рулонов.

Если в раскройном цехе применяются универсальные бригады, то их количество рассчитывается:

$$K_{\text{ун.бр.}} = \frac{T_{\text{сут.зад.}}}{T_{\text{см}}}, \quad (5.6)$$

где $T_{\text{сут.зад.}}$ – затраты времени на выполнение суточного задания всеми бригадами:

$$T_{\text{сут.зад.}} = C \cdot H_{\text{вр}}, \quad (5.7)$$

где $H_{\text{вр}}$ – норма времени на выполнение 1-го погонного метра.

Количество настильщиков можно определить через норму выработки:

$$K_{\text{наст}} = \frac{C}{HB \cdot K_{\text{см}}}, \quad (5.8)$$

где HB – норма выработки 1-го настильщика.

Количество рабочих на пачковых операциях определяется двумя способами:

$$1) \quad K_{\text{раб}} = \frac{M_p}{HB \cdot K_{\text{см}}},$$

где M_p – выпуск в пачках;

HB – норма выработки в пачках или единицах на обработку пачки.

$$2) K_{раб} = \frac{M_p \cdot H_{вр}}{T_{см} \cdot K_{см}},$$

где $H_{вр}$ – норма времени обработки пачки.

Количество рабочих для настиления ткани вручную:

$$K_{наст.ручн.} = \frac{C_{ручн} \cdot f}{HB \cdot K_{см}} + \frac{\sum t_{доп}}{T_{см} \cdot K_{см}}, \quad (5.9)$$

где $C_{ручн}$ – количество ткани, настилаемое вручную, пог. м;

f – коэффициент, учитывающий удельный вес ткани, раскраиваемой в настиле;

HB – норма выработки настильщика;

$\sum t_{доп}$ – общая затрата времени на выполнение дополнительных работ:

$$\sum t_{доп} = t_{пр} + t_{обм} + t_{рез} + t_{кл}, \quad (5.10)$$

где $t_{пр}$ – затраты времени на проверку качества и документальное оформление настилов,

$t_{обм}$ – затраты времени на изготовление обмеловок,

$t_{кл}$ – затраты времени на клеймение настилов,

$t_{рез}$ – затраты времени на разрезание настилов.

5.2.1 Расчет участка настиления при механизированном настилении

Сначала рассчитывается количество настильных машин:

$$N_{наст.маш} = \frac{C_{мех}}{P_{наст.маш} \cdot K_{см}}, \quad (5.11)$$

где $C_{мех}$ – суточная потребность или количество материалов, раскраиваемых механизированным способом,

$P_{наст.маш}$ – производительность машины, м/час.

Количество рабочих-настильщиков принимаем с учетом числа рабочих, обслуживающих одну настильную машину:

$$K = K_{обсл} \cdot N_{наст.маш}, \quad (5.12)$$

где $K_{обсл}$ – количество рабочих, обслуживающих одну машину (широкие ткани настилают 2-ое рабочих, узкие – один, + машину обслуживает один оператор-механик).

При последовательном способе настиления и выполнении одними и теми же рабочими комплекса операций при обработке настила бригадой из двух человек количество настильных столов определяется:

$$N_{наст.ст} = \frac{K_1 + K_2 + \dots + K_n}{2}, \quad (5.13)$$

где K_1, K_2, \dots, K_n – расчетное количество рабочих в смену, выполняющих работу на настилочных столах.

В связи с тем, что при последовательном способе настилания неизбежны простои, из-за которых приходится увеличивать количество настилочных столов, тогда формула примет вид:

$$N_{\text{наст.ст}} = \frac{K_1 + K_2 + \dots + K_n}{2 \cdot \eta}, \quad (5.14)$$

где η – коэффициент совмещенности или поправка на совмещение операций.

При параллельном способе настилания количество настилочных столов определяется по формуле:

$$N_{\text{наст.ст}} = \frac{(K_1 + K_2 + \dots + K_n) \cdot n_{\text{бр}}}{K_{\text{бр}}}, \quad (5.15)$$

где $n_{\text{бр}}$ – количество столов, закрепленных за одной бригадой,
 $K_{\text{бр}}$ – количество рабочих в одной бригаде.

Количество настилочных столов можно рассчитать:

$$N_{\text{наст.ст}} = \frac{C \cdot n_o \cdot \eta}{HB \cdot K_{o,n} \cdot K_{cm}}, \quad (5.16)$$

где n_o – количество одновременно обрабатываемых настиллов,
 η – коэффициент одновременности использования столов,
 $K_{o,n}$ – количество рабочих, одновременно обрабатывающих настиллы,
 HB – норма выработки настильщика.

5.2.2 Назначение и область применения АРНК (автоматизированного настилочно-раскройного комплекса)

АРНК включает в себя:

Оборудование для настилания

- 1) настилочные столы – 2 (длина 18 м, ширина – 1,8-2 м),
- 2) загрузочные устройства с двумя магазинами для хранения рулонов ткани – 2,
- 3) настилочные машины – 2.

Оборудование для раскроя

- 1) автоматизированная раскройная установка (АРУ) – 1,
- 2) раскройный стол с вакуумной установкой (14*1,8) – 2 (вакуумную установку обычно размещают за пределами цеха),
- 3) трансферный стол – 1 (платформа на 4-х колесах движущаяся по рельсам от стола к столу, может перемещать настил от одного стола к другому),
- 4) бугельное устройство (транспортировщик для переноса настила с одного стола на другой и перемещения настила с настилочного стола на раскройный) – 2,
- 5) система управления раскроем – 1.

