

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

Н. Н. БОДЯЛО, Д. К. ПАНКЕВИЧ

**ПОДГОТОВИТЕЛЬНО-РАСКРОЙНОЕ
ПРОИЗВОДСТВО
ШВЕЙНЫХ ПРЕДПРИЯТИЙ**

Пособие

*Рекомендовано учебно-методическим объединением
по химико-технологическому образованию в качестве
пособия для студентов учреждений высшего учебного
образования по специальности 1-50 02 01 «Производство
одежды, обуви и кожгалантерейных изделий»
специализации 1-50 02 01-01
«Конструирование и технология швейных изделий»*

Витебск
2021

УДК 687.02
ББК 37.24
Б 38

Рецензенты:

главный инженер ОАО «Знамя индустриализации» Мотекайтис О.И.;

заведующая кафедрой декоративно-прикладного искусства и
технической графики ВГУ им. П.М. Машерова Сысоева И.А.

Рекомендовано к изданию редакционно-издательским
советом УО «ВГТУ», протокол № 10 от 22.06.2021.

Бодяло, Н. Н.

Б 38 Подготовительно-раскройное производство швейных предприятий
: пособие / Н. Н. Бодяло, Д. К. Панкевич. – Витебск : УО «ВГТУ», 2021.
– 132 с.

ISBN 978-985-481-684-5

В учебном пособии излагаются задачи экспериментального, подготовительного и раскройного цехов швейных предприятий. Приводятся перечень и описание операций технологических процессов подготовки моделей к запуску в производство, подготовки материалов к раскрою и раскроя материалов. Даются характеристика и иллюстрации применяемого оборудования.

Предназначается для обучающихся в высших учебных заведениях по специальности «Конструирование и технологий швейных изделий». Данный материал представляет интерес для инженерно-технических работников швейной промышленности.

УДК 687.02
ББК 37.24

ISBN 978-985-481-684-5

© УО «ВГТУ», 2021

СОДЕРЖАНИЕ

ВВЕДЕНИЕ	5
1 ОБЩАЯ ХАРАКТЕРИСТИКА ПОДГОТОВИТЕЛЬНО- РАСКРОЙНОГО ПРОИЗВОДСТВА ШВЕЙНОГО ПРЕДПРИЯТИЯ	7
2 ПОДГОТОВКА МОДЕЛЕЙ К ЗАПУСКУ В ПРОИЗВОДСТВО	15
2.1 Проектирование новых моделей и подготовка производства к их изготовлению	15
2.1.1 Проектирование новых моделей	16
2.1.2 Подготовка производства к изготовлению новых моде- лей	18
2.2 Нормирование расхода материалов	23
2.2.1 Определение площади лекал	25
2.2.2 Составление сочетаний размеров и ростов швейных изделий в раскладах лекал	30
2.2.3 Выполнение экспериментальных раскладок лекал	36
2.2.4 Автоматизация проектирования раскладок лекал	42
2.2.5 Структура и виды норм расхода материалов	48
2.2.6 Расчетные методы определения норм расхода материа- лов на длины раскладок	51
2.3 Организация серийного раскроя материалов на швейных предприятиях	52
2.4 Автоматизация процессов подготовки моделей к запуску в производство	58
2.5 Особенности подготовки моделей к запуску в производство при работе по заданиям от фирм-заказчиков	64
3 ПОДГОТОВКА МАТЕРИАЛОВ К РАСКРОЮ	66
3.1 Количественная и качественная приемка материалов	66
3.2 Конфекционирование материалов	73
3.3 Расчет кусков материалов	76
3.3.1 Последовательность расчета кусков материалов	76
3.3.2 Способы расчета кусков материалов	77
3.4 Хранение материалов в подготовительном цехе	79
3.5 Подъемно-транспортное оборудование подготовительного цеха	85
3.6 Комплексная механизация погрузочно-разгрузочных работ	87
4 РАСКРОЙ МАТЕРИАЛОВ	94
4.1 Настиление материалов	94
4.1.1 Технические требования к настилению материалов	94
4.1.2 Виды настилов	95
4.1.3 Способы изготовления настилов	96
4.1.4 Способы укладывания полотен в настил	96

4.1.5 Способы настиления материалов. Виды настилочных столов. Оборудование для настиления материалов	97
4.2 Операции по обработке настила	107
4.2.1 Контроль качества настила, документальное оформление настила. Клеймение настила	107
4.2.2 Способы нанесения контуров лекал на настил	108
4.3 Раскрой материалов	109
4.3.1 Способы резания материалов	109
4.3.2 Оборудование для рассекания настилов на части и вырезания деталей	112
4.3.3 Автоматизированное раскройное оборудование	116
4.3.4 Авансовый раскрой материалов, его эффективность	119
4.3.5 Раскрой дефектных полотен	120
4.4 Заключительные операции раскройного производства	120
4.4.1 Контроль качества кроя	120
4.4.2 Нанесение мест расположения конструктивно-декоративных элементов на деталях кроя	121
4.4.3 Подгонка деталей по рисунку	121
4.4.4 Комплектование пачек кроя	123
4.4.5 Нумерация деталей кроя	123
4.4.6 Оформление маршрутных листов (паспортов кроя)	125
4.4.7 Оформление товарных ярлыков, лент с изображением товарного знака и контрольных лент	125
4.4.8 Дублирование деталей кроя	126
4.4.9 Комплектование пачек кроя для подачи в швейный цех, упаковка и хранение кроя	126
ЗАКЛЮЧЕНИЕ	128
СПИСОК ИСПОЛЬЗОВАННЫХ ИСТОЧНИКОВ	129

ВВЕДЕНИЕ

Пособие предназначено для расширения, углубления и лучшего усвоения знаний, предусмотренных учебной программой дисциплины «Технология подготовительно-раскройного производства», которая является одной из основных дисциплин при подготовке инженеров для швейной промышленности. Задачи дисциплины направлены на изучение основ технологических процессов подготовки моделей к запуску в производство, подготовки и раскроя материалов в условиях промышленного производства швейных предприятий. Данное издание последовательно раскрывает все вопросы учебной программы по дисциплине «Технология подготовительно-раскройного производства» с учетом современного состояния техники и технологии подготовительно-раскройного производства швейных предприятий в отличие от ранее изданных трудов по аналогичной тематике.

Пособие предназначено для студентов, получающих высшее техническое образование по специальности «Производство одежды, обуви и кожгалантерейных изделий» специализации «Конструирование и технология швейных изделий» для самостоятельной внеаудиторной работы. Может быть использовано при подготовке и повышении квалификации инженерно-технических работников предприятий швейной промышленности.

Пособие содержит основные сведения о подготовительно-раскройном производстве швейных предприятий: конструкторско-технологической проработке моделей, подготовке производства к запуску новых моделей, подготовке и раскрою материалов. В пособии отражена структура швейного производства, основные перспективы и направления его научно-технического развития. Пособие расширяет фундаментальные знания о системах автоматизированного проектирования новых промышленных моделей швейных изделий и раскладок лекал и автоматизации раскроя материалов. Подробно рассмотрены назначение, порядок и содержание работ по подготовке моделей к запуску в производство, подготовке и раскрою материалов, методы и средства, критерии эффективности и способы выполнения этих работ. Большое внимание уделено современным методам нормирования расхода материалов, видам современного оборудования для количественной и качественной приемки, настиления и раскроя материалов, способам выполнения рациональных раскладок лекал, в том числе в системах автоматизированного проектирования. Пособие содержит также данные о современном уровне развития систем информационной поддержки жизненного цикла продукции, внедренных на современных швейных предприятиях, которые объединяют сведения о выпускаемых на предприятии моделях швейных изделий в единую информационную среду.

Приведенные в книге нормативы и другие цифровые данные не могут служить справочным материалом, так как в современном стремительно развивающемся мире в производство постоянно внедряются различные усовершенствования, направленные на улучшение технико-экономических показателей.

Витебский государственный технологический университет

1 ОБЩАЯ ХАРАКТЕРИСТИКА ПОДГОТОВИТЕЛЬНО-РАСКРОЙНОГО ПРОИЗВОДСТВА ШВЕЙНОГО ПРЕДПРИЯТИЯ

Швейное предприятие представляет собой сложный механизм взаимосвязанных основных и вспомогательных цехов, отделов и служб. Упрощенная схема взаимодействия основных цехов предприятия показана на рисунке 1.1.

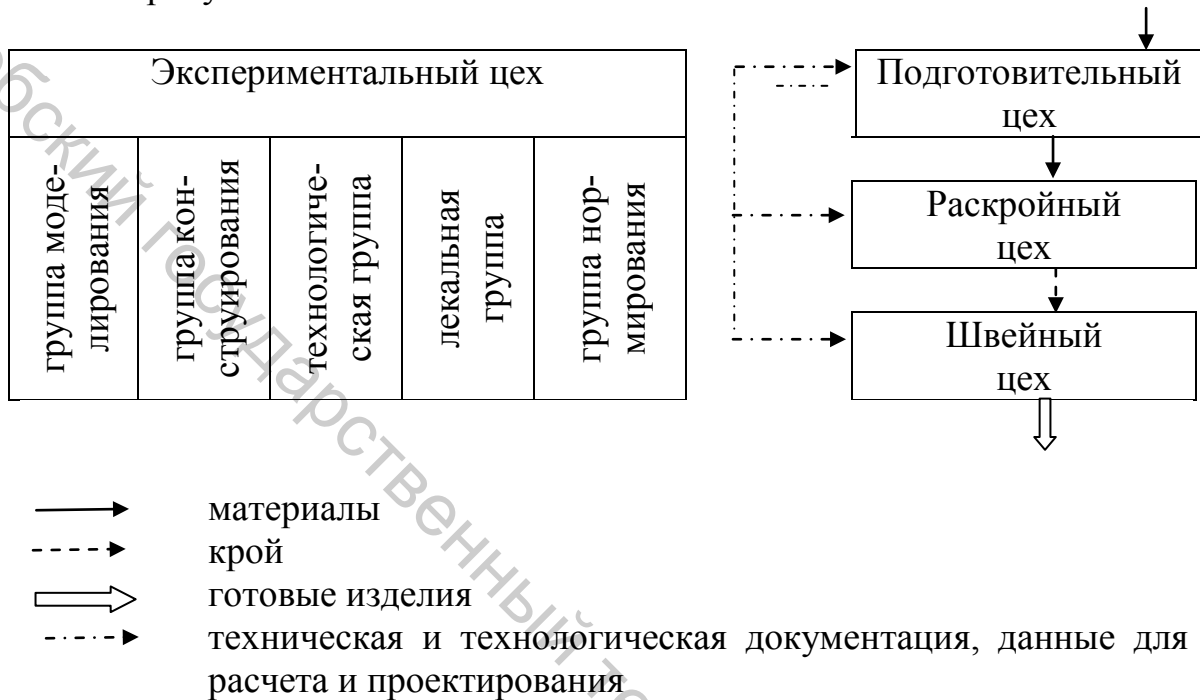


Рисунок 1.1 – Схема взаимодействия основных цехов швейного предприятия

Как видно из схемы, изготовлению изделий (швейный цех) предшествуют процессы подготовки моделей к запуску в производство (экспериментальный цех), подготовки материалов к раскрою (подготовительный цех) и их раскрой (раскройный цех), которые осуществляются на различных этапах подготовительно-раскройного производства.

Основной задачей **экспериментального цеха** является своевременная и качественная подготовка моделей к запуску в производство, к которой относятся:

- разработка перспективного и текущего ассортимента изделий с учетом изучения спроса, конъюнктуры рынка и направления моды;
- моделирование;
- конструкторская и технологическая проработка новых моделей;
- разработка оптимальных режимов технологического процесса;
- изготовление лекал, трафаретов на модель изделия;
- нормирование расхода всех материалов, используемых для изготовления изделий;

– подготовка конструкторско-технологической документации на модель.

Кроме этого, в функции экспериментального цеха входят:

– осуществление авторского надзора за моделями, внедренными в производство;

– контроль за рациональным использованием материалов;

– постоянное совершенствование конструкции и технологии изделий, внедрение новых методов обработки, рацпредложений и т.д.;

– разработка мероприятий по использованию отходов производства;

– испытание и внедрение новых видов оборудования и средств малой механизации;

– оказание помощи швейным цехам в освоении новых видов изделий, моделей, оборудования и приспособлений;

– контроль за соблюдением технологических режимов обработки в производственных условиях.

В соответствии с задачами экспериментального цеха в нем выделяются следующие группы или отделения:

– моделирования;

– конструирования;

– технологическая;

– лекальная;

– нормирования.

На предприятиях, не разрабатывающих новые модели, а выполняющих заказы других фирм, группа моделирования отсутствует.

При разработке моделей на предприятии группа моделирования выполняет ряд функций: эскизная проработка промышленной коллекции моделей; создание образцов моделей, соответствующих современному уровню моделирования, конструирования и технологии; отбор коллекций к ярмаркам оптовой продажи; авторский надзор за выпуском продукции в соответствии с образцами-эталоном; разработка технических заданий по созданию новых материалов, фурнитуры и т.д. для предприятий смежных отраслей.

Работа группы конструирования направлена на разработку и уточнение конструкции новых промышленных моделей, разработку и комплектование всей технической документации на модель, совершенствование процессов моделирования и конструирования в направлении стандартизации деталей одежды, разработку конструкций особо модных моделей для выставок, ярмарок, конкурсов и т.п.

В функции группы конструирования входят: разработка и уточнение конструкции модели; разработка и уточнение лекал-оригиналов (для всех видов материалов на базовый размер и рост); градация лекал; разработка технического описания на модель.

Технологическая группа экспериментального цеха работает в тесной связи с группой конструирования и решает следующие задачи:

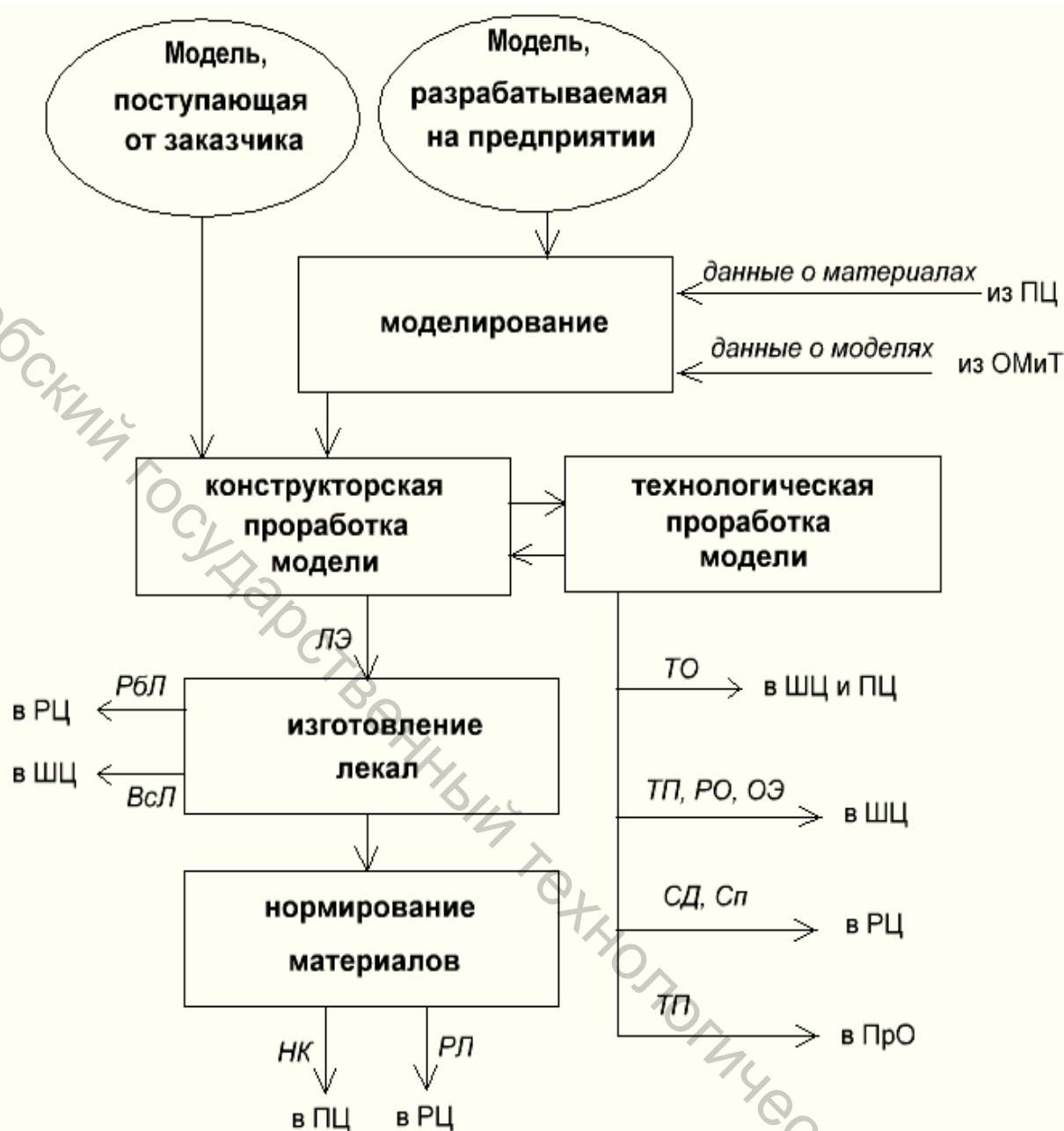
- разработка и уточнение технологии изготовления новой модели;
- раскрой и изготовление проработочных образцов, образцов-эталонов и опытной партии;
- разработка технического описания на модель;
- разработка прогрессивной трудо- и ресурсосберегающей технологии;
- внедрение унифицированных методов обработки;
- обучение мастеров и рабочих швейных цехов;
- контроль качества изготовления изделий в цехах;
- проработка материалов новых структур, разработка рекомендаций по их использованию в производстве.