Оборудование для изготовления лекал и раскладки (САПР)

- 1) дигитайзер – 1,
- 2) цветная графическая часть – 2,
- 3) центральный процессор базы данных – 1,
- 4) графопостроитель для зарисовки и вырезания лекал – 1.

Необходимое количество настольных столов можно определить по их обрачиваемости:

$$N_{наст.ст} = \frac{\sum N_{общ}}{\rho}, \quad (5.17)$$

$$\sum N_{общ} = \frac{M}{q \cdot h_{cp} \cdot l_{cp}}, \quad (5.18)$$

где M – выпуск изделий в сутки;

q – количество единиц изделий в обмеловке;

$h_{cp} l_{cp}$ – средневзвешенная высота и длина настила.

Обрачиваемость:

$$\rho = \frac{2T_{см}}{t_n + t_{обр}}, \quad (5.19)$$

где t_n – затраты времени на выполнение настила;

$t_{обр}$ – затраты времени на обработку настила.

АРУ с микропроцессорным устройством числового программного управления. Ее достоинства:

- 1) гибкое программирование,
- 2) высокая точность и воспроизводимость,
- 3) возможность автоматизации процесса раскроя с использованием ЭВМ,
- 4) не требуется высокая квалификация обслуживающего персонала.

При использовании АРУ количество настилаемых полотен равно:

- для х/б тканей 120-125,
- костюмные шерстяные 95-105,
- пальтовые шерстяные до 90,
- сорочечные х/б до 240,
- трикотаж до 150,
- плащевые 45-50.

АРУ обслуживает 1 оператор, 1 рабочий для повозки рулонов, загрузки АРУ и вывоза выкроенных пачек, 1 механик наладчик и 1 механик-электронщик.

Средняя производительность АРУ:

- мужской пиджак около 900 ед./час,
- брюки шерстяные 1400-1500,
- брюки и тонкой шерстяной ткани около 2000,
- джинсы 1000,
- пальтовые ткани около 600,
- плащевые ткани 500-600,
- легкие плательные ткани до 2500,

- мужские сорочки около 3000.

Настиление производится в ручном режиме и автоматизированном.

Портал – металлическая конструкция, перемещающая раскройную головку с режущим устройством. Устройство перемещается как вдоль, так и поперек по заранее составленной программе.

Для размещения одного АНРК требуется производственная площадь $\approx 190 \text{ м}^2$.

Существует несколько АНРК:

1. «Бульмер» (Германия), производительность – 2000 м/смену, скорость настиления – до 80 м/мин), выполняет следующие операции:

- механизированная загрузка рулонов в настилочную машину,
- настиление ткани из рулона или сложенной в книжку,
- выравнивание кромки при укладывании ткани,
- отрезание полотен,
- транспортирование рулона вдоль настила вместе с оператором.

2. «Компât» выполняет те же операции, что и «Бульмер».

Еще примеры: «Гербер» (США), «Лектра» (Франция), «Инвестроника» (Испания).

Функции:

- маркировка готового кроя,
- охлаждение ножей в процессе раскроя,
- возможность самоочистки раскройного оборудования,
- возможность обслуживания нескольких раскройных столов одновременно.

Некоторые системы АНРК могут бесконтактно раскраивать настилы: «Lazer life» (Тайвань), «Evro laser» (Германия).

Бесконтактный лазерный раскрой обладает следующими преимуществами:

1. Возможность раскроя различных материалов.
2. Четкая точная линия реза.
3. Отсутствие смещения материала.
4. Бесшумная работа в сравнении с механическим раскроем.

С учетом приведенных расчетов и состава оборудования АНРК делается вывод о целесообразности применения АНРК и количестве комплексов. При этом учитывается, что существуют два варианта компоновки системы автоматизированного раскроя: с двумя раскройными столами и одним раскройным столом.

Количество рабочих (K_{ABT}), обслуживающих принятое количество комплексов, определяется в зависимости от числа рабочих, обслуживающих один комплекс (таблица 5.2).

Таблица 5.2 – Состав персонала для обслуживания АНРК

Состав АНРК	Специальность	Количество рабочих
1	2	3
АРУ	Эксплуатационный:	
	- оператор	1
	- вспомогательный рабочий	1
	Обслуживающий:	
	- наладчик (механик)	1
	- наладчик (электронщик)	1
Н-30 (для двух машин с механизмом загрузки)	Эксплуатационный:	
	- оператор	2 (по одному на машину)
	- 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.

5.2.3 Расчет участка (количество настольных столов и АРУ) при автоматизированном настилании и раскрое

$$N_{\text{наст.маш}}^{\text{авт}} = \frac{C_{\text{сут}}^{\text{авт}} \cdot f}{P_{\text{наст.маш}} \cdot K_{\text{см}}}, \quad (5.20)$$

где $C_{\text{сут}}^{\text{авт}}$ - суточная потребность при автоматизированном настилании;
 f – коэффициент, учитывающий удельный вес ткани раскраиваемой в автоматическом режиме;

$P_{\text{наст.маш}}$ – производительность настольной машины в смену.

Количество раскройных установок АРУ определяется:

$$N_{\text{АРУ}} = \frac{\sum N_{\text{наст.ст}}^{\text{авт}} \cdot H_{\text{вр}}}{T_{\text{см}} \cdot K_{\text{см}}}, \quad (5.21)$$

$$\sum N_{\text{наст.маш}}^{\text{авт}} = \frac{M_{\text{ЭВМ}}}{q \cdot h_{\text{ср}}}, \quad (5.22)$$

$$M_{\text{ЭВМ}} = (85 \div 90\%) \cdot M_{\text{сут}}, \quad (5.23)$$

где q – количество изделий (комплектов) в раскладке;

$h_{\text{ср}}$ – средняя высота настила.

5.2.4 Расчет участка заключительных операций

Одной из заключительных операций является нумерация деталей кроя, которая осуществляется мелом, карандашом и на спец. полуавтомате 68-1 кл. В настоящее время для нумерации применяют чаще ручные пистолеты: EAST-202, EASY-202. На деталь приклеивается талон с одновременным печатанием номера.

Количество рабочих для нумерации определяется по формуле:

$$K_{\text{нум}} = \frac{M \cdot \delta \cdot H_{\text{сп}}}{T_{\text{см}} \cdot K_{\text{см}}} = \frac{M_{\text{сум}} \cdot t}{T_{\text{см}} \cdot K_{\text{см}}}, \quad (5.24)$$

где δ – количество деталей для нумерации в изделии

Количество рабочих для печатания ярлыков, выписки маршрутных листов рассчитывается по формуле:

$$K_{\text{ярл}} = \frac{M}{HB \cdot K_{\text{см}}} = \frac{M \cdot H_{\text{сп}}}{T_{\text{см}} \cdot K_{\text{см}}}, \quad (5.25)$$

HB – норма времени на операцию.

5.2.5 Расчет участка фронтального дублирования

Проектирование участка фронтального дублирования на швейных предприятиях включает следующие этапы:

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

Существуют два варианта расчета числа прессов.

Наиболее простым является расчет числа прессов, специализированных для выполнения конкретной операции в простейших швейных изделиях, например, в мужских сорочках. Для расчета числа прессов для дублирования воротников нужно знать только две цифры: число сорочек, которое необходимо выпустить за смену, и производительность прессы в смену.

Наиболее трудоемким и многовариантным является расчет числа прессов как периодического, так и непрерывного действия для изготовления сложных изделий: пиджаков, пальто, жакетов, плащей. Сложность такого расчета обусловлена необходимостью учета большого числа показателей, относящихся к разным группам. Ниже приведен порядок такого расчета.

Исходными данными для расчета является:

- число изделий, которое необходимо выпустить за смену;
- затраты времени на дублирование единицы изделия.

Таблица 5.3 – Среднее значение времени на выполнение вспомогательных приемов при дублировании деталей одежды

Вид швейного изделия	Время на выполнение вспомогательных приемов, с		
	$\tau_{УКЛ}$	$\tau_{УКЛ1}$	$T_{СЪЕМА}$
1	2	3	4
1. Пиджак мужской	1,7	2,0	2,7
2. Плащ женский	1,2	2,0	2,4
3. Мужское деми пальто	2,1	2,0	3,2
4. Мужское зимнее пальто	2,1	2,0	3,2
5. Женское деми пальто	2,3	2,0	3,5
6. Женское зимнее пальто	2,3	2,0	3,5
7. Сорочка мужская	0,8	2,0	2,2

Примечание: значения времени рассчитаны по среднеотраслевым нормативам и могут быть скорректированы для конкретного предприятия.

Количество дублирующих установок определяется по формуле

$$N_{ДУБ} = \frac{\sum M_{СУТ} \cdot t_{ДУБ}}{T_{СМ} \cdot K_{СМ}}, \quad (5.26)$$

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

$t_{ДУБ}$ – норма времени на дублирование деталей изделия (установку обслуживают три человека при ширине ленты 140 см, $t_{ДУБ} = 20$ с, учитывая время на укладку деталей).

Площадь, занимаемая оборудованием для дублирования,

$$S_{ДУБ} = \frac{N_{ДУБ} \cdot S_{УСТ}}{\eta}, \text{ м}^2, \quad (5.27)$$

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

$S_{УСТ}$ – площадь дублирующей установки ($S_{УСТ} = 2,5 \times 1,5 \text{ м}^2$).

5.2.6 Расчет склада кроя

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

$$S_{СКЛ.КРОЯ} = \frac{\sum M_{СУТ} \cdot Z_{СКЛ} \cdot S_{ТЕЛ}}{K_{ИЗД} \cdot n \cdot \eta}, \text{ м}^2, \quad (5.28)$$

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

$Z_{СКЛ}$ – срок хранения, в днях (2 дня);

n – количество пачек кроя в одной тележке ($n = 2-3$);

$S_{ТЕЛ}$ – площадь тележки, м^2 ($S_{ТЕЛ} = 0,6 \times 1,2 \text{ м}^2$);

$K_{ИЗД}$ – количество изделий в пачке, ед. ($K_{ИЗД} = 50-60$ ед.);

η – коэффициент использования площади ($\eta = 0,6-0,8$).

5.3 Расчет площади, занимаемой оборудованием в цехе при настилении и раскрое

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

$$S_{OB} = \frac{S_1 \cdot n}{\eta}. \quad (5.29)$$

Результаты расчетов с учетом операций и оборудования согласно выбранному способу настиления и раскроя сводятся в таблицу 5.4 (сводная таблица).