Лекальная группа экспериментального цеха занимается изготовлением и обновлением лекал.

В группе нормирования экспериментального цеха определяются нормы расхода всех материалов, анализируется фактический расход материалов и разрабатываются мероприятия по их экономии.

Экспериментальный цех связан со всеми основными цехами предприятия (рис. 1.2), хотя сам в выпуске изделий не участвует. Это своего рода проектное бюро, мозг предприятия: сюда стекается вся информация о будущей продукции и отсюда в остальные цеха и службы направляются документы, предписывающие конкретные действия по осуществлению процессов производства.

Так, подготовительный цех получает из экспериментального нормы расхода материалов для расчета кусков в виде *нормировочной карты*, *техническое описание на модель* для конфекционирования. В раскройный цех из экспериментального поступают *раскладки лекал* и *трафареты* для нанесения контуров лекал на настил; *рабочие лекала* для нанесения контуров лекал на настил, для вырезания деталей на стационарных ленточных машинах и контроля качества края, для раскроя полотен с дефектами. *Схемы дублирования* поступают на участок дублирования, а *схемы раскладок лекал* и *спецификация лекал и деталей края* – на операции комплектования и нумерации деталей края. Швейный цех получает из экспериментального *вспомогательные лекала*, *образец-эталон*, *техническое описание на модель* и иную документацию: *технологическую последовательность*, *режимы обработки*, *инструкционно-технологические карты* и пр.



ОМиТ – отдел маркетинга и торговли;
 РЦ – раскройный цех;
 ПЦ – подготовительный цех;
 ШЦ – швейный цех;
 ПрО – производственный отдел;
 ТП – технологическая последовательность;
 РЛ – раскладка лекал;
 ТО – техническое описание на модель;

ЛЭ – лекала-эталоны;
 РБЛ – рабочие лекала;
 ВсЛ – вспомогательные лекала;
 НК – нормировочная карта;
 ОЭ – образец-эталон;
 РО – режимы обработки;
 Сп – спецификация;
 СД – схема дублирования

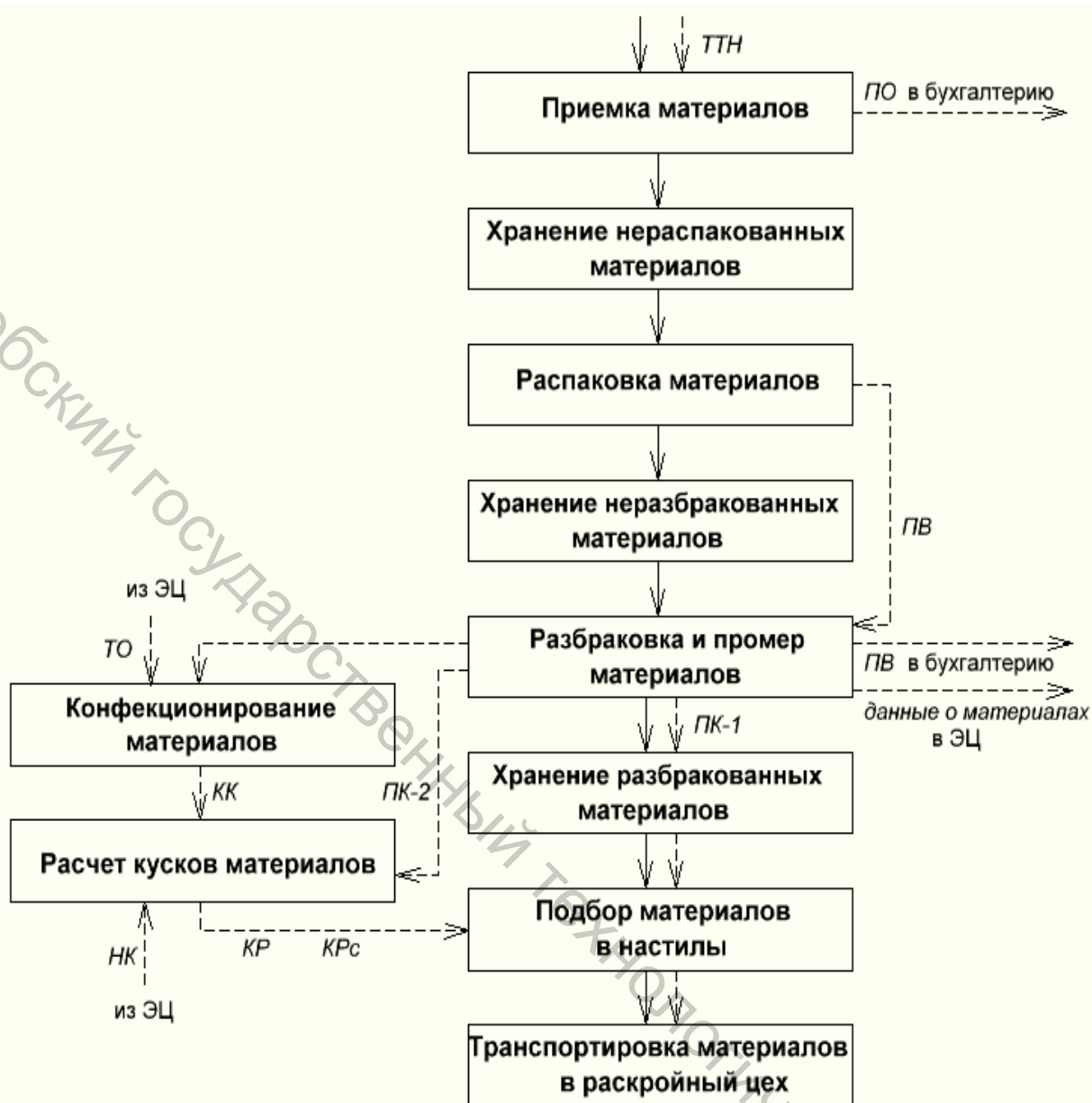
Рисунок 1.2 – Блок-схема работ экспериментального цеха и движение документации

Главная задача **подготовительного цеха** швейного предприятия – ритмичное обеспечение раскройного цеха материалами. Подготовка материалов к раскрою, выполняемая в подготовительном цехе, включает операции, направленные на качественную и количественную оценку материалов, поступающих от поставщика – текстильного предприятия (рис. 1.3):

- количественная (техническая) приемка материалов в соответствии с *товарно-транспортной накладной*; оформляется *приходный ордер*, который передается в бухгалтерию;
- распаковка материалов, которая сопровождается заполнением *промерочной ведомости* на каждый артикул ткани отдельно;
- качественная приемка материалов (разбраковка), по результатам которой заполняется *паспорт куска* в двух экземплярах: один прикрепляется к куску, второй передается на операцию расчета кусков;
- хранение материалов;
- конфекционирование материалов – подбор материалов (основного, подкладочного, прикладного, фурнитуры и отделки) для каждой модели изделия – и оформление *конфекционной карты* на основе технического описания на модель (поступает из экспериментального цеха), которая передается на операцию расчета кусков материала;
- расчет кусков материалов на основании паспорта куска ткани, конфекционной карты и нормировочной карты с целью рационального использования материалов при раскрое и заполнение *расчетной карты* в одном экземпляре, как правило, на один артикул ткани;
- подбор и передача кусков материалов в раскройный цех.

В подготовительном цехе вместе с расчетной картой выписывается *карта раскроя* отдельно по ткани верха, подкладке и прикладу, но за одним номером. Она является многоцелевым документом и предназначена для оформления отпуска ткани в раскройный цех, учета фактического расхода тканей, учета возврата весового и мерного лоскута на склад, определения результатов раскроя, учета выработки рабочих раскройного цеха, учета сдачи кроя в кладовую кроя.

Основная задача **раскройного цеха** заключается в бесперебойном снабжении швейных цехов кроем швейных изделий в ассортименте и количестве согласно плану предприятия. Раскройный цех имеет производственные связи с экспериментальным, подготовительным и швейным цехами (рис. 1.4).

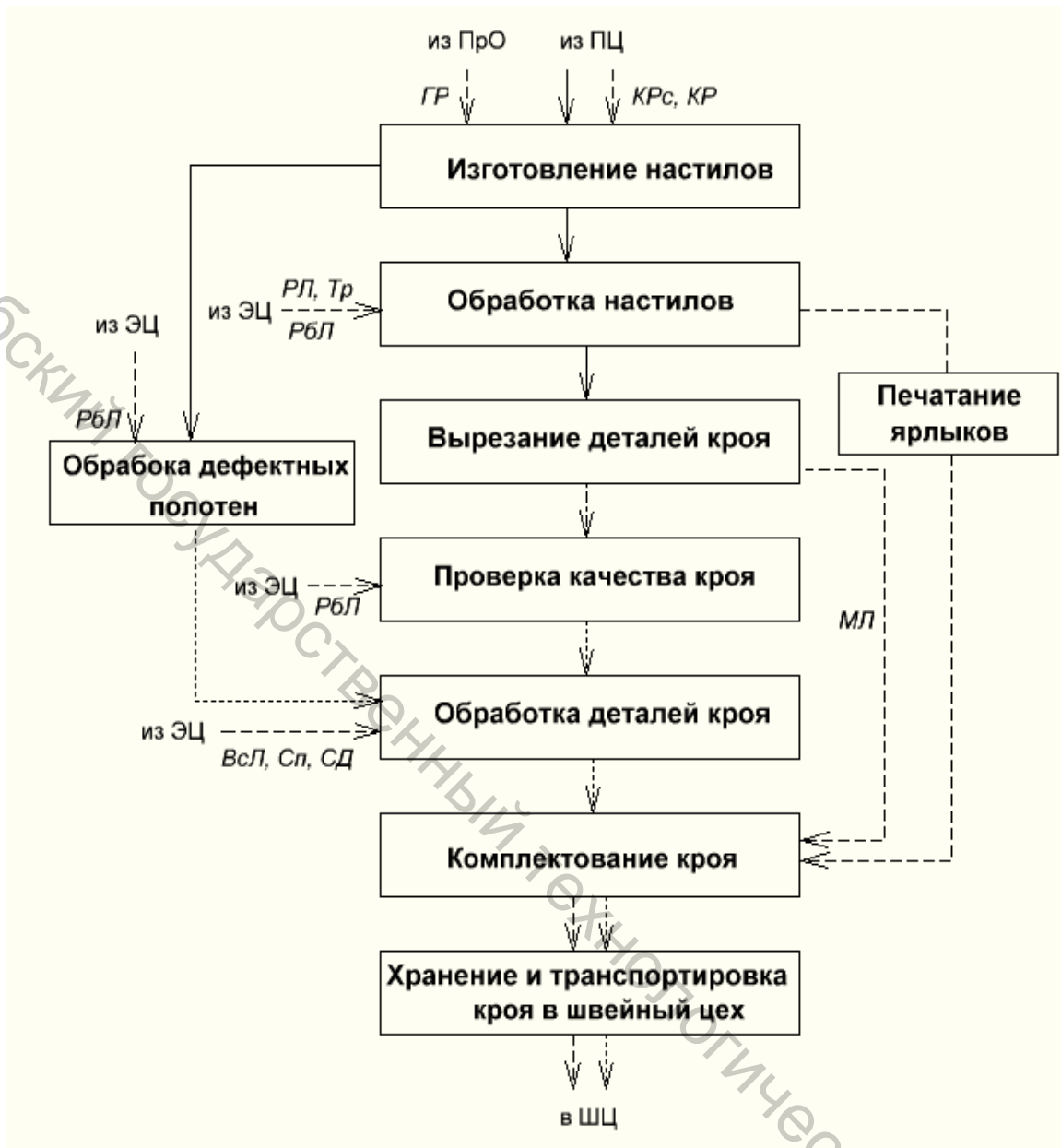


ТТН – товарно-транспортная накладная;
 ПО – приходный ордер;
 ПВ – промерочная ведомость;
 НК – нормировочная карта;
 ТО – техническое описание на модель;

ПК – паспорт куска;
 КРс – карта расчета;
 КР – карта раскроя;
 КК – конфекционная карта;
 ЭЦ – экспериментальный цех

→ — движение материалов
 - - - → — движение документации

Рисунок 1.3 – Блок-схема работ подготовительного цеха и движение документации



ПЦ – подготовительный цех; РБЛ – рабочие лекала;
 ЭЦ – экспериментальный цех; КРс – карта расчета;
 ШЦ – швейный цех; КР – карта раскроя;
 ПрО – производственный отдел; Sp – спецификация;
 РЛ – раскладка лекал; СД – схема дублирования;
 ВсЛ – вспомогательные лекала; Tr – трафареты;
 ГР – график раскроя; МЛ – маршрутный лист

—————> – движение материалов
 - - - - -> – движение документации
 - - - - -> – движение кроя

Рисунок 1.4 – Блок-схема работ раскройного цеха и движение документации

Для достижения поставленной задачи технологический процесс раскройного цеха разделен на операции, выполняемые одним или группой рабочих на одном или нескольких рабочих местах:

- настиление материалов (производится по полученным из подготовительного цеха картам расчета и картам раскроя, в соответствии с *графиком раскроя*, составляемым производственным отделом);

- обработка настила:

- проверка качества настиления;

- документальное оформление настила;

- нанесение контуров лекал на верхнее полотно настила путем обмелки лекал или пропудривания трафаретов, либо укладывание на настил готовой раскладки лекал (обмеловки),

- клеймение настила;

- разрезание настила на части и вырезание крупных деталей по прямым срезам передвижной раскройной машиной;

- точное вырезание всех видов деталей на стационарной ленточной машине;

- проверка качества кроя;

- подгонка деталей по рисунку;

- нанесение места расположения конструктивно-декоративных элементов на деталях (разметка деталей кроя);

- комплектование пачек кроя для нумерации;

- нумерация деталей кроя;

- дублирование деталей;

- комплектование пачек кроя из различных видов материалов для подачи в швейный цех (производится на основе *маршрутных листов*).