Таблица 5.3 – Сводная таблица исполнителей, оборудования и занимаемой площади раскройного цеха для механизированного настиления и ручного раскроя

Наименование операции	Количество рабочих		Наименование оборудования	Размеры оборудования, м		Кoeff. использования площади	Кол-во оборудования	Площадь, занимаемая оборудованием, м
	расчетное	фактическое		длина	ширина			
1	2	3	4	5	6	7	8	9

5.4 Требования к работе и размещению оборудования в раскройном цехе

Исходными данными для выполнения планировки являются площади и перечень оборудования каждого рассчитанного ранее производственного участка.

Следует отметить, что при проектировании швейных предприятий конструктивные решения основных частей здания (стены, колонны, оконные и дверные проемы, лестницы и т. д.) разнообразны. Следует принимать размеры, м: колонн – 0,4x0,4; оконных проемов – 1,5x4,0; дверей – 1,2x1,5; стен в два кирпича – 0,52.

При расстановке оборудования на каждом участке необходимо обеспечить удобство пользования оборудованием и учесть особенности работы каждого производственного участка.

Если на этаже расположено несколько производственных участков, то для их сообщения необходимо предусмотреть коридор шириной 2–3 м. Он может одновременно служить и для перевозки грузов.

В соответствии с требованиями безопасной работы и противопожарной охраны необходимо, чтобы в крупных цехах или на производственных участках были запасные выходы со свободным доступом к ним работающих в цехе. Кроме того, в любом цехе или на участке оборудование не должно занимать основной проход и выход для работающих.

Согласно «Санитарно-гигиеническим и санитарно-противоэпидемическим правилам и нормам»:

Рекомендуется проветривание (в течение суток) искусственных и синтетических материалов (кожи, меха) до начала их раскроя.

Не допускается компоновка частей кроя в пакеты более 10 кг.

Поверхность раскройных столов должна быть гладкой, без заусениц, трещин и других дефектов.

При применении лазерных установок для раскроя тканей необходимо соблюдать требования «Санитарных норм и правил устройства и эксплуатации лазеров».

6 ПРОЕКТИРОВАНИЕ СКЛАДСКИХ ПОМЕЩЕНИЙ

6.1 Способы хранения швейных изделий

Одним из основных направлений технического прогресса в швейной промышленности является комплексная механизация и автоматизация производственных процессов. Механизация на погрузочно-разгрузочных, транспортных и складских работах в значительной степени способствует решению этой важной задачи. Особо важную роль комплексная механизация играет в производстве швейных изделий, так как оно включает в себя большое число межоперационных переходов. Ручная передача изделий от одного перехода к другому приводит к низкой производительности труда, ухудшению культуры производства и снижению качества изделий.

Современные транспортирующие устройства дают возможность соединить воедино весь технологический процесс изготовления швейных изделий и обеспечивают бесперебойность и ритмичность работы производства.

В зависимости от способов хранения, транспортирования и отгрузки готовой продукции весь ассортимент швейных изделий можно разделить на две группы. К первой группе относятся швейные изделия, подлежащие хранению и транспортированию в подвешенном состоянии, ко второй относятся швейные изделия, транспортирование и хранение которых осуществляется в упакованном виде.

Способы хранения их различные. Изделия, относящиеся к первой группе, хранятся в стоечных поддонах-кронштейнах или на плечиках роликовых подвесок в гравитационных стеллажах.

Для хранения изделий второй группы можно использовать хранение на поддонах в многоярусных стеллажах, обслуживаемых кранами-штабелерами.

По первому способу изделия хранятся на одно- или двухъярусных горизонтально замкнутых транспортерах-стеллажах, специальные цепные контуры которых играют роль как тягового, так и грузонесущего органа. Штабелирование груза производится аккумуляторным погрузчиком.

Второй способ заключается в хранении швейных изделий на кронштейнах-каретках, размещенных на двухъярусных многорельсовых стеллажах с помощью специальных штабелеров.

Эти способы имеют недостатки, и ни один из них не решает вопроса механизации погрузочно-разгрузочных операций при перевозке, так как применяются при перемещении груза в одном городе.

Более прогрессивным является способ хранения, транспортирования и отгрузки швейных изделий в специализированной таре. В нее загружаются изделия, поступившие на склад в подвешенном виде или упакованные в пачки, коробки. В таком виде изделия хранятся на складе и транспортируются в торговую организацию.

Специализированная тара изготавливается двух вариантов: возвратная и безвозвратная.

Возвратная тара представляет собой передвижные металлические контейнеры двух типов: первый тип – для пальто, высотой 1200 мм; второй тип – для костюмов, высотой 800 мм.

Изделия, транспортируемые в подвешенном виде развешиваются на плечиках на перекладинах. Вместимость тары больше на 30 %, чем на обычных каретках.

Безвозвратная тара – коробочная упаковка из многослойного картона (картон гофрированный). Эта тара может быть изготовлена непосредственно на предприятии. Коробки могут собираться на стыках клейкой лентой из предварительно заготовленных деталей. Выполняется двух видов аналогично первому варианту. Преимущества этого способа:

- универсальность (изделия находятся в подвешенном виде или в коробках);
- операции максимально механизированы (одна ручная операция – погрузка изделий в контейнер или картонный пакет в швейном цехе);
- оба варианта тары приспособлены для перемещения и складирования изделий с помощью серийно выпускаемых средств механизации (аккумуляторные электроштабелеры);
- варианты тары имеют стабильные размеры, жесткую конструкцию, складирование их можно осуществлять с помощью штабелеров, снабженных телескопическими захватами и роботами в автоматическом режиме;
- способ отвечает современной организации контейнерных пакетных перевозок.

Недостатки:

- плечики входят в стоимость изделий;
- тара безвозвратная – дефицит картона.

6.2 Совершенствование способов хранения изделий

Более 30 лет фирма “Rutotex Machinari Ltd” занимается развитием автоматизированного оборудования для текстильной промышленности. Последним достижением является упаковочная машина, которая может быть как полуавтоматизированной, так и полностью автоматизированной. Машина упаковывает изделия со скоростью до 1000 единиц за час в зависимости от вида и длины упаковки. Автоматически сделанная маркировка изделия доступна, что немало важно для потребителя.

Внимание уделено, прежде всего, легкости обслуживания и манипулирования изделием. Хотя машина компактна в размерах, она может образовывать купон с изделием длиной 1,7 м с шириной упаковки до 7,5 м. Угловая форма упаковки может быть легко запрограммирована.

Фирма “AR Wilson Packaging Ltd” специализируется на поставке оборудования для упаковывания и манипулирования подвешенными изделиями. Используя продолжительные полиэтиленовые рулоны, эти машины достаточно быстрые и низкостойкие.

Машина может выполнять три плоские различные упаковки, каждая из которых отличается производительностью. Там, где требуется большая производительность, используются упаковочные системы с микропроцессорным контролем и бездымной сваркой. Самая совершенная система – это KL68-S. Система полностью автоматическая с серводвигателем для спокойного, плавного и надежного управления конструкцией шасси, которая дает доступ к мелкому обслуживанию.

Главный производитель упаковки – фирма “Supreme Plasties” – разработала новую полипропиленовую упаковку, названную Maxigrip, которая отвечает требованиям высокого качества. Упаковка может быть использована для изделий, которые требуют особой чистоты (нижнее белье, купальники).

6.3 Характеристика транспортных средств

Основой для выбора комплекта средств механизации является удовлетворение технических требований, предъявляемых к механизмам, и требований экономической эффективности внедрения механизмов.

Основными техническими требованиями, предъявляемыми к средствам механизации, являются:

- обеспечение бесперегрузочной транспортировки готовых изделий от начального до конечного пункта грузопотока;
- минимальные габариты и масса;
- размещение максимального количества изделий на грузонесущих элементах средств механизации;
- обеспечение сохранности внешнего вида изделий, приобретенного при ВТО, на всех этапах транспортировки и хранения;

- основные узлы средств механизации должны быть нормализованы и унифицированы.

Средства механизации для хранения и транспортирования изделий можно разделить на три группы:

1. Средства механизации для транспортирования на склад готовой продукции из швейного цеха или цеха окончательной отделки.

2. Средства механизации для хранения и транспортирования изделий на склад готовой продукции.

3. Средства механизации для комплектования на них партий изделий и транспортирования изделий на склад.

Первую группу средств представляют: пространственные транспортеры, цепные транспортеры с круглозвенной цепью, цепные, вертикально замкнутые транспортеры, цепные элеваторы для перемещения изделий в упаковке, а также цепные элеваторы для многоярусного хранения изделий в подвешенном виде, полочные элеваторы для коробок с изделиями, упакованными в пачки.

Во вторую группу включены:

- ❖ для изделий в подвешенном состоянии:

- горизонтально замкнутые цепные транспортеры (для поштучного транспортирования и хранения изделий);
- кронштейны-каретки на толкающих контейнерах;
- тянущие подвесные транспортеры;
- кронштейны-накопители;
- гравитационные спуски;

- ❖ для хранения и транспортирования изделий в пачках и упаковке:

- передвижные механизированные стеллажи;
- контейнерные установки люлечного типа (25 люлек);
- поддоны-каретки, перемещающиеся на тележках;
- канатные и винтовые транспортеры;
- передвижные механизированные стеллажи.

Третью группу представляют:

- для перемещения кронштейнов-кареток, поддонов, кареток применяются штабелеры, ленточные транспортеры;

- для перемещения изделий в таре (в ящиках и т. п.) используются транспортеры, тельферы, автопогрузчики, электрическая передвижная таль;

- для перемещения изделий из швейного цеха или цеха влажно-тепловой обработки на склад готовой продукции могут быть использованы транспортеры, элеваторы и другие средства механизации.

Для изделий в подвешенном виде применяются такие средства, как:

- ❖ транспортеры:

- пространственный подвесной транспортер КПН-250-Д-200.

Двухшарнирная цепь позволяет транспортировать изделия в подвешенном состоянии или пачки и коробки с изделиями по пространственной трассе. Транс-

портер может быть использован для транспортирования изделий из нескольких цехов, расположенных на разных этажах здания;

- цепной транспортер с круглозвенной цепью. Тяговый орган его представляет стандартную калиброванную цепь. Транспортер снабжен подвесками с устройством для автоматической разгрузки изделий;

- цепной, вертикально-замкнутый транспортер. Для размещения его между этажами требуется выполнять небольшие проемы в потолочных перекрытиях;

- горизонтально замкнутый транспортер. Для хранения швейных изделий в подвешенном состоянии в два яруса пальто и в три яруса костюмы.

❖ цепные элеваторы:

- цепной элеватор для перемещения изделий в упаковке. Элеватор размещают в относительно небольших проемах потолочного перекрытия в шахте сечением 1500x1310 мм;

- цепной элеватор для многоярусного хранения изделий в подвешенном состоянии. Размещают его в несколько рядов вдоль помещения склада. Подают изделия на склад с помощью цепных транспортеров. Выгрузка изделий с элеваторов происходит в том месте, где и загрузка. При высоте помещения 4,5 м элеватор позволяет расположить изделия в четыре яруса. Габаритные размеры элеватора 7870x2460x1000 мм.