Указанный перечень операций является примерным. На разных швейных предприятиях в зависимости от конкретных условий (имеющегося оборудования, размещения производств и др.) могут быть изменены или отсутствовать некоторые виды работ.

В зависимости от наличия дефектов в материалах, их количества и мест расположения на полотне и применяемого для раскроя оборудования может присутствовать группа операций по обработке дефектных полотен, которая носит характер «плавающей». Детали, выкроенные из дефектных полотен, поступают вместе с деталями из основных настилов на обработку кроя.

Скомплектованный крой с сопроводительной документацией (*товарными и контрольными тканевыми ярлыками, маршрутными листами*) передается в кладовую кроя, а затем в швейный цех.

2 ПОДГОТОВКА МОДЕЛЕЙ К ЗАПУСКУ В ПРОИЗВОДСТВО

2.1 Проектирование новых моделей и подготовка производства к их изготовлению

В экспериментальном цехе последовательно выполняются два этапа:

- 1) проектирование новых моделей;
- 2) подготовка производства к изготовлению новых моделей.

Проектирование новых моделей – творческий процесс, в результате которого рождается и оформляется в виде проектно-конструкторской документации новый образ, единственное в своем роде изделие. Для этого в экспериментальном цехе выполняют:

- *моделирование*;
- *конструкторскую и технологическую проработку новой модели*;
- *разработку оптимальных режимов технологического процесса*.

Разработка новой модели одежды для промышленного изготовления ведется на типовую фигуру базового размера и роста в рекомендуемой для модели размерной и полнотной группе.

Базовый размер и рост – ведущие размерные признаки типовой фигуры, на которую стандартом рекомендуется разрабатывать модель и конструкцию одежды в определенной полнотной группе, в конкретной подгруппе размеров. Базовый размер и рост устанавливается по классификации типовых фигур, представленной в ГОСТ в форме таблицы, где базовый размер и рост обведен рамкой.

В процессе проектирования новой модели специалисты экспериментального цеха разрабатывают следующую проектно-конструкторскую документацию для новой модели на базовый размер и рост:

- 1) *модельную конструкцию*;
- 2) *лекала-оригиналы* – лекала деталей из всех видов материалов (основного, подкладочного, прокладочного);
- 3) *образец-эталон*, выполненный в материале и изготовленный на выбранном оборудовании с применением определенных методов обработки и соблюдением технологических режимов, установленных для конкретного вида материала и оборудования.

Подготовка производства к изготовлению новых моделей характерна только для массового производства. Этот этап призван обеспечить выпуск новых моделей в заданном количестве в установленные сроки и включает:

– *конструкторскую подготовку производства* – проектирование, графация и изготовление лекал;

– *технологическую подготовку производства* – проектирование раскладок лекал, печать обмеловок, подготовка технической документации на модель (технического описания, технологической последовательности, режимов обработки), нормирование расхода всех используемых материалов.

Раскладка лекал – определенное расположение комплектов лекал деталей из одного вида материала конкретной ширины.

Обмеловка – копия раскладки лекал, выполненная на бумаге в натуральную величину, используемая для нанесения контуров лекал на верхнее полотно настила материалов при раскрое швейных изделий.

2.1.1 Проектирование новых моделей

В экспериментальном цехе швейного предприятия занимаются созданием промышленных моделей, отвечающих предъявляемым к ним требованиям. Каждая из этих моделей должна быть рентабельна для производства.

Проектирование новой промышленной модели включает *моделирование и конструкторско-технологическую проработку модели*.

Моделирование промышленных образцов моделей состоит из следующих видов работ:

- изучение направления моды на предстоящий сезон;
- составление характеристики будущей модели (назначение, вид используемых материалов, рекомендуемые размеры и роста и т.д.);
- разработка эскизов, проведение анализа моделей-аналогов;
- выбор оптимального варианта модели;
- предварительная (без расчета технико-экономических показателей) оценка экономичности модели;
- утверждение эскизов на художественно-техническом совете (ХТС) предприятия;
- уточнение и доработка эскизов.

Моделирование промышленных образцов выполняется художником-модельером. В результате моделирования создается *технический эскиз* новой модели.

После этого модель прорабатывают инженеры: инженер-конструктор выполняет разработку конструкции на базовый размер и рост, а инженер-технолог – разработку технологии изготовления модели в промышленных условиях. При этом должны соблюдаться требования стандартизации и унификации деталей и узлов изделия, что значительно упрощает запуск их в швейных потоках.

Инженер-конструктор разрабатывает основу конструкции на базовый размер и рост, а затем вносит в нее модельные особенности. Получается *модельная конструкция* – чертеж деталей изделия без припусков на швы и подгиб.

Инженер-технолог разрабатывает технологию изготовления новой модели, учитывая конструкцию деталей, свойства материалов, существующие на предприятии условия (форму организации производства, оборудование, средства малой механизации, принятые методы обработки), а также опыт передовых предприятий. В результате формируется *технологическая последовательность изготовления модели изделия*.

Разработка конструкции модели и технологии ее изготовления взаимосвязаны. Конструктивные особенности модели, свойства материалов диктуют выбор методов обработки изделия в целом и его отдельных узлов (видов швов, величин припусков на швы и подгиб, способов обработки швов и т.д.).

Схематично процесс проектирования новых моделей представлен на рисунке 2.1.

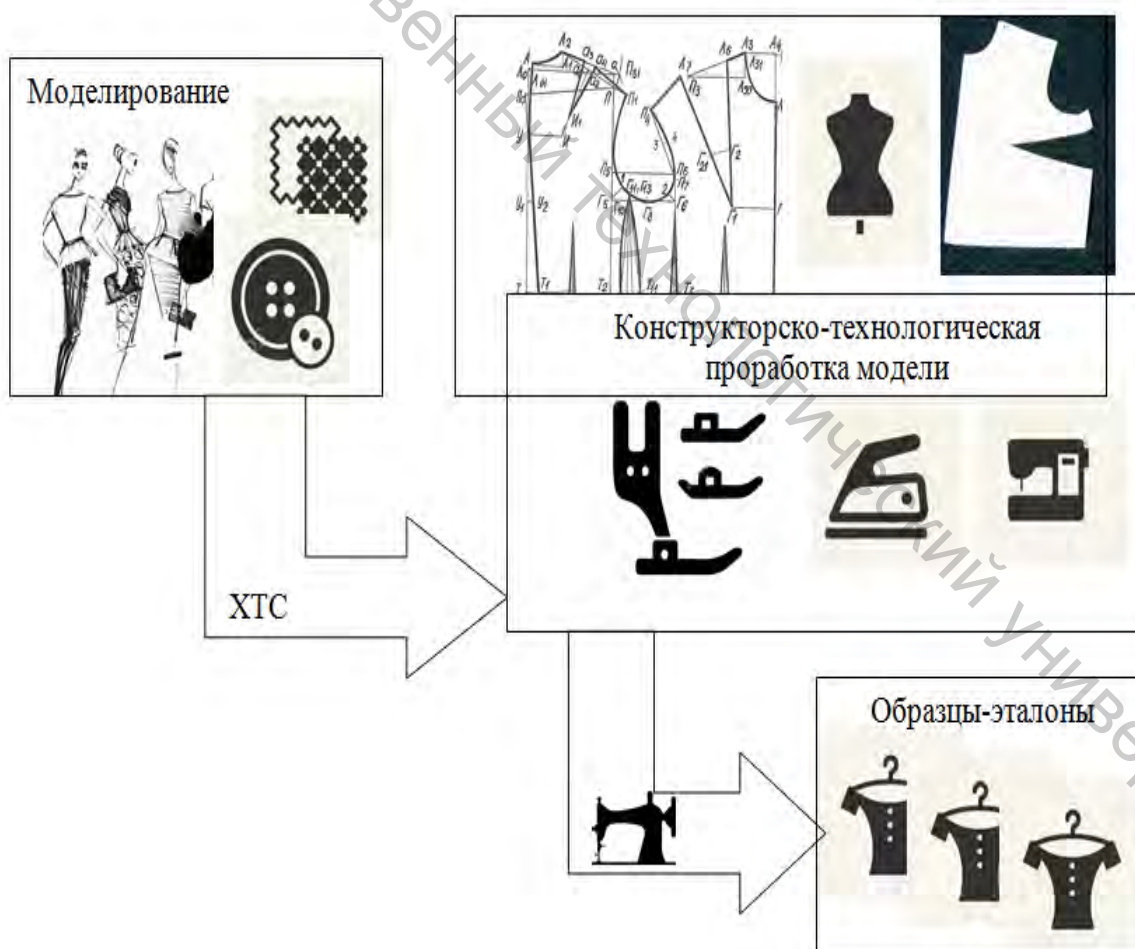


Рисунок 2.1 – Схема процесса проектирования новой модели

По модельной конструкции с учетом разработанной технологии инженер-конструктор разрабатывает *лекала-оригиналы* (на базовый размер и рост). По лекалам-оригиналам раскраивают и изготавливают проработочные образцы или отдельные узлы новой модели.

В раскрое проработочных образцов участвует инженер-конструктор, а изготавливают образцы *лаборанты-портные*. В процессе проработки выявляются недостатки конструкции, технологии и вносятся изменения в лекала для их устранения. Результатом этой работы являются *уточненные лекала-оригиналы*. По ним раскраивают *образец-эталон*, который изготавливают лаборанты-портные экспериментального цеха.

Иногда с целью проверки пригодности модели к выпуску в условиях массового производства изготавливают *опытную партию модели*. Размер опытной партии зависит от вида изделия и условий производства. Изготавливают опытную партию или в экспериментальном цехе или непосредственно в одном из швейных цехов. Изготовление опытной партии значительно сокращает время на освоение новой модели, так как позволяет уточнить конструкцию, методы обработки, организацию производства еще до запуска модели в поток.

Уточненные лекала-оригиналы и изготовленный по ним образец-эталон утверждаются на художественно-техническом совете (ХТС). После этого по утвержденным на ХТС лекалам-оригиналам изготавливают образцы-эталоны в нескольких экземплярах. Они поступают контролерам отдела технического контроля (ОТК) швейных цехов, где изготавливается данная модель, на торгующие базы, один экземпляр остается на предприятии в экспериментальном цехе. На утвержденную к запуску модель разрабатывается *техническое описание* и *табель мер*.

Табель мер – документ для проверки качества и отработки изделий, который представляет собой таблицу с указанием значений и допустимых отклонений измерений готового изделия в контрольных местах в сантиметрах для всех размеров и ростов размерного ряда.

Пример оформления табеля мер представлен на рисунке 2.2.

2.1.2 Подготовка производства к изготовлению новых моделей

Подготовка производства – процесс, объединяющий множество работ, выполняемых для каждой готовящейся к запуску модели. Некоторые из них разрабатываются на предприятии впервые, некоторые (например, хорошо продаваемые) переходят из предыдущего периода, часть моделей предприятие не разрабатывает самостоятельно, а только изготавливает в заказанном количестве. Для того чтобы предприятие могло стабильно функционировать, необходимо не только правильно спланировать количество изделий, выпускаемых в год, но и обеспечить своевременный их запуск.

ТАБЛИЦА ИЗМЕРЕНИЙ В ГОТОВОМ ВИДЕ
ВИД ИЗДЕЛИЯ брюки женские
ПОЛНОТНАЯ ГРУППА вторая

Наименование места контрольного измерения	Рост, см	Обхват груди, см			Допускаемые отклонения, ± см
		88	92	96	
		Обхват бедер, см			
		94	98	102	
1	2	3	4	5	6
Длина брюк по боковому шву	152	97,7	98,0	98,3	1,0
	158	101,7	102,0	102,3	
	164	105,7	106,0	106,3	
Длина брюк по шаговому шву	152	75,7	75,3	74,9	0,8
	158	79,2	78,8	78,4	
	164	82,7	82,3	81,9	
Ширина по линии талии	152	35,3	37,3	39,3	1,0
	158	35,0	37,0	39,0	
	164	34,7	36,7	38,7	
Ширина по линии бедер (18,0 см)	152-				1,0
	164	49,0	51,0	53,0	
Ширина брюк внизу	152	25,0	25,3	25,6	0,5
	158	25,6	25,9	26,2	
	164	26,2	26,5	26,8	

Рисунок 2.2 – Пример оформления табеля мер

Конструкторская подготовка производства состоит в градации, разработке и изготовлении всех видов лекал в необходимом количестве.

На швейном предприятии изготавливаются несколько видов лекал:

- лекала-оригиналы;
- лекала-эталонные;
- рабочие лекала (основные и вспомогательные).

Лекала-оригиналы соответствуют образцу новой модели базового размера и роста. Их разрабатывает конструктор в половинном количестве. Половина комплекта лекал предусматривает наличие одного лекала для парных деталей (например: один рукав, один перед, одна передняя часть брюк, один клапан) и наличие лекала половины детали, симметричной относительно линии сгиба (например: половина цельной спинки, половина цельного нижнего воротника). Различают следующие лекала-оригиналы:

- лекала основных деталей;
- лекала производных деталей, полученных путем модификации основных деталей, которые используют для раскроя подкладки, прокладки и отдельных деталей верха.

Лекала-эталоны получают путем градации лекал-оригиналов на все заказанные размеры и роста также в половинном количестве. Рекомендации по размерам и ростам, на которые следует изготавливать данную модель, поступают в экспериментальный цех из отдела маркетинга и торговли. Градация лекал выполняется различными способами, отдельно для каждой полнотной группы размеров. Чаще всего в настоящее время градация лекал выполняется в системе автоматизированного проектирования одежды (САПР). Лекала-эталоны предназначены для изготовления и периодической проверки рабочих лекал.

Рабочие лекала бывают основные и вспомогательные.

Основные рабочие лекала используют для раскроя деталей одежды и проверки качества кроя. Вспомогательные рабочие лекала предназначены для уточнения краев деталей, нанесения контурных линий (карманов, вытачек и др.), а также вспомогательных линий стачивания, настрочивания, линии обрезки и т.д. Их разрабатывают на базе лекал-эталонов с учетом соблюдения максимальной точности нанесения линий и удобства применения. Конфигурация и вид вспомогательных лекал зависят от используемых методов обработки, применяемого оборудования и средств малой механизации, сложности модели и др. В одном лекале могут быть объединены 2–3 вида вспомогательных лекал, которые используются на одном рабочем месте.

Изготовление рабочих лекал. Полный комплект рабочих лекал включает лекала всех деталей с учетом их парности, при этом лекала симметричных относительно линии сгиба деталей изготавливают в развернутом виде.

Рабочие лекала необходимы в количестве 3–4 экземпляров:

– один (два) – для выполнения экспериментальных раскладок в группе нормирования, если на предприятии не установлена САПР раскладок лекал;

– один (два) – для нанесения контуров лекал на верхнее полотно настила (если это необходимо) или для раскроя дефектных полотен и перекроя дефектных деталей в раскройном цехе;

– 0,5 комплекта – для точного вырезания деталей на раскройной ленточной машине (если на предприятии отсутствует САПР и не применяется автоматизированная раскройная установка).

Рабочие лекала вырезают из плотного картона толщиной 0,9–1,62 мм. Влажность картона не должна превышать 8 % при нормальной относительной влажности воздуха 60–65 %. Картон повышенной влажности может дать усадку, и лекала, изготовленные из него, будут непригодными для работы.