❖ полочные элеваторы. Для перемещения изделий, связанных в малогабаритные пачки и упакованных в коробки, используются легкие полочные цепные элеваторы.

Партионное транспортирование и хранение изделий осуществляется с помощью:

- кронштейнов-кареток (типа НШП-83);
- толкающих конвейеров;
- кронштейнов-накопителей;
- гравитационных спусков.

Для приема швейных изделий, перемещаемых из цеха окончательной отделки на склад, используются:

- транспортеры, с помощью которых изделия с транспортера подачи адресуются из цеха отделки на определенный кронштейн-накопитель и автоматически разгружаются с подвески на кронштейн;

- гравитационные скаты, представляющие собой наклонный (под углом более 70°), гладкий настил с бортами, покрытый металлическим листом или пластиком.

Средства механизации для хранения изделий в пачках и упаковке должны обеспечивать сохранность тары, в которую упакованы изделия. К ним относятся:

- транспортные установки люлечного типа. Для хранения изделий, связанных в пачки и упакованных в коробки (помещения должны быть с низ-

кими потолками до 2,7 м). Транспортёр снабжен 25-ю люльками, ширина его 1400 мм;

- передвижные механизированные стеллажи. Стеллажи представляют собой сварные секции, которые снабжены ходовыми колесами (колея колес 4000 мм) и могут перемещаться по рельсовым путям;
- поддоны-каретки. Каретки перемещаются на тележках ТШП-77;
- канатные, цепные и винтовые транспортёры. Применяются для выгрузки небольших партий изделий из склада готовой продукции, перемещения изделий на складе, в цехе отделки.

6.4 Требования к планировке складских помещений

При планировке складов готовой продукции необходимо учитывать следующие требования:

- поток грузов (изделий) должен быть прямолинейным, исключая встречные, повторные перемещения;
- должно быть сокращено до минимума промежуточное складирование, накопление грузов;
- по возможности использовать стандартное подъемно-транспортное оборудование;
- в выбранной схеме транспортировки должно быть минимальное количество пунктов перегрузки;
- схема транспортировки должна предусматривать минимальное количество машин и устройств.

При этом учитываются такие факторы, как:

- расположение лифтов, мест приема и вывоза продукции;
- удобство взаимосвязи между участками, цехами;
- правильность и непересеченность людского и грузовых потоков;
- эффективное использование производственной площади;
- последовательность выполнения операций при наикротчайшем пути перемещения предметов труда (изделий);
- свойства готовых изделий, особенности их хранения, транспортировки;
- удобства работы обслуживающего персонала;
- создание благоприятных условий для работы подъемно-транспортных устройств;
- требования безопасности и противопожарной техники.

6.5 Технологические расчеты складских помещений

6.5.1 Расчет склада готовой продукции

Методика расчета зависит от мощности предприятия, механизации склада и принятых способов хранения продукции:

Хранение изделий в подвешенном состоянии:

- на плечиках в стоечных поддонах-кронштейнах, штабелируемых аккумуляторным погрузчиком в 2 или 3 яруса. При этом изделия подбираются по артикулам и типоразмерам для облегчения подбора партий к отправке. Предварительно определяют площадь склада для хранения 100 изделий;
- на плечиках роликовых подвесок в гравитационных стеллажах; роликовая подвесная тележка состоит из двух катков, соединенных рамой. В нижней части рама имеет штангу для навешивания на нее изделий, подобранных по артикулам и типоразмерам. Эти тележки автоматом электрического штабелера закатывают на стационарные гравитационные стеллажи склада; вторым автоматом электрического штабелера с другого торца стеллажей производится набор готовых изделий из стеллажа, которые транспортируются к месту загрузки транспорта отправки. Загрузка тележек кронштейнов в стеллажах и обратно производится автоматически оператором-водителем из кабины штабелера.

При таком способе хранения изделий площадь склада для 100 изделий определяют с последующим уточнением планировки стеллажей.

Общая площадь склада хранения готовых изделий для указанных способов определяется по формуле

$$S_{\text{СКЛ.ГОТ.ПРОД}} = \frac{S_{100} \cdot M \cdot Z_{\text{XP}}}{100}, \quad (6.1)$$

где S_{100} – площадь для хранения 100 изделий;

M – суточный выпуск изделий, ед.;

Z_{XP} – срок хранения готовой продукции на складе.

С использованием горизонтально замкнутых цепных транспортеров на автоматизированных складах:

$$S_{\text{СКЛ.ГОТ.ПРОД}} = \frac{S_{\text{ИТР}} \cdot K}{\eta}, \quad (6.2)$$

где $S_{\text{ИТР}}$ – площадь, занимаемая одним транспортером, м²;

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

K – количество транспортеров, шт.;

$$K = \frac{M \cdot Z_{\text{XP}}}{h \cdot q}, \quad (6.3)$$

где h – число ярусов;

q – вместимость одного транспортера, ед.