Процесс изготовления рабочих лекал состоит из следующих операций:

- отрезание картонных листов необходимой длины и сбор пакета из нескольких листов (их число соответствует требуемому количеству комплектов лекал);
- скрепление пакета однониточной цепной строчкой на машине 266 класса;
- копирование резцом на верхнем листе пакета контуров лекал с указанием всех конструктивных линий;
- обводка копировальных линий карандашом по лекальным линейкам, с исправлением неточностей, возникших при копировании (толщина обводки не должна превышать 1 мм);
- вырезание лекал по наружному контуру;
- пробивание небольших фигурных отверстий (для разметки петель, для подвешивания лекал и т.д.);
- удаление цепной строчки, скрепляющей пакет;
- вырезание лекал по внутренним контурам (вытачки и т.д.);
- клеймение лекал по срезам, состоящее в нанесении на расстоянии 5 мм от срезов линии толщиной 1 мм или в проставлении по срезам штампов через каждые 8–10 см;
- указание величины допусков на износ лекал (для участков повышенной точности – *срезы горловины, плечевые срезы, срезы проймы, оката рукава* – допустимые отклонения составляют ± 1 мм, для *остальных срезов* деталей верха $\pm 2,5$ мм, для подкладки и прокладок точность всех срезов ± 4 мм).

Для изготовления лекал используются специальные машины:

- РЛЗ-2 – для нарезания картона;
- ВЛН-1 – для вырезания лекал по наружному контуру;
- ВЛО-1 – для пробивания фигурных отверстий;
- ВЛВ-1 – для вырезания лекал по внутренним контурам;
- КЛС-1 – для клеймения лекал по срезам.

После вырезания лекал на них наносят маркировочные данные:

- наименование изделия;
- номер модели;
- наименование детали;
- количество лекал и деталей;
- размерные признаки;
- линии измерений по табелю мер;
- направление нитей основы и допускаемые отклонения от него;
- линии наименьших и наибольших ширин (длин) надставок.

По всем срезам лекал отмечают места надсечек с помощью специальных просечников. Ширина надсечек 2–3 мм, длина – 5–7 мм.

Рабочие лекала, применяемые в качестве шаблонов для вырезания на стационарной ленточной раскройной машине, изготавливаются из

особо плотного картона толщиной 2–3 мм. Срезы этих лекал могут быть окантованы металлической лентой или пропитаны клеем, жидким стеклом и т.п. для предохранения от повреждения ножом раскройной машины. В настоящее время при малых величинах заказов на модели срезы таких лекал дополнительно не укрепляют.

На поверхность картонных рабочих лекал для вырезания деталей на ленточной машине может наклеиваться наждачная бумага, которая увеличивает срок службы лекал и повышает точность кроя за счет повышенного сцепления лекал с тканью. Такие лекала укладывают наждачной стороной на ткань. Для деталей стабильного ассортимента или унифицированных деталей рабочие лекала могут изготавливаться из листового металла.

*Рабочие основные и вспомогательные лекала проверяют не реже **1 раза в месяц** по лекалам-эталонам и таблицю мер. Лекала-эталонные проверяют не реже **1 раза в квартал** по таблицю мер.*

На одной из основных деталей лекал-оригиналов, лекал-эталонных и рабочих лекал приводят перечень (*спецификацию*) всего комплекта лекал. Пример спецификации лекал и деталей кроя представлен в таблице 2.1.

При наличии в экспериментальном цехе САПР, вырезание лекал может выполняться на планшетных плоттерах с механических режущим инструментом или с режущей лазерной головкой. Нанесение необходимых маркировочных данных выполняется с помощью закрепленного на режущей головке пишущего устройства.

Хранят лекала в подвешенном состоянии при нормальных условиях: температуре воздуха 18–20 °С и влажности воздуха 60–70 %.

Таблица 2.1 – Спецификация лекал и деталей кроя

№ детали	Наименование детали	Количество	
		лекал	деталей
Из основного материала			
1	Перед	1	1
2	Спинка	1	1
3	Кокетка спинки	1	2
4	Рукав	1	2
5	Стойка верхнего воротника	1	1
6	Стойка нижнего воротника	1	1
7	Карман	1	1
8	Планка	1	2
9	Пата	1	2
Из прокладочного материала			
10	Прокладка стойки верхнего воротника	1	1
11	Прокладка планки	1	2
ВСЕГО		11	16

Технологическая подготовка производства состоит в изготовлении обмеловок раскладок лекал на бумаге для раскроя настилов (при отсутствии САПР и автоматизированных раскройных установок на производстве), нормировании материала (установлении норм на единицу изделия и на длину раскладки), разработке технологических последовательностей обработки моделей, инструкционных карт, карт инженерного обеспечения и других видов технической документации, регламентирующей процесс изготовления модели.

В зависимости от размера сводного заказа на модель выпуск ее производится по-разному. Небольшие по величине заказы выполняются полностью. Большие по величине заказы разбивают на несколько серий в целях сдачи продукции в торговую сеть по частям, содержащим все размеры и роста. Процентное соотношение изделий одной модели разных размеров и ростов в серии соответствует заказанной шкале размеров и ростов.

2.2 Нормирование расхода материалов

Нормирование расхода материалов является одной из наиболее трудоемких работ экспериментального цеха. От ее правильного проведения во многом зависит экономное расходование материалов.

Норма расхода – это плановый показатель допустимого расхода материальных ресурсов (всех видов тканей, скрепляющих материалов, фурнитуры и т.д.) для изготовления единицы изделия установленного качества с учетом конструктивных особенностей изделия, технологических и организационных процессов на предприятии, планируемых условий производства.

При разработке норм расхода материалов используются следующие методы:

- статистический – на основе данных о расходе материалов на аналогичные изделия и модели за прошедший период;
- экспериментальный – на основе выполнения экспериментальных раскладок лекал;
- расчетный – на основе данных о расходе материалов по экспериментальным раскладкам и последующих расчетах.

На швейных предприятиях сложилась определенная последовательность работ, выполняемых при разработке норм расхода материалов, которая представлена в таблице 2.2.

В практике работы предприятий *шкалы размеров и ростов* составляются на основе изучения спроса населения торгующими организациями. При заключении договоров предприятиями каждая торгующая организация указывает: наименование изделий, номера моделей, размеры, роста и полнотные группы, артикулы материалов и их расцветки,

виды отделки, фурнитуры и т.д., количество изделий и их среднюю цену. Кроме того, указываются основные условия поставки, сроки и нормы отгрузки.

Таблица 2.2 – Характеристика процесса нормирования

Работа	Исходные данные
Определение площади лекал	– комплекты лекал
Составление сочетаний размеров и ростов в раскладках лекал	– шкала размеров и ростов на данную модель; – площади комплектов лекал (для первого принципа); – комплекты лекал (для третьего принципа)
Выполнение экспериментальных раскладок с целью определения отправных норм на раскладку	– техническое описание на модель, включающее внешний вид модели, особенности раскроя, количество лекал и деталей изделия; – конфекционные карты, включающие артикулы и виды материалов, используемые при изготовлении модели; – данные о частоте встречающихся ширин материалов по используемым артикулам
Подготовка документации для практического использования (составление нормировочных карт, расчет средневзвешенных показателей)	– данные о длинах выполненных экспериментальных раскладок; – проценты фактических межлекальных отходов по ним; – используемые ширины ткани; – сочетания размеров и ростов; – объем выпуска данной модели по каждому размеру и росту
Расчет всех видов норм	– объем выпуска изделий данной модели в целом и по каждому виду материала в отдельности (гладкий, ворсовый и т.д.); – нормативный процент межлекальных отходов; – процент отходов по длине и ширине материала; – величины нерациональных остатков
Контроль за правильностью использования материалов в производстве	– данные о расходе материала за прошедший период по аналогичным моделям
Расчет серий	– объем выпуска изделий в сутки по каждой модели и по каждому виду материала в отдельности (гладкий, ворсовый и т.д.); – шкала размеров и ростов; – комплектность лекал в раскладке; – количество моделей в заказе; – срок выполнения заказа

Договор между поставщиком и торгующей организацией оформляется в виде заказа-спецификации. На основании имеющихся заказов в отделе маркетинга предприятия составляется *сводный заказ* по каждой модели на планируемый период. Перечень заказанных размеров и ростов с указанием их количества в процентном выражении или в штуках представляет собой *шкалу размеров и ростов* для данной модели (табл. 2.3).

Таблица 2.3 – Шкала размеров и ростов

Заказ № <u>1026</u>	Ткань <u>костюмная</u>	Ассортимент <u>брюки мужские</u>	Модель <u>001-Б-2020</u>	Ткань <u>костюмная</u>	Ассортимент <u>брюки мужские</u>	Модель <u>001-Б-2020</u>	Количество по модели <u>1615</u> штук
Обхват груди–обхват талии							
Рост	88–72	92–76	96–80	100–84	104–88	108–92	116–100
164	200	100	50				
170		100	100	50			
176		200	200	100	100	50	25
182			50	50	100	100	50
188			20	25	25	25	25
194			20	10	15	15	
Контрольная сумма <u>1615</u> штук							

Согласно сводному заказу выполняется комплектование размеров и ростов в экономичные многокомлектные раскладки, нормирование материалов для определения необходимого их количества и своевременной закупки, расчет серий для раскроя материалов настилами максимальной технически возможной высоты.

2.2.1 Определение площади лекал

Основным показателем, определяющим расход материала на единицу изделия, является *площадь лекал* его деталей. Она входит в структуру всех норм расхода материалов и служит основой для установления свободной отпускной цены изделия. В связи с этим достоверность и точность определения площади лекал имеет важное значение.

При разработке норм расхода материалов устанавливается площадь лекал деталей из основного, подкладочного и прокладочного материалов всех размеров, ростов и полнотных групп, а также отделочных материалов и приклада. Площадь лекал определяется путем измерения полного комплекта лекал деталей или поддетально.

Площадь лекал определяет минимальный расход ткани на изделие и зависит от размера, роста, полнотной группы, модели изделия и от припусков на швы и подгибку низа изделия. Все способы определения площади лекал в общем подразделяются на автоматизированный (с использованием ЭВМ) и ручные. К ручным способам относятся способ

«палетки», геометрический, взвешивания, расчетный и комбинированный (комбинация нескольких из перечисленных способов).

При *геометрическом способе* (рис. 2.3) площадь каждого лекала S_l разбивается на простейшие геометрические фигуры (прямоугольники, треугольники, трапеции), площадь которых подсчитывается по известным формулам, а затем суммируется:

$$S_l = S_1 + S_2 + \dots + S_n. \quad (2.1)$$

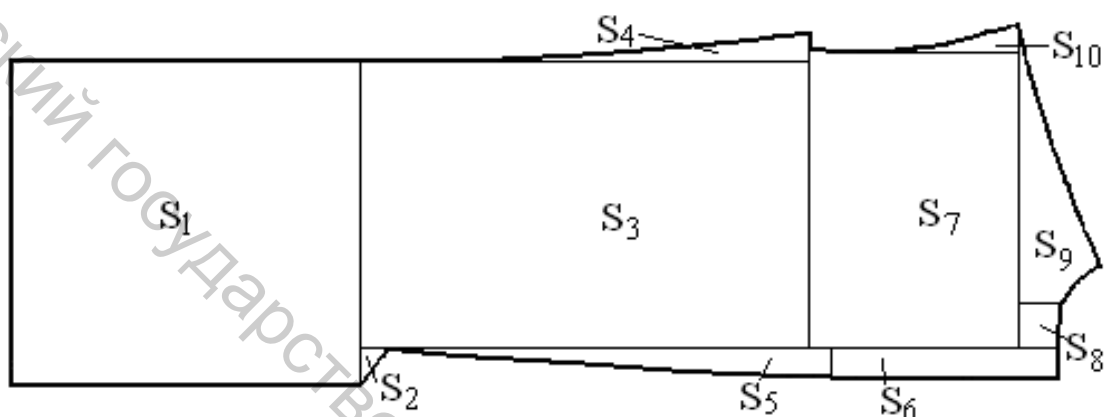


Рисунок 2.3 – Определение площади лекал геометрическим способом

Участки, ограниченные криволинейными контурами, аппроксимируют прямыми линиями, и их площадь определяют с некоторой погрешностью. Погрешность расчета при этом способе составляет 2–3 %.

Разновидностью геометрического способа определения площади лекал является способ «палетки», в качестве которой используется миллиметровая бумага или прозрачная пластина с нанесенными на нее квадратами размером 1 см² (рис. 2.4).

13	26	39	52	65	78	91	104	117	130	143	156	169	182	195	208	221	234	247	260	273	286	299	312	325	338	351	364	377	390
12	24	36	48	60	72	84	96	108	120	132	144	156	168	180	192	204	216	228	240	252	264	276	288	300	312	324	336	348	360
11	22	33	44	55	66	77	88	99	110	121	132	143	154	165	176	187	198	209	220	231	242	253	264	275	286	297	308	319	330
10	20	30	40	50	60	70	80	90	100	110	120	130	140	150	160	170	180	190	200	210	220	230	240	250	260	270	280	290	300
9	18	27	36	45	54	63	72	81	90	99	108	117	126	135	144	153	162	171	180	189	198	207	216	225	234	243	252	261	270
8	16	24	32	40	48	56	64	72	80	88	96	104	112	120	128	136	144	152	160	168	176	184	192	200	208	216	224	232	240
7	14	21	28	35	42	49	56	63	70	77	84	91	98	105	112	119	126	133	140	147	154	161	168	175	182	189	196	203	210
6	12	18	24	30	36	42	48	54	60	66	72	78	84	90	96	102	108	114	120	126	132	138	144	150	156	162	168	174	180
5	10	15	20	25	30	35	40	45	50	55	60	65	70	75	80	85	90	95	100	105	110	115	120	125	130	135	140	145	150
4	8	12	16	20	24	28	32	36	40	44	48	52	56	60	64	68	72	76	80	84	88	92	96	100	104	108	112	116	120
3	6	9	12	15	18	21	24	27	30	33	36	39	42	45	48	51	54	57	60	63	66	69	72	75	78	81	84	87	90
2	4	6	8	10	12	14	16	18	20	22	24	26	28	30	32	34	36	38	40	42	44	46	48	50	52	54	56	58	60
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22	23	24	25	26	27	28	29	30

Рисунок 2.4 – Определение площади лекал с помощью палетки

Лекало помещают в прямоугольный контур палетки, по возможности совмещая один или два среза с ограничительными линиями.

Площадь лекала S_l определяется по формуле:

$$S_l = S_{np} - S_{вып}, \quad (2.2)$$

где S_{np} – площадь прямоугольника, описанного линиями палетки вокруг лекала, см^2 ; $S_{вып}$ – площадь выпадов, см^2 .

Для определения площади выпадов ($S_{вып}$) подсчитывают количество квадратов, заключенных между контурами прямоугольника и детали, причем отдельно полных N_1 и неполных N_2 .

$$S_{вып} = c \cdot \left(N_1 + \frac{N_2}{2} \right), \quad (2.3)$$

где c – площадь квадрата, являющегося элементарным участком палетки, см^2 .

Способ взвешивания позволяет определять площадь комплекта лекал, исходя из пропорционального соотношения площади лекал и массы материала, из которого они изготовлены.

$$S_l = \frac{M_l \cdot S_o}{M_o}, \quad (2.4)$$

где S_l – площадь лекал, см^2 ; M_l – масса лекал, г; S_o – площадь образца материала, см^2 ; M_o – масса образца материала, г.

Лекала и образец для взвешивания должны быть изготовлены из материала одинаковой толщины и плотности.

Комбинированный способ определения площади лекал – это сочетание нескольких способов. Чаще всего большую часть площади внутри лекала определяют геометрическим способом, а площадь остальных участков, ограниченных криволинейными контурами, устанавливают по формуле приближенного интегрирования.

Формула приближенного интегрирования позволяет определить площадь лекала или его участка с погрешностью до 0,5 %.

Лекала размещают в осях координат таким образом, чтобы его прямоугольные участки совпали с осями. По оси абсцисс лекало разбивают на элементарные участки (рис. 2.5). Длина отрезка h выбирается таким образом, чтобы соответствующие ему участки на криволинейном контуре лекала можно было бы принять за прямолинейные.

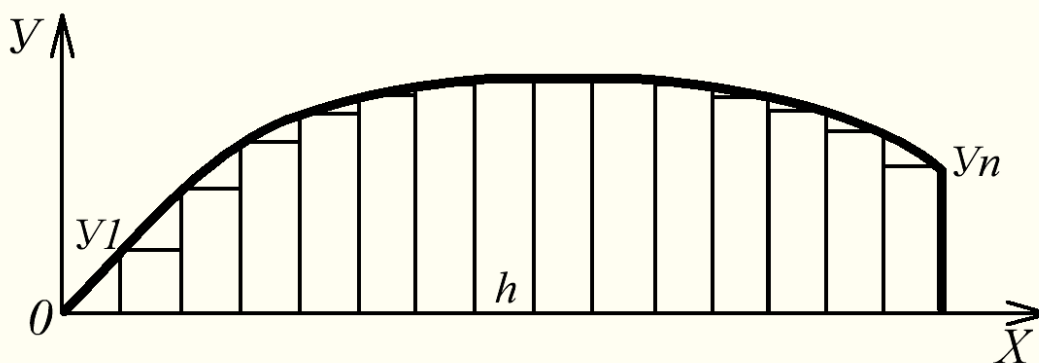


Рисунок 2.5 – Схема определения площади лекал методом приближенного интегрирования

Формула приближенного интегрирования имеет следующий вид:

$$S_l = h \cdot \left(\frac{Y_1 + Y_n}{2} + Y_2 + Y_3 + \dots + Y_{n-1} \right), \quad (2.5)$$

где S_l – площадь измеряемого участка лекала, см^2 ; h – длина элементарного отрезка по оси абсцисс, см ; Y_1, \dots, Y_n – ординаты криволинейного участка, см .

Как правило, площадь лекал от размера к размеру изменяется пропорционально, поэтому при определении площадей лекал пользуются расчетным способом с помощью межростовых и межразмерных приращений.

Вначале измеряется площадь лекал деталей изделия двух разных размеров одинаковых ростов и площади лекал двух разных ростов одного из размеров. Размеры и роста, для которых одним из известных способов определяется площадь лекал, в дальнейшем будем называть исходными.

Величина межразмерных приращений площади (ΔS_j) для одного и того же роста определяется по формуле

$$\Delta S_j = \frac{S_{kj} - S_{1j}}{k - 1}, \quad (2.6)$$

где S_j – межразмерное приращение площади в j -м росте, см^2 ; j – порядковый номер роста: $j = 1 \dots n$; S_{1j} (S_{kj}) – площадь лекал деталей исходного меньшего (большого) размера j -го роста, см^2 ; k – общее количество размеров изделия j -го роста.

Аналогично для исходных меньшего ($i = 1$) и большего ($i = k$) размеров определяются межростовые приращения P_i :

$$P_i = \frac{S_{ni} - S_{li}}{n-1}, \quad (2.7)$$

где n – количество ростов в размере; i – порядковый номер размера ($i = 1 \dots k$).

Для расчета площади лекал прочих размеро-ростов, не являющихся исходными, необходимы также значения межростовых приращений P для каждого размера. Эти приращения определяются в два этапа: устанавливаются межростовые приращения исходных размеров (P_i и P_k), а затем величина изменений межростовых приращений от размера к размеру (ΔP) по формулам

$$P_i = P_l + \Delta P \times (i - l) \quad (2.8)$$

или

$$P_i = P_k - \Delta P \times (k - i), \quad (2.9)$$

где P_i – межростовое приращение для i -го размера, см^2 ; i – порядковый номер размера, $i = 1 \dots k$; $P_l(P_k)$ – межростовое приращение для исходного меньшего (большого) размера, см^2 ; ΔP – величина изменений от размера к размеру межростового приращения, см^2 .

$$\Delta P = \frac{P_k - P_l}{k - l}. \quad (2.10)$$

Площадь лекал деталей изделия рассчитывается по нарастающей от меньшего размера или по убывающей от большего.

Площадь лекал смежного размера и одинакового роста с исходным наименьшим размером определяют по формулам

$$S_{ij} = S_{(i-1)j} + \Delta S_j \quad (2.11)$$

или

$$S_{ij} = S_{(i+1)j} - \Delta S_j, \quad (2.12)$$

где S_{ij} – площадь лекал i -го размера j -го роста, см^2 ; $S_{(i-1)j}$, $S_{(i+1)j}$ – площадь лекал предыдущего i -му (последующего за i -м) размера, см^2 .

Площадь лекал деталей изделия одного и того же размера, но смежного роста определяют по формулам

$$S_{ij} = S_{i(j-1)} + P_i \quad (2.13)$$

или

$$S_{ij} = S_{i(j+1)} - P_i. \quad (2.14)$$

2.2.2 Составление сочетаний размеров и ростов швейных изделий в раскладках лекал

Раскрой изделий в швейном производстве выполняют по однокомплектным и многокомплектным раскладкам.

Однокомплектная раскладка лекал – определенное расположение одного комплекта лекал одного размера и роста для одного вида материала конкретной ширины.

Многокомплектная раскладка лекал – определенное расположение двух и более комплектов лекал одного размера и роста или нескольких размеро-ростов для одного вида материала конкретной ширины.

Удельный вес раскроя изделий по многокомплектным раскладкам значительно выше, так как они имеют меньший процент межлекальных отходов. В связи с большим процентом межлекальных отходов раскрой по однокомплектным раскладкам не превышает для верхней мужской и женской одежды 8–15 % от общего числа раскраиваемых изделий.

Процесс объединения нескольких размеров в одной раскладке для совместного раскроя называется составлением сочетаний (компоновкой) размеров и ростов в раскладке лекал. Основой для составления сочетаний размеров и ростов служит шкала размеров и ростов.

Сочетания размеров и ростов изделий в раскладках лекал должны выполняться с учетом следующих требований:

- 1) обеспечение безостаткового расчета кусков ткани;
- 2) обеспечения наименьшего количества сочетаний.

Для этого размеры и роста объединяют между собой в раскладках лекал таким образом, чтобы:

- раскладки лекал имели различную длину;
- разница между раскладками лекал наименьшей и наибольшей длины была по возможности наибольшей;
- количество раскладок лекал различных длин было большим;
- разница между длинами раскладок лекал в одной карте расчета была равномерной и небольшой (10–15 см).

Исходя из вышеуказанных требований, подбор размеров и ростов в раскладке лекал производится по следующим **принципам**:

- 1) объединение в каждую раскладку лекал одинаковых или смежных размеров и ростов;

2) объединение в каждую раскладку лекал размеров и ростов изделий по принципу последовательного возрастания их площади лекал.

3) объединение в каждую раскладку лекал размеров и ростов изделий на основании анализа экономичности нескольких экспериментальных раскладок.

Выбор того или иного принципа набора сочетаний размеров и ростов определяется в зависимости от объема выпуска данного вида изделия. При небольшом выпуске изделий более целесообразно производить набор сочетаний по первому принципу, при большом объеме выпуска – по второму принципу.

Первый принцип – объединение одинаковых или смежных размеров и ростов (табл. 2.4). На основании опыта работы швейных предприятий для многих изделий установлены варианты объединения, которые дают наиболее экономичные раскладки. Так для платьев наиболее экономичные раскладки имеют место при объединении смежных размеров одинаковых ростов; для большинства изделий пальтово-костюмного ассортимента и верхних сорочек – смежных размеров одинаковых или смежных ростов.

При объединении размеров и ростов по этому принципу обеспечивается меньшее число раскладок. Чем меньше число раскладок, тем больше высота настила. Следовательно, этот способ рационально применять при раскрое средних и небольших серий. Объединение размеров и ростов в этом случае непоследовательное по площади; возможно объединение через площадь, вследствие этого имеет место совпадение длин раскладок; менее равномерен разрыв в длинах, отсюда несколько хуже условия расчета кусков. Чтобы улучшить в данном случае расчет кусков, часто прибегают к раскладкам в 1,5 комплекта лекал (обязательное условие – парные симметричные детали, способ укладывания полотен – «лицом к лицу»).

Преимуществом объединения одинаковых размеров и ростов («сам с собой») является независимость работы по нормированию от содержания и изменения заказов на модели. Но такое объединение не является экономичным, дает большое число раскладок. Кроме того, на многих видах ассортимента приводит к большому проценту межлекальных отходов.

При составлении сочетаний размеров и ростов по **первому принципу** в одну многокомpleктную раскладку объединяют одинаковые или смежные размеры и роста, то есть:

- одинаковые размеры и одинаковые роста;
- одинаковые размеры и смежные роста;
- смежные размеры и одинаковые роста;
- смежные размеры и смежные роста.

Компоновку размеров и ростов в раскладки лекал начинают с размеров и ростов, имеющих большее процентное соотношение в шкале (раскладки № 1, № 2 и № 3 в таблице 2.4).

Таблица 2.4 – Пример составления сочетаний размеров и ростов мужского пальто д/с в раскладках лекал по принципу объединения одинаковых или смежных размеров и ростов

№ раскладки	Размерные признаки																				Размеры, включенные в раскладку лекал	Удельный вес раскладки, %	Вид раскладки лекал		
	Рост	170	176	164	170	176	182	188	164	170	176	182	188	164	170	176	182	188	164	170				176	182
	Обхват груди	92	92	96	96	96	96	96	100	100	100	100	100	104	104	104	104	104	108	108				108	108
	Обхват талии	80	80	84	84	84	84	84	88	88	88	88	88	92	92	92	92	92	96	96				96	96
Удельный вес размера в шкале, %	3	3	3	10	10	4	1	3	11	11	3	1	3	8	8	4	1	3	3	4	3				
1									X	X													170-100-88+ 176-100-88	22	многочкомплектная
2				X	X																		170-96-84+ 176-96-84	20	многочкомплектная
3														X	X								170-104-92+ 176-104-92	16	многочкомплектная
4	X		X																				170-92-80+ 164-96-84	6	многочкомплектная
5		X				X																	176-92-80+ 82-96-84	6	многочкомплектная
6						X							X										182-96-84+ 188-96-84	2	многочкомплектная
7							X																188-96-84+ 188-96-84	1	многочкомплектная «сам с собой»
8								X						X									164-100-88+ 164-104-92	6	многочкомплектная
9													X										182-100-88+ 182-104-92	6	многочкомплектная
10																					X		182-104-92+ 176-108-96	2	многочкомплектная

Окончание таблицы 2.4

№ раскладки	Размерные признаки																				Размеры, включенные в раскладку лекал	Удельный вес раскладки, %	Вид раскладки лекал			
	Рост	170	176	164	170	176	182	188	164	170	176	182	188	164	170	176	182	188	164	170				176	182	
	Обхват груди	92	92	96	96	96	96	96	100	100	100	100	100	104	104	104	104	104	108	108				108	108	
	Обхват талии	80	80	84	84	84	84	84	88	88	88	88	88	92	92	92	92	92	96	96				96	96	
Удельный вес размера в шкале, %	3	3	3	10	10	4	1	3	11	11	3	1	3	8	8	4	1	3	3	4	3					
11																		X						188-104-92	1	однокомплектная
12																			X	X				164-108-96+ 170-108-96	6	многокомплектная
13																					X	X		176-108-96+ 182-108-96	6	многокомплектная
																								ИТОГО	100	

В одну многокомплектную раскладку лекал объединяют размеры и роста с одинаковыми или разными процентными соотношениями в шкале.

При объединении в одну многокомплектную раскладку размеров и ростов с одинаковыми процентными соотношениями удельный вес раскладки лекал равен сумме величин процентного соотношения размеров и ростов, включенных в раскладку лекал (раскладки № 1–4, 8, 12 в таблице 2.4). При объединении в одну раскладку лекал размеров и ростов с разными процентными соотношениями удельный вес раскладки лекал равен сумме процентного соотношения размера и роста, имеющего меньшее значение процентного соотношения и равной ему части процентного соотношения размера и роста, имеющего большее значение процентного соотношения (раскладки № 5, 9 и 10 в таблице 2.4).

Остаток процентного соотношения одного из размеров и ростов, включенных в раскладку лекал (его количественное значение записывается под знаком «Х» в таблице 2.4), объединяют в раскладку лекал со смежным большим или меньшим размером одинакового, большего или меньшего смежного роста (раскладки № 6, 10 и 13 в таблице 2.4).

Удельный вес однокомплектной раскладки и многокомплектной, включающей комплекты лекал одного и того же размера и роста (раскладка «сам с собой»), равен значению процентного соотношения этого размера и роста в шкале (раскладки № 7 и 11 в таблице 2.4).

Количество изделий, раскраиваемых по однокомплектным раскладкам лекал, должно быть не более 11 % (для мужских д/с пальто) от общей величины заказа. Сумма удельных весов изделий в раскладках по всем сочетаниям должна равняться сумме процентного соотношения по шкале, то есть 100 %.

Второй принцип – объединение по последовательному возрастанию площадей лекал (табл. 2.5). Объединение размеров и ростов по этому принципу ведет к увеличению числа раскладок. Чем больше раскладок, тем больше настилов и меньше их высота. Для обеспечения необходимых высот настилов этот принцип рационально применять при раскрое больших по величине серий – нормальных и близких к ним. Однако в этом случае исключается повторение раскладок одной длины, увеличивается количество вариантов раскладок и, следовательно, длин. В итоге улучшаются условия безостаткового расчета кусков материала. При составлении сочетаний размеров и ростов по **второму принципу** последовательного возрастания площадей лекал все размеры и роста располагаются в порядке возрастания площади их лекал.

Таблица 2.5 – Пример составления сочетаний размеров и ростов мужского пальто д/с в раскладках лекал по принципу последовательного возрастания площади лекал

Размеры, расположенные в порядке возрастания их площади лекал	Площадь комплекта лекал, м ²	Удельный вес размера в шкале, %	№ раскладки лекал	Размеры, включенные в раскладку лекал	Удельный вес раскладки, %	Вид раскладки
5		6	7	8	9	10
164-96-84	2,65	3	1	164-96-84+ 164-96-84	3	многокомплектная «сам с собой»
170-92-80	2,72	3	2	170-92-80+ 164-100-88	6	многокомплектная
164-100-88	2,73	3	3	170-96-84+ 164-104-92	6	многокомплектная
170-96-84	2,76	10	4	170-96-84+ 170-96-84	7	многокомплектная «сам с собой»
164-104-92	2,77	3	5	176-92-80+ 170-100-88	6	многокомплектная
176-92-80	2,79	3	6	170-100-88+ 164-108-96	6	многокомплектная
170-100-88	2,80	11	7	170-100-88+ 170-100-88	5	многокомплектная «сам с собой»
164-108-96	2,81	3	8	176-96-84+ 170-104-92	16	многокомплектная
176-96-84	2,83	10	9	176-96-84	2	однокомплектная
170-104-92	2,84	8	10	176-100-88+ 170-108-96	6	многокомплектная
176-100-88	2,87	11	11	176-100-88+ 176-100-88	8	многокомплектная «сам с собой»
170-108-96	2,88	3	12
...
ИТОГО		100			100	

В первую раскладку лекал включают размер и рост с минимальной площадью лекал, образуя многокомплектную раскладку «сам с собой» (раскладка № 1 в таблице 2.5). В последующие раскладки лекал включаются размеры и роста в порядке строгого соблюдения последовательного возрастания их площади лекал (раскладки № 2, 3 и т.д.).

Размер и рост с остатком процентного соотношения комплектуют с размером и ростом, имеющим следующую по величине площадь лекал. Если размер и рост с последующей по величине площадью лекал уже

скомплектован, то размер и рост с остатком процентного соотношения включают в многокомплектную раскладку лекал «сам с собой» (раскладки № 4, 7 и 11) или образуют однокомплектную раскладку лекал (раскладка № 9).