Хранение изделий в пачках и коробках:

- укомплектованных на многоярусных стеллажах, обслуживаемых кранами-штабелерами. Общая площадь склада в этом случае рассчитывается по формуле

$$S_{СКЛ.ГОТ.ПРОД} = \frac{S_{1000} \cdot Z_{XP}}{1000}, \text{ м}^2. \quad (6.4)$$

- на секционных стеллажах:

$$S_{СКЛ.ГОТ.ПРОД} = \frac{S_{СТЕЛ} \cdot n_{СТЕЛ}}{\eta}, \quad (6.5)$$

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

$n_{СТЕЛ}$ - количество стеллажей;

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

$$n_{СТЕЛ} = \frac{M_{СУТ} \cdot Z_{ДН}}{n_{ИЗД} \cdot n_{ЯР}}, \quad (6.6)$$

где $Z_{ДН}$ - срок выполнения серии ($Z_{ДН} = 5-8$ дней);

$n_{ЯР}$ - количество ярусов;

$n_{ИЗД}$ - количество изделий в одном ярусе стеллажа, ед.

$$n_{ИЗД} = K^{IK}_{ИЗД} \cdot n_{КОР}, \quad (6.7)$$

где $K^{IK}_{ИЗД}$ - количество изделий в одной коробке ($K^{IK}_{ИЗД} = 10$ ед.);

$n_{КОР}$ - количество коробок в одном ярусе стеллажей, ($n_{КОР} = 16$).

Общая площадь склада готовой продукции включает площади (зоны) для приемки и отгрузки продукции:

$$S_{СКЛ.ОБЩ} = S_{СКЛ.ГОТ.ПРОД} + S_{ПРИЕМА} + S_{ОТГРУЗКИ}. \quad (6.8)$$

Зона приемки и отгрузки продукции составляет 30-50 м².

Сроки хранения запаса готовой продукции на складе ориентировочно составляют:

- пальто, костюмы – 8 дней;
- женские и детские платья – 10 дней;
- мужские сорочки и женские блузы – 6 дней.

Всю верхнюю одежду (в том числе женские и детские платья из шерстяных и шелковых тканей) хранят и транспортируют в подвешенном виде, женские и детские платья и халаты из хлопчатобумажных тканей – в мягкой таре пачками по 5 или 10 изделий в пачке. Верхние мужские сорочки и женские блузы поштучно укладывают в целлофановые пакеты, а затем в картонные коробки по 10 штук, детские сорочки – в мягкой таре по 10 штук.

На складе поддерживают постоянную температуру и влажность, как и на складе сырья.

Погрузка продукции в железнодорожные контейнеры и установка их на автомашины производится тележкой.

6.5.2 Расчет склада фурнитуры

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

$$S_{ФУР} = \frac{P_{ФУР} \cdot Z_{ФУР}}{Q \cdot \eta}, \quad (6.9)$$

где $P_{ФУР}$ – вес фурнитуры, кг;

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

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

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

Вес фурнитуры составляет 10 % от веса всех тканей и рассчитывается по формуле

$$P_{ФУР} = 0,1 \cdot P_{ТК}, \quad (6.10)$$

где $P_{ТК}$ – вес ткани, кг.

Вес основного материала определяется на основании поверхностной плотности тканей, перерабатываемых на проектируемой фабрике. Результаты расчетов представляются в табличной форме (таблица 6.1).

Таблица 6.1 – Вес основных материалов

Наименование тканей	Суточная потребность в тканях, пог. м	Ширина ткани, м	Суточная потребность в тканях, м^2	Поверхностная плотность ткани, $\text{кг}/\text{м}^2$	Вес ткани, кг
1	2	3	4	5	6

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

Общая площадь склада фурнитуры составляет

$$S_{СКЛ.ФУР} = S_{ФУР} + S_{ВЫД}. \quad (6.11)$$

Количество рабочих, выполняющих операции на складах, определяется исходя из нормы выработки на одного рабочего на этих операциях.

6.6 Расчет технико-экономических показателей работы склада

1. Коэффициент использования площади складских помещений.

Определяется отношением полезной площади, занятой хранящимися на складе изделиями ($S_{ПОЛ}$), к общей площади склада ($S_{ОБЩ}$):

$$K_s = \frac{S_{\text{ПОЛ}}}{S_{\text{ОБЩ}}} . \quad (6.12)$$

Коэффициент использования площади в зависимости от планировки склада и используемых средств механизации для хранения изделий колеблется в пределах от 0,25 до 0,6. Чем больше коэффициент использования площади, тем лучше использована площадь склада, тем меньше стоимость хранения единицы изделия.

2. Количество изделий, приходящихся на 1 м² складской площади, рассчитывается на формуле

$$Z = \frac{Q}{S_{\text{ОБЩ}}} , \quad (6.13)$$

где Z – количество изделий, приходящихся на 1 м² складской площади;
 Q – вместимость склада, ед.

Чем больше изделий размещено на 1 м² площади склада, тем лучше использована площадь складского помещения. Этот показатель может достигать 160 ед./м².

3. Рациональное использование объема складского помещения. Оценивается коэффициентом использования объема (K_v) и определяется как отношение полезного объема (занятого изделиями) – $V_{\text{ПОЛ}}$ к общему объему помещения склада – $V_{\text{ОБЩ}}$:

$$K_v = \frac{V_{\text{ПОЛ}}}{V_{\text{ОБЩ}}} . \quad (6.14)$$

Коэффициент использования объема складского помещения для механизированных складов зависит от средств механизации, используемых на складе, и колеблется в пределах от 0,2 до 0,35.

СПИСОК ИСПОЛЬЗОВАННЫХ ИСТОЧНИКОВ

1. Современные формы и методы проектирования швейного производства : учебное пособие для вузов и ссузов / Т. М. Серова [и др.]. – Москва : Московский государственный университет дизайна и технологии, 2004. – 288 с.
2. Горбукова, Н. А. Исследование влияния мощности технологических потоков швейных фабрик на загрузку оборудования в них : магистерская диссертация / Н. А. Горбукова. – Витебск : УО «ВГТУ», 2010. – 88 с.
3. Справочник по швейному оборудованию / И. С. Зак [и др.] ; под ред. И. С. Зака. – Москва : Легкая индустрия, 1981. – 272 с.
4. Промышленные швейные машины : справочник / В. Е. Кузьмичев [и др.] ; под ред. В. Е. Кузьмичева. – Москва : В зеркале, 2001. – 252 с.
5. Технология швейных изделий : методические указания к выполнению курсовых и дипломных проектов по выбору современного швейного оборудования для швейных цехов для студентов специальности 50 01 02 «Конструирование и технология швейных изделий» дневной и заочной форм обучения / УО «ВГТУ» ; сост. Р. Н. Филимоненкова, Н. В. Ульянова, Н. А. Горбукова. – Витебск, 2009. – 65 с.
6. Технология швейных изделий : методические указания к выполнению курсовых и дипломных проектов по выбору спецприспособлений к современному швейному оборудованию для швейных цехов для студентов специальности 1-50 01 02 «Конструирование и технология швейных изделий» / УО «ВГТУ» ; сост. Н. Н. Бодяло, Н. В. Ульянова, Н. А. Горбукова. – Витебск, 2009. – 50 с.
7. Голубкова, В. Т. Внутрипроцессные транспортные средства швейных цехов : учебно-методическое пособие для вузов / В. Т. Голубкова. – Витебск : ВГТУ, 1999. – 71 с.
8. Проектирование швейных предприятий : методические указания к курсовому и дипломному проектированию по выполнению планировки швейных цехов для студентов специальности 1-50 01 02 01 «Технология швейных изделий» дневной и заочной форм обучения / УО «ВГТУ» ; сост. Л. М. Чонгарская. – Витебск, 2009. – 45 с.
9. Проектирование швейных потоков : лабораторный практикум для студентов специальности 1-50 01 02 01 «Технология швейных изделий» / УО «ВГТУ» ; сост. Л. М. Чонгарская, Н. П. Гарская. – Витебск, 2008. – 47 с.
10. Проектирование предприятий швейной промышленности : учебное пособие для вузов / А. Я. Измestьева [и др.] ; под ред. А. Я. Измestьевой. – Москва : Легкая и пищевая промышленность, 1983. – 264 с.
11. 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.
12. Мурыгин, В. Е. Основы функционирования технологических процессов швейного производства : учебное пособие для вузов и ссузов / В. Е. Мурыгин, Е. А. Чаленко. – Москва : Компания «Спутник», 2001. – 299 с.

13. Голубкова, В. Т. Автоматизация технологической подготовки швейного производства : учебное пособие / В. Т. Голубкова. – Витебск : ВГТУ, 1997. – 127 с.
14. Доможиров, Ю. А. Внутрипроцессный транспорт швейных предприятий / Ю. А. Доможиров, В. П. Полухин. – Москва : Легпромбытиздат, 1987. – 200 с.
15. Ильина, С. Т. Автоматизированный настилочно-раскройный комплекс отечественного производства / С. Т. Ильина, Ю. Н. Бакластов, Б. П. Старков // Швейная промышленность. – 1992. - № 1. – С. 18-19.
16. Технология подготовительно-раскройного производства швейных предприятий : учебное пособие для вузов / В. Т. Голубкова [и др.] ; под ред. В. Т. Голубковой, Р. Н. Филимоновой. – Витебск : ВГТУ, 1999. – 268 с.
17. Справочник по подготовке и раскрою материалов при производстве одежды / И. И. Галынкер [и др.]. – Москва : Легкая индустрия, 1980. – 272 с.
18. Гараба, Г. И. Автоматизация подготовительно-раскройного производства в швейной, трикотажной промышленности / Г. И. Гараба. – Москва : ЦНТБлегпром, 1990. – 59 с.
19. Гарин, В. А. Прогрессивная технология и техника подготовительно-раскройного производства на предприятиях швейной промышленности / В. А. Гарин, Е. П. Козлова. – Москва, 1988. – 27 с.
20. Опыт внедрения зарубежного подготовительно-раскройного оборудования на швейных объединениях Минлегпрома России. – Москва : Научно-производственное объединение «Легпроммеханизация», 1990. – 71 с.

Учебное издание

Чонгарская Людмила Михайловна
Кулаженко Елена Леонидовна

ПРОЕКТИРОВАНИЕ ШВЕЙНЫХ ПРЕДПРИЯТИЙ

Курс лекций

Редактор *Н. П. Гарская*
Технический редактор *Н. В. Карпова*
Художественное оформление *Е. Л. Кулаженко*
Корректор *Е. М. Богачёва*
Компьютерная верстка *Н. В. Карпова*

Подписано к печати _____ Формат 60×84 1/16. Бумага офсетная № 1.
Гарнитура «Таймс». Усл. печ. л. ____ Уч.-издат. л. ____ Тираж ____ экз. Зак. № ____

Учреждение образования «Витебский государственный технологический университет» 210035, г. Витебск, Московский пр-т, 72.

Отпечатано на ризографе учреждения образования
«Витебский государственный технологический университет»
Лицензия № 02330/0494384 от 16 марта 2009 г.