В последнюю раскладку лекал включают размер и рост с максимальной площадью лекал, образуя многокомплектную раскладку лекал «сам с собой».

Удельный вес изделий в раскладке лекал определяется так же, как и при составлении сочетаний по первому принципу. Сумма удельных весов изделий в раскладках лекал по всем сочетаниям должна равняться 100 %.

Третий принцип основан на анализе экономичности нескольких экспериментальных раскладок. Применяется для немногих видов ассортимента, например, при раскрое мужских и детских брюк, а также изделий постоянного ассортимента (рабочая одежда, ведомственная и т.п.).

Для каждой модели составляются три сочетания для малого, среднего и большего размеров одинаковых или смежных ростов из числа указанных. В раскладке от 3,0 до 5,5 комплектов лекал. Для этих сочетаний выполняют экспериментальные раскладки. По ним устанавливают минимальную и максимальную ширины материала, в диапазоне которых могут быть выполнены рациональные раскладки этих изделий по типовой схеме.

Этот способ является очень трудоемким, применяется для изделий, имеющих сложную зависимость экономичности раскладок от количества комплектов лекал в них и ширины материала.

2.2.3 Выполнение экспериментальных раскладок лекал

Определение оптимального количества экспериментальных раскладок производится на основании сочетаний размеров и ростов для данной модели и диапазона фактических ширин используемых материалов.

Экспериментальные раскладки выполняются:

- для сочетаний размеров и ростов и однокомплектных раскладок, имеющих наибольший удельный вес;
- для сочетаний и однокомплектных раскладок тех размеров и ростов, по которым методом интерполирования можно рассчитать нормы на раскладки смежных размеров и ростов;
- для крайних ширин материалов, входящих в один диапазон ширин.

Исходными нормами для раскроя швейных изделий являются нормы на длины раскладок. Определение норм на раскладку лекал производится в следующем порядке:

- 1) расчёт предварительных норм на длину экспериментальных раскладок;
- 2) выполнение экспериментальных раскладок, оценка их экономичности;
- 3) расчёт норм на раскладки по остальным сочетаниям размеров и ростов и ширинам материалов.

Предварительные нормы для экспериментальных раскладок рассчитывают по следующей формуле:

$$H_p = \frac{S_L \cdot 100}{(100 - B_o) \cdot Ш_p}, \text{ м}, \quad (2.15)$$

где S_L – площадь лекал заданных размеров и ростов, м^2 ; B_o – нормативный процент межлекальных отходов, %; $Ш_p$ – ширина раскладки (ширина ткани без кромки), м.

Определение нормативного процента межлекальных отходов производится по техническим нормативным правовым актам (ТНПА), либо используют его значение, утвержденное на предприятии.

Во избежание разработки неэкономичных норм на длины раскладок рекомендуется предварительные длины раскладок уменьшать на 1–2 %.

Исходными данными для выполнения экспериментальных раскладок являются: спецификация деталей кроя, заявка подготовительного цеха с указанием артикулов, видов и ширин материалов, используемых при изготовлении модели, особенности раскроя.

Раскладки выполняют на все сочетания размеров и ростов с учетом данных, поступивших из подготовительного цеха (вида, рисунка, ширины ткани, состояния кромки – стянутая, волнистая, растянутая). Состояние кромки определяет место расположения спинки, подборта и т.д.

Сущность процесса выполнения раскладок лекал состоит в определении наиболее рационального расположения лекал на заданной ширине с целью установления минимального расхода материала на раскладку (рис. 2.6).

При отсутствии на предприятии САПР экспериментальные раскладки лекал выполняют на специальных столах необходимой длины и ширины, размеченных поперечными и продольными линиями. Это облегчает работу при разметке рамки раскладки и измерении отклонений от установленного в деталях направления нитей основы или утка. Обводку контуров лекал при изготовлении раскладки выполняют мелом или специальным карандашом. Линии обводки должны быть четкими, хорошо видимыми, толщиной не более 2 мм для мела и 1 мм для карандаша. Внутренняя сторона линий обводки должна совпадать с контуром

лекала. Расстояние между ответственными срезами деталей должно быть не менее 2 мм.



Рисунок 2.6 – Экспериментальная раскладка лекал мужского пиджака

Выполняют раскладку лекал с соблюдением технических условий, которые учитывают направление ворса, рисунок ткани, направление нитей основы или утка, допускаемые надставки и отклонения от лекал по срезам деталей, а также способы укладывания полотен в настилы («лицом к лицу» или «лицом вниз»). Размещая деталь, следует рассмотреть ее в четырех возможных положениях, поворачивая вокруг вертикальной и горизонтальной осей.

Технические условия выполнения раскладки лекал:

– на ворсовых тканях, а также на тканях и материалах, имеющих разные оттенки в зависимости от направления ворса, все лекала основных деталей изделия, кроме обтачек и нижнего воротника, располагают в одном направлении следующим образом:

– на тканях плюш, полубархат и т.д. ворс должен быть направлен снизу вверх, чтобы ткань имела матовый оттенок;

– на тканях, подобных байке, драпу, сукну, с ярко выраженным начесом, ворс должен быть направлен сверху вниз;

– на тканях со слабо выраженным начесом и тканях вельвет-корд, вельвет-рубчик лекала всех деталей изделия раскладывают в любом одном направлении;

- на тканях и материалах, не имеющих начеса или оттенка, на гладкокрашенных и клетчатых тканях с симметричным расположением полосок лекала можно раскладывать в противоположных направлениях;
- на тканях и материалах с несимметричным расположением рисунка лекала всех деталей одного изделия раскладывают в одном из возможных направлений;
- на тканях и материалах с рисунком в полоску и клетку лекала деталей раскладывают с учетом совпадения и симметричности рисунка в местах, предусмотренных «Инструкцией по рациональному раскрою тканей с рисунком в клетку на костюмы, пальто, платья»;
- на трикотажных формоустойчивых полотнах лекала всех деталей раскладывают в одном направлении, противоположном направлению роспуска петельных столбиков. Если петли трикотажного полотна не распускаются, лекала деталей изделия раскладывают в одном из возможных направлений.

Способы рационального размещения лекал в раскладке:

- раскладку лекал начинают с размещения крупных деталей;
- крупные детали размещают по границам раскладки;
- после крупных укладывают длинные детали;
- прямые и слабоискривленные срезы укладывают по рамке раскладки;
- сложные контуры деталей располагают внутрь раскладки;
- мелкие детали размещают между крупными, а также на краевых и концевых участках.

Нормы расхода тканей на раскладку устанавливают с точностью до 1 см. Установленные и утвержденные нормы на длины раскладок заносят в нормировочную карту и передают в подготовительный цех.

Экономичность выполненных раскладок оценивают фактическим процентом межлекальных отходов (B_{ϕ}):

$$B_{\phi} = \frac{S_p - S_{л}}{S_p} \cdot 100, \% \quad (2.16)$$

где S_p – площадь раскладки лекал, м².

Раскладки, процент межлекальных отходов по которым превышает нормативный, не допускаются к использованию в производстве.

На экономичность раскладки, то есть на величину процента межлекальных отходов, влияет множество **факторов**. Ниже рассмотрены наиболее значимые из них.

Вид раскладки (однокомплектные или многокомплектные). Многокомплектные раскладки содержат более одного комплекта лекал (1,5; 2,0; 2,5; 3,0 и более). Количество комплектов лекал в раскладке опреде-

ляется видом изделия. Для мужской и женской верхней одежды рекомендуется 2–4 комплекта лекал в раскладке, для детской и подростковой – 3–4, для брюк мужских и женских – 2,5–5,5, для женских платьев – 2–3, для платьев детских – 2–6, для сорочек мужских и для мальчиков – 2–6 и т.д. Большое количество деталей в многокомплектных раскладках, в том числе и мелких, позволяет получать раскладки с меньшим процентом межлекальных отходов (на 1–2 % ниже, чем в однокомплектных).

Способ укладывания полотен в настил. В швейной промышленности применяют следующие способы укладывания полотен в настил:

- всгиб;
- вразворот «лицом вниз» или «лицом вверх»;
- вразворот «лицом к лицу».

Раскрой материалов при складывании их всгиб по ширине полотна имеет ограниченное применение из-за дополнительных потерь материала на сгибах. Применяется он только при безнастильном раскрое материалов, а также при раскрое тканей с крупным рисунком.

Наибольшее применение находит укладывание полотен лицевыми сторонами внутрь («лицом к лицу»). Данный способ используется для изделий, имеющих симметричные парные детали, а также мелкие несимметричные и крупные детали с небольшим отступлением от симметрии, которые раскраивают по наибольшей детали с последующей подрезкой.

При этом способе укладывания полотен настилы должны иметь четное их число. Парные детали для одного изделия комплектуют из двух полотен настила, отрезанных от одного куска и уложенных «лицом к лицу». В связи с этим при выполнении экспериментальных раскладок для таких настилей не требуется соблюдение симметричности расположения парных деталей.

При укладывании полотен «лицом вниз» парные детали для одного изделия комплектуют из одного полотна, поэтому в раскладке необходимо соблюдать симметричность расположения таких деталей. Это уменьшает экономичность раскладки на 0,5–1,0 % по сравнению с укладыванием полотен «лицом к лицу». В связи с этим укладывание полотен «лицом вниз» применяется лишь для изделий, имеющих большие непарные или несимметричные детали, а также для раскроя кусков с текстильными пороками и для материалов, свойства которых не позволяют укладывать их в настилы «лицом к лицу» (искусственный мех, материалы с клеевым покрытием).

Вид лицевой поверхности материала. Нормы расхода материалов разрабатывают отдельно для различных видов их поверхности: гладкой, рисунчатой, ворсовой. Раскладка лекал на гладкокрашеных материалах с однородной фактурой, мелким ненаправленным рисунком обеспечивает наименьшие межлекальные отходы.

Соблюдение направления ворса в деталях накладывает большие ограничения на раскладывание лекал, резко уменьшая количество возможных вариантов их размещения в раскладке. Процент межлекальных отходов при этом увеличивается на 0,5–4,0 %. Для более экономного расходования материалов во всех возможных случаях (малозаметный ворс, несимметричная полоска и др.) в многокомплектных раскладках рекомендуется лекала одного изделия располагать в одном направлении, а другого – в обратном. В этом случае достигается лучшая взаимопкладываемость лекал.

Еще большие потери возникают при раскладке лекал на материалах в полоску, клетку, особенно, если они несимметричные либо с большим раппортом. В этом случае кроме направленности лекал в раскладке необходимо предусматривать припуски на подгонку рисунка по тем срезам и деталям, где он должен совпадать или располагаться симметрично (например, срезы лацканов, концов воротника и раскёпов, средние срезы спинки). Величина припусков зависит от раппорта рисунка и важности срезов деталей.

При выполнении раскладок лекал на клетчатых и полосатых тканях применяют различные приемы, способствующие уменьшению припусков на подгонку рисунка по отдельным срезам, например:

- расположение лекал «подгоняемыми» срезами у равняемой кромки настила, что обеспечивает подгонку рисунка по нитям основы;
- расположение лекал «подгоняемыми» срезами друг к другу по одной уточной нити, что обеспечивает подгонку рисунка по нитям утка;
- комплектование парных деталей для изделия из одного полотна, даже при их укладывании «лицом к лицу».

Увеличение процента межлекальных отходов в раскладках для тканей в клетку и полоску связано также с тем, что отклонение нитей основы в деталях кроя от номинального направления либо резко уменьшается, либо не допускается вообще. Для таких материалов экспериментальные раскладки рекомендуется выполнять непосредственно на материале для удобства подгонки рисунка.

Форма и размеры лекал. Лекала с прямыми контурами, близкие по форме к прямоугольнику, трапеции, укладывают в раскладке более плотно, чем со сложными контурами (например, спинка и части переда с цельнокроеными рукавами). Наличие в комплекте лекал мелких деталей позволяет разместить их в образовавшихся зазорах между крупными и лучше использовать площадь раскладки. Например, в раскладке брюк, имеющих много мелких деталей (гульфик, откосок, обтачки карманов и т.п.), межлекальные отходы составляют 5–6 %, а в раскладке женских платьев, где нет карманов, этот процент составляет 12–15 %.

Увеличению экономичности раскладки способствует применение допустимых надставок в отдельных деталях (нижнем воротнике, подбортах).

Ширина материала. Характерные конструкции разных видов изделий позволили разработать рекомендации по применению рациональных ширин материалов. Для большинства швейных изделий прямого и полуприлегающего силуэта с увеличением размеров, входящих в раскладку, целесообразно применять более широкие ткани. Для брюк мужских и для мальчиков от ширины материала зависит определение рационального количества комплектов лекал и сочетание размеров в раскладке.

Сочетание размеров и ростов в раскладке. Практика работы предприятий показала, что наилучшие показатели расхода материалов обеспечиваются при сочетании размеров и ростов в раскладках по принципу объединения одинаковых или смежных размеров и ростов.

При выполнении экспериментальных раскладок рекомендуется использовать типовые схемы размещения лекал в раскладках, разработанные в результате многолетнего опыта работы предприятия.

2.2.4 Автоматизация проектирования раскладок лекал

При наличии на предприятии САПР раскладки выполняют на автоматизированном рабочем месте «Раскладка лекал». Процесс раскладки лекал может осуществляться в *автоматическом и интерактивном (диалоговом) режимах*.

Использование *автоматического режима* имеет ряд ограничений из-за большого процента межлекальных отходов, отсутствия операций по подгонке рисунка, выполнения раскладки только на определенных ширинах ткани, невозможности использования разнообразных технологических приемов и требований для обеспечения качества раскладки.

В промышленности используют в основном *интерактивный режим*, то есть диалог оператора-раскладчика и ЭВМ. Экран дисплея в этом случае содержит рабочую зону и зону раскладки. В рабочей зоне располагаются необходимые комплекты лекал. Зона раскладки выделяется линиями и соответствует рамке раскладки в определенном масштабе. Процесс раскладки заключается в переносе лекал из рабочей зоны в зону раскладки, имитирующую настил. При укладывании лекал в зону раскладки используются режимы «выталкивания», «бросания» лекал или их комбинации.

При режиме «выталкивания» лекало размещается в свободном месте зоны раскладки так, чтобы немного перекрыть лежащие рядом лекала. Программой автоматически корректируется положение лекала с учетом непересечения его контуров с контурами ранее уложенных лекал и соблюдения заданного зазора между ними.

При использовании режима «бросания» лекалу, лежащему в свободной зоне раскладки, указывается направление «бросания». Программа работает таким образом, что при движении лекала в указанном

направлении автоматически определяется место, в котором оно касается (с учетом величины зазора) других лекал.

Автоматизированное проектирование раскладок лекал в диалоговом режиме опытным раскладчиком выполняется очень быстро, с достижением большой экономии материалов благодаря наличию следующих возможностей системы:

- инструменты переворота и поворота деталей;
- автоматическое совмещение клетки и полосы;
- возможность редактирования зазора и других установленных ограничений по размещению деталей в процессе создания раскладки;
- возможность изменения глубины складок;
- возможность разрезания деталей в раскладке с автоматическим добавлением припуска на шов;
- возможность запоминания правила размещения деталей и повторное его использование при создании новой раскладки;
- задание величины усадки или растяжения материалов лекалам в раскладке;
- возможность задания в раскладке места расположения и формы дефекта материала с последующим исключением его из площади раскладки.

При проектировании раскладок в САПР выполняются следующие виды работ.

1. Ввод данных о контурах лекал. Выбрав из базы данных необходимую модель, оператор-раскладчик, работая с подготовленным конструктором комплект лекал определенной модели, создает пространство вокруг периметра лекала (зазоры), что препятствует перерезанию соседних деталей ножом при раскрое. Общая величина расстояния между лекалами задается в специальной таблице и применяется для всех деталей в данной раскладке. Отдельно может быть задан зазор между соседними деталями на определенных участках сложной конфигурации в процессе выполнения раскладки. Правила, определенные на этом этапе, распространяются на все размеры и роста данной модели.

2. Выбор и сохранение данных об особенностях проектируемой раскладки. Особенности раскладки накладывают определенные ограничения на расположение деталей в раскладке. К ним относятся:

- ширина материала;
- предварительная норма (ориентировочная величина, которую можно не вводить) на длину раскладки;
- вид лицевой поверхности материала (ворс, рисунок и т.п.);
- способ настиления материала (лицом вверх, лицом к лицу и т.п.);
- направление деталей и комплектов (в одном направлении, в разных направлениях);

- опции положения деталей (перевороты, вращения и другие изменения деталей, разрешенные в раскладке);
- другие правила, назначаемые деталям (например, совмещение раппорта рисунка, тип надсечек);
- допустимые пределы наклона и вращения (для учета допустимых отклонений от направления нити основы).

3. *Редактирование модели.* Этот этап предполагает определение перечня всех деталей модели, которые необходимы для создания одной единицы изделия:

- число деталей, включаемых в модель;
- число деталей с переворотом по оси X или Y;
- тип материала, из которого будут выкроены детали (основной, прокладочный, подкладочный, отделочный);
- количество допустимых разрезов деталей в раскладке;
- возможность добавлять деталь во время выполнения раскладки.

4. *Задание состава выходной информации.* Раскладчик определяет состав надписей в «шапке» раскладки, которая располагается вдоль ее края, а также состав надписей на деталях: имя раскладки и ее описание; имя модели; величина раппорта по клетке/полоске; размер, количество комплектов; длина раскладки; ширина раскладки; процент межлекальных отходов; добавленные детали и комплекты; дата; имя каждой детали; ее размер; метки и отверстия на деталях; любая пользовательская текстовая информация.

5. *Проектирование раскладки.* После ввода и сохранения всех необходимых данных, раскладку выполняют в режиме диалога с компьютерной программой. Опытные операторы-раскладчики размещают лекала деталей изделий в поле, ограниченном рамкой раскладки, с соблюдением технических условий.

Детали в раскладках для гладкокрашеных тканей, как правило, лучше всего укладывать с совмещением одноименных срезов (рис. 2.7).

Так же поступают при проектировании раскладки деталей из подкладочных материалов (рис. 2.8).

Для некоторых материалов приходится учитывать бракованные участки в раскладке. Часто предприятия перерабатывают материалы с таким распространенным пороком крашения, как разнооттеночность. *Разнооттеночность* выражается в неодинаковой интенсивности окраски по ширине или длине куска ткани.

Середина ярче – вид разнооттеночности материала, когда посередине рулона окраска незначительно отличается оттенком. Поэтому детали в раскладке надо располагать стачиваемыми срезами вместе и парные детали ставить симметрично относительно центра. Пример такой раскладки представлен на рисунке 2.9.

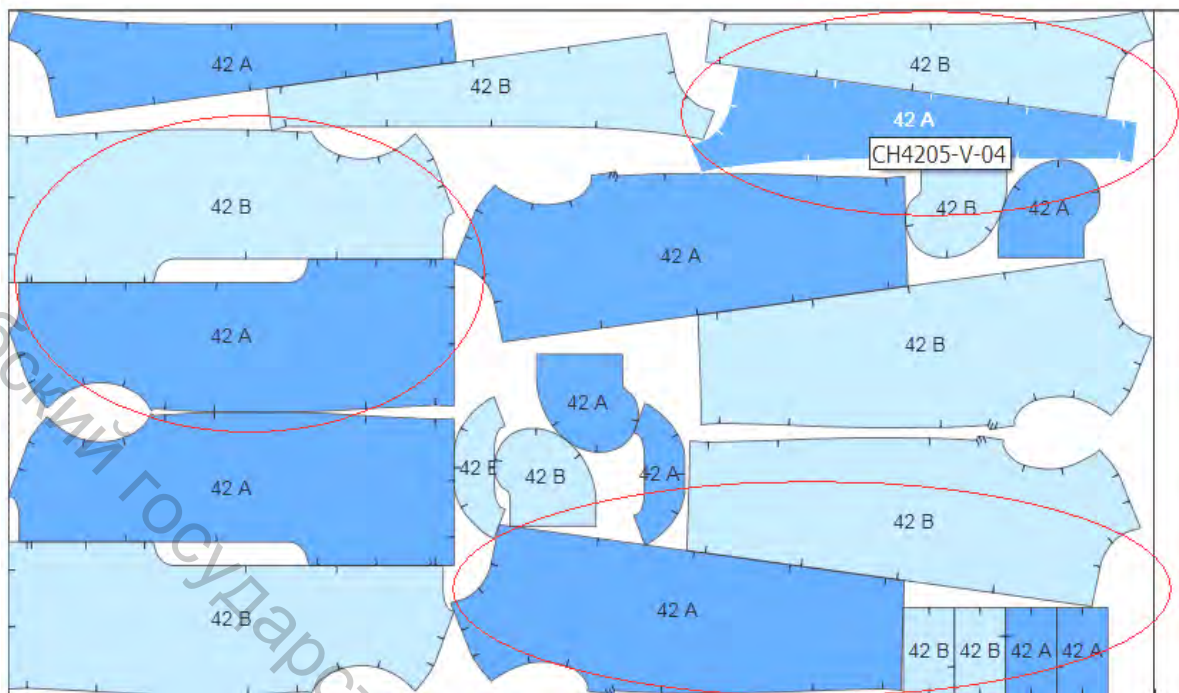


Рисунок 2.7 – Образец укладывания деталей для гладкокрашенных тканей

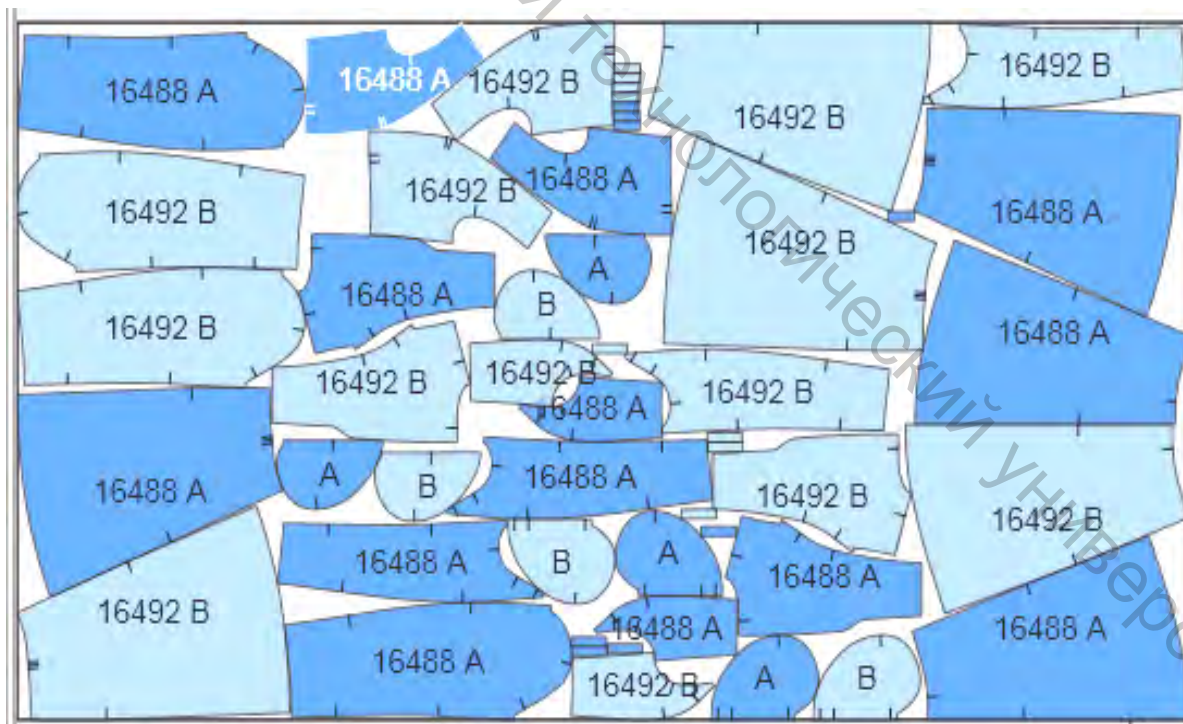


Рисунок 2.8 – Многокомплектная раскладка лекал подкладки

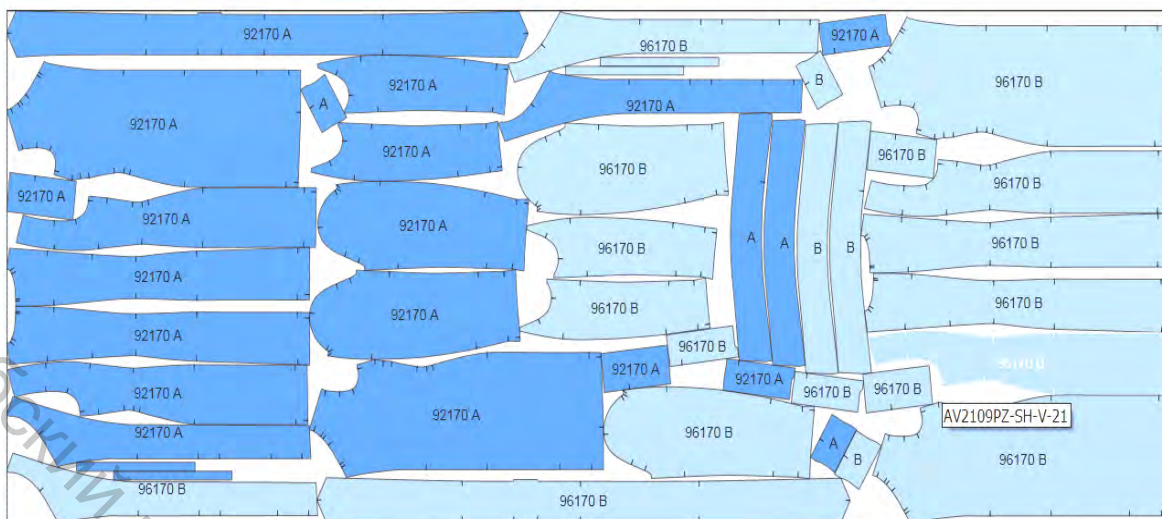


Рисунок 2.9 – Многокомплектная раскладка лекал для тканей с ворсовой поверхностью и разнооттеночностью (середина ярче)

Левая или правая сторона ярче – вид разнооттеночности материала, когда левая или правая сторона материала в рулоне отличается оттенком. Поэтому к бракованной стороне нужно ставить малозначимые детали (пояс, нижний воротник, нижние части рукавов, подборта (если изделие с застежкой доверху), подзоры, подкладку карманов и т.д.) и малозначимые срезы (например, боковые). Детали спинки необходимо ставить к «чистой» стороне. Стачиваемые срезы должны быть одного цвета. Пример такой раскладки представлен на рисунке 2.10.

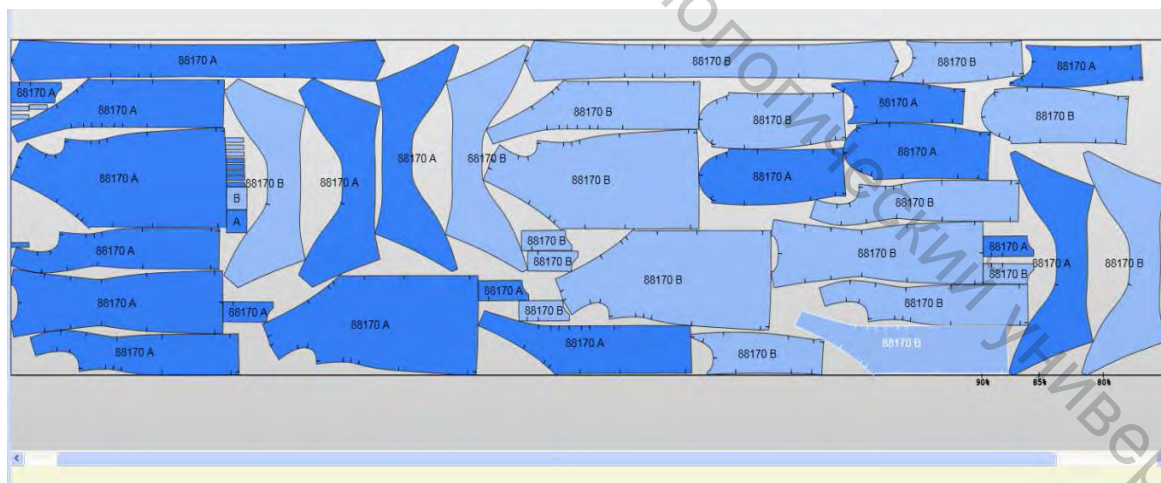


Рисунок 2.10 – Многокомплектная раскладка лекал для ткани с ворсовой поверхностью (левая сторона ярче)

Растянутость кромки – еще один часто встречающийся дефект текстильных материалов, который может быть скорректирован опытным раскладчиком. Чтобы в тканях с таким браком не терять ширину, нужно к кромкам ставить малозначимые детали.

С целью сокращения остатков и потерь при настилении материала, целесообразно делать секционные раскладки, когда однокомплектные или многокомплектные раскладки делят по вертикали на одну и более секций. Тогда раскладка может впоследствии быть размещена на остатках от рулонов частями.

Примеры таких раскладок лекал представлены на рисунках 2.11 и 2.12.



Рисунок 2.11 – Многокомплектная секционная раскладка лекал (6 секций)

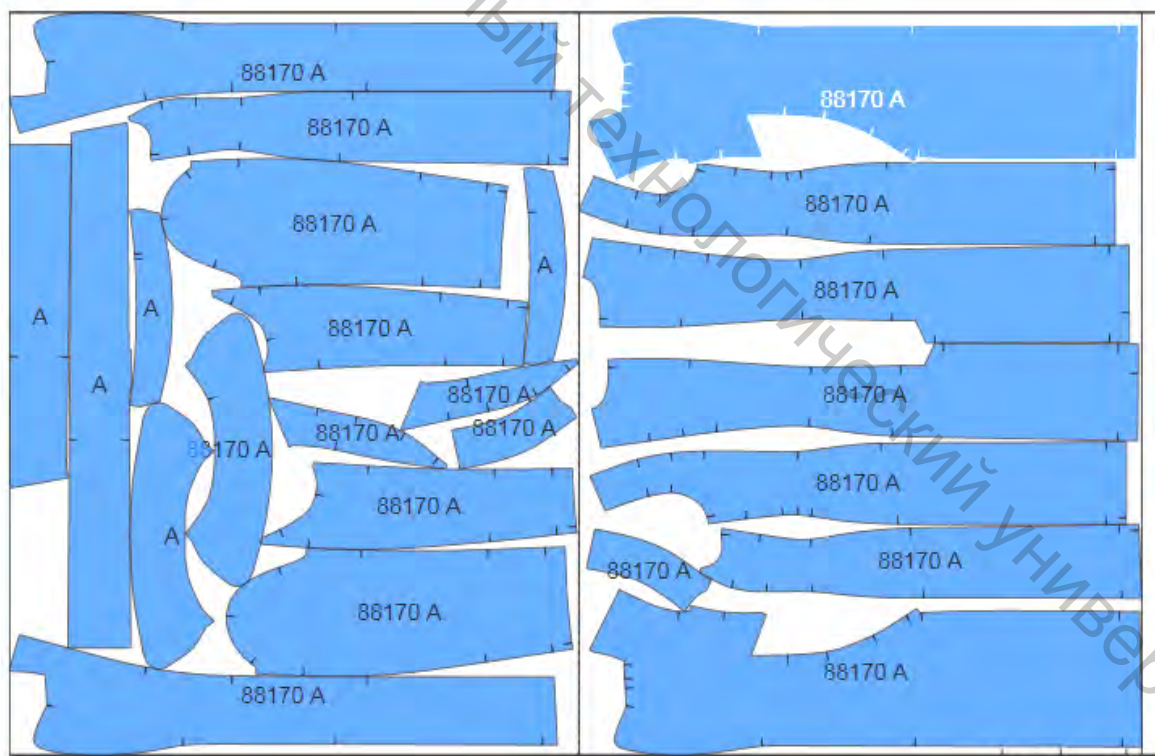


Рисунок 2.12 – Однокомплектная секционная раскладка лекал (2 секции)

2.2.5 Структура и виды норм расхода материалов

Нормы расхода материалов соответствуют определенной их ширине и измеряются в погонных или квадратных метрах.

Производственные затраты материалов на единицу продукции состоят из **полезного расхода и технологических отходов и потерь**.

В полезный расход материалов входит площадь лекал деталей изделия с учетом площади выточек, припусков швов, но без учета площади припусков на дополнительные швы надставок и припусков к деталям, необходимым для подгонки рисунка.

Различают индивидуальные и групповые нормы расхода материалов.

В зависимости от вида нормы расхода материалов в неё входят различные технологические отходы и потери. В таблице 2.6 отражена структура (составные части) норм расхода материала на швейное изделие. Нормы в таблице расположены слева направо по возрастанию числа входящих в них элементов расхода материалов. Знаком «+» обозначены входящие в норму элементы, знаком «-» – отсутствующие.

Таблица 2.6 – Структура норм расхода материалов

Элементы расхода материалов	Виды норм				
	индивидуальные			групповые	
	норма на длину раскладки, Нр, м	норма на настил, Нн, м	ср. взвеш. норма на модель изделия, Нср, м ²	норма на вид изделия, Нв, м ²	норма на группу одежды, Нгр, м ²
Площадь лекал, S _л , м ²	+	+	+	+	+
Межлекальные отходы, В, %	+	+	+	+	+
Отходы и потери по длине настила, Пд, % :					
– маломерные концевые остатки (отходы);	-	+	+	+	+
– потери на слабину настиланного полотна;	-	+	+	+	+
– потери на отклонение линии обрезания полотна от перпендикуляра к кромке;	-	+	+	+	+
– отходы на стыки полотен в настиле	-	+	+	+	+
Отходы на ширину кромки материала, Пк, %	-	-	+	+	+
Нерациональные остатки, По, %	-	-	-	-	+

Отходом называется остаток исходного сырья при производстве планируемого вида продукции, который *не может быть использован в процессе ее изготовления*. Отходы могут быть использованы в качестве исходного сырья для производства других видов продукции на данном предприятии или реализовываться в качестве вторичного сырья.

Потери – это количество исходного сырья и материалов, которое *теряется в основном производстве*.

Маломерные концевые остатки – это остатки от кусков материала, образующиеся при их безостатковом расчете. К ним относятся остатки длиной до 10 см для всех видов материалов.

К **нерациональным остаткам** от кусков относятся остатки такой длины, из которых невозможно раскроить изделие наименьшего размера и роста из числа изготавливаемых в основном производстве.

Индивидуальные нормы расхода материалов предназначены для определения расхода материалов на изготовление изделий конкретной модели.

Норма на длину раскладки разрабатывается для каждого сочетания размеров и ростов конкретной модели изделия, вида поверхности и ширины материала с учетом количества комплектов лекал и способа укладывания в настил полотен материала. Норма на раскладку рассчитывается по формуле (2.15).

Норма на настил рассчитывается по формуле

$$H_H = H_p \cdot B \left(1 + \frac{P_D}{100} \right), \text{ м}, \quad (2.17)$$

где B – количество полотен в настиле; P_D – предельный норматив отходов по длине настила для данной группы материалов, %.

Средневзвешенная норма расхода материалов на единицу изделия данной модели разрабатывается на каждую модель для контроля за работой раскройного цеха по использованию материалов:

$$H_{CP} = \frac{S_{Л.СР} \cdot 100}{(100 - B_{CP})} \cdot \left(1 + \frac{P_D + P_K}{100} \right), \text{ м}^2, \quad (2.18)$$

где $S_{Л.СР}$ – средневзвешенная площадь лекал с учетом всех заказанных по данной модели размеров и ростов и их удельных весов, м^2 ; B_{CP} – средневзвешенный процент межлекальных отходов по модели, %; P_D – предельный норматив отходов по длине настила, %; P_K – норматив отходов на ширину кромок материалов, расход по которым списывается вместе с кромкой (за исключением шерстяных тканей), %.

Средневзвешенная площадь лекал определяется по формуле

$$S_{Л.СР} = \frac{S_{Л1} \cdot a_1 + S_{Л2} \cdot a_2 + \dots + S_{Лn} \cdot a_n}{a_1 + a_2 + \dots + a_n} = \frac{\sum_{i=1}^n S_{Лi} \cdot a_i}{\sum_{i=1}^n a_i}, \text{ м}^2, \quad (2.19)$$

где $S_{Л1}, S_{Л2}, \dots, S_{Лn}$ – площадь лекал изделий каждого размера и роста для данной модели, м^2 ; a_1, a_2, \dots, a_n – удельный вес каждого размера и роста в шкале размеров и ростов для данной модели, %.

Средневзвешенный процент межлекальных отходов рассчитывается отдельно по каждому виду поверхности материала по формуле

$$B_{СР} = \frac{B_1 \cdot b_1 + B_2 \cdot b_2 + \dots + B_n \cdot b_n}{b_1 + b_2 + \dots + b_n} = \frac{\sum_{i=1}^n B_i \cdot b_i}{\sum_{i=1}^n b_i}, \%, \quad (2.20)$$

где B_1, B_2, \dots, B_n – среднеарифметический процент межлекальных отходов по каждому сочетанию размеров и ростов в раскладке (по часто встречающимся ширинам материалов), %; b_1, b_2, \dots, b_n – удельный вес сочетаний (раскладок), %.

Групповые нормы расхода материалов предназначены для планирования и закупки всех видов материалов и фурнитуры для изготовления всех моделей, запланированных к выпуску на определенный период.

Норма расхода материалов на вид изделия служит для расчета норм расхода материалов на планируемый период. Она рассчитывается по формуле

$$H_B = \frac{H_{СР1} \cdot c_1 + H_{СР2} \cdot c_2 + \dots + H_{СРn} \cdot c_n}{c_1 + c_2 + \dots + c_n} = \frac{\sum_{i=1}^n H_{СРi} \cdot c_i}{\sum_{i=1}^n c_i}, \text{ м}^2, \quad (2.21)$$

где $H_{СР1}, \dots, H_{СРn}$ – средневзвешенная норма расхода материалов на единицу изделия данной модели, м^2 ; c_1, \dots, c_n – плановый выпуск изделий по каждой модели, шт.

Норма расхода материалов на группу одежды предназначена для планирования количества материалов, необходимого для выполнения производственной программы отдельного предприятия, группы предприятий или отрасли в целом:

$$H_{Г} = H_{В} \cdot \left(1 + \frac{P_{О}}{100}\right), \text{ м}^2, \quad (2.22)$$

где $P_{О}$ – норматив нерациональных остатков материалов, которые могут быть использованы на планируемый ассортимент изделий, %.

Нормы расхода ниток на единицу изделия определяются в соответствии с отраслевыми нормативами для определения расхода ниток на изготовление швейных изделий.

Нормы расхода фурнитуры и других материалов на данную модель изделия устанавливаются путем замеров при изготовлении опытных образцов.

Средневзвешенные нормы расхода ниток, фурнитуры и других материалов, используемых при изготовлении данного вида изделия, рассчитываются на основе аналогичных норм на модель изделия с учетом запланированного по ним выпуска изделий.

2.2.6 Расчетные методы определения норм расхода материалов на длины раскладок

В швейном производстве не все нормы расхода материалов получают путем выполнения экспериментальных раскладок. Часть норм рассчитывают. Существуют различные расчетные методы определения норм на длину раскладки. Наиболее известными являются три метода:

1) *мет од на основе усредненного процент а межлекальных от ходов*;

2) *мет од инт ерполирования*;

3) *мет од на основе регрессионных уравнений*.

Мет од усредненного процент а межлекальных от ходов заключается в том, что сначала выполняют несколько экспериментальных раскладок для разных сочетаний размеров и ростов на одной ширине ткани, рассчитывают по ним процент межлекальных отходов, вычисляют средний процент и распространяют этот процент на остальные сочетания на этой же ширине ткани. Этим методом пользуются при изготовлении мужских и детских костюмов, в раскладках которых имеется значительное количество мелких деталей. При этом методе предполагается, что площадь раскладки изменяется пропорционально площади лекал.

Метод интерполирования является более сложным и базируется на значительном количестве экспериментальных раскладок. Данный метод основывается на принципе пропорционального изменения площадей раскладок при изменении ширины ткани или размеров и ростов, включенных в раскладку.

Методом интерполирования можно установить:

- норму на длину раскладки конкретного сочетания по всем ширинам материала данного диапазона ширин, если для данного сочетания известны две нормы, выполненные на разных ширинах;
- норму на длину раскладки сочетаний разных ростов, но одинаковых размеров, если известны две нормы, выполненные по крайним или смежным сочетаниям ростов данных размеров на конкретной ширине материала;
- норму на длину раскладки сочетаний разных размеров, но одинаковых ростов, если известны две нормы, выполненные по крайним или смежным сочетаниям размеров данных ростов на конкретной ширине материала.

Метод интерполирования требует значительного объема вычислительных работ и применяется в тех случаях, когда сочетания составляются по принципу объединения одинаковых или смежных размеров и ростов.

Метод регрессионных уравнений основан на уточнении процента межлекальных отходов при переходе от одного сочетания к другому по уравнениям, полученным на основе регрессионного анализа. Уравнения получают в соответствии с «Инструкцией по нормированию расхода материалов в массовом производстве швейных изделий». Данный метод нормирования достаточно эффективен только при использовании ЭВМ. При этом значительно сокращается время на выполнение и оформление расчетов по определению длин раскладок, межлекальных отходов и средневзвешенных показателей; повышается достоверность получаемых результатов, улучшается организация производства.

2.3 Организация серийного раскроя материалов на швейных предприятиях

Система выполнения заказов по частям называется серийной.

Серия – величина заказа, выполненная в соответствии с утвержденной шкалой размеров и ростов данной модели и сроком выполнения заказа, заранее согласованным с организацией-заказчиком.

Оптимальным является размер серии, при котором все настилы достигают максимальной технически возможной высоты.

Технически возможная высота настила установлена для различных видов материалов опытным путем и представляет собой оптималь-

ное количество полотен в настиле, при котором обеспечивается высокое качество края и наилучшим образом используются возможности раскройного оборудования. Рекомендуемое количество полотен в настиле для некоторых шерстяных тканей представлено в таблице 2.7.

Таблица 2.7 – Рекомендуемое количество полотен в настиле

Вид тканей	Наименование ткани	Количество полотен
Тонкосуконные	Сукно	28–30
Камвольные	Трико, бостон, габардин и др.	36–40
Драп	Драп деми, драп велюр и др.	20–24
Грубосуконные	Бобрик и др.	18–20

Расчет серий выполняется в следующей последовательности:

1. Установление исходных данных для расчета. Устанавливают:
 - суточный выпуск предприятия по данному виду ассортимента;
 - количество моделей по данному виду ассортимента;
 - срок выполнения заказа;
 - шкала размеров и ростов;
 - максимальная технически возможная высота настила для тканей, из которых изготавливается данный вид ассортимента.
2. Определение рациональных условий раскроя. Определяют:
 - способ настилана (ручной или механизированный);
 - способ укладывания полотен в настил («лицом вниз» или «лицом к лицу»);
 - количество комплектов лекал в раскладке;
 - оптимальное количество раскладок каждого вида в процентах для данного ассортимента и реальных условий производства.
3. Расчет и заполнение карт раскроя.
4. Составление графика раскроя.

В зависимости от условий раскроя различают нормальную и расчетную серии.

Нормальной (C_H) называется такая серия, при которой все настилы достигают максимальной технически возможной высоты:

$$C_H = \frac{h_{\max} \cdot x}{y} \cdot 100, \text{ ед.}, \quad (2.23)$$

где h_{\max} – максимальная технически возможная высота настила, выражаемая числом полотен; y – наибольший общий делитель ряда чисел, представляющих собой удельные веса размеров и ростов в шкале; x – коэффициент, учитывающий комплектность лекал в раскладке:

- $x = 1$ – при раскладке полного комплекта лекал;
- $x = 0,5$ – при раскладке дробного комплекта лекал.

При небольшой мощности предприятия большие заказы разбивают на **расчетные серии** (C_P), в которых высота настилов меньше технической возможной. При этом потери производства тем больше, чем больше расчетная серия отличается от нормальной.

Величина **расчетной серии** определяется по формуле

$$C_P = \frac{M_{\text{сут}} \cdot t}{k}, \text{ ед.}, \quad (2.24)$$

где $M_{\text{сут}}$ – суточный выпуск изделий в потоке; t – срок выполнения заказа в днях; k – количество моделей, пошиваемых в потоке в течение времени t .

Для предотвращения расчетов с дробными и нечетными значениями количества полотен, величину расчетной серии округляют до числа, кратного 100, причем количество сотен должно быть четным.

Раскрой всегда производится по минимальной серии, поэтому при $C_P \geq C_H$ раскрой производят по нормальной серии, а при $C_P < C_H$ – по расчетной.

Результаты расчета сводятся в *карту раскроя* на модель изделия. Фрагмент карты раскроя представлен в таблице 2.8.

Карта раскроя является основным документом для всех цехов предприятия при выполнении заказов. На различных предприятиях этот документ может иметь различную форму. В любом случае, по каждой раскладке определяют: удельный вес раскладки в общем заказе, количество изделий, количество и высоту настилов, количество пачек, способ настиланья.

Количество изделий, подлежащих раскрою по каждой раскладке (графа 5 в таблице 2.10), определяется по формуле

$$N_{\text{изд}} = \frac{C_{P(H)} \cdot a}{100}, \quad (2.25)$$

где $C_{P(H)}$ – величина серии расчетной или нормальной; a – удельный вес раскладки, %.

Для определения количества и высоты настилов (графа 7 в таблице 2.8) необходимо установить **общее количество полотен по данной раскладке** (графа 6 в таблице 2.10) по формуле:

$$h_{\text{общ}} = \frac{N_{\text{изд}}}{n}, \quad (2.26)$$

где n – количество комплектов лекал в раскладке (графа 4 в таблице 2.8).

Таблица 2.8 – Карта раскроя. Изделие: сорочка мужская из х/б ткани. Ср = 1800 ед.

№ раскладки	Содержание раскладки	Удельный вес раскладки, %	Кол-во комплектов лекал в раскладке (n)	Кол-во изделий в серии, подлежащих раскрою по каждой раскладке ($N_{изд}$)	Общее кол-во полотен в раскладке ($h_{общ}$)	Кол-во настилов и их высота ($K_H \times h_H$)	Способ укладки полотен в настиле	Способ настиланья ткани	Вид раскладки	Количество пачек	
										в настиле (Kn_H)	в серии ($K_{П.сер}$)
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12
1	176-92-76+ 176-96-82	28	2	504	252	3×84	л/л	ручной	м/к	2	6
2	164-92-76+ 164-96-82	24	2	432	216	3×72	л/л	ручной	м/к	2	6
...
Итого		100		1800	Σ	ΣK_H					Σ

Средневзвешенная высота настила _____

Пояснение:

Графы 1, 2, 3, 10 заполняются исходя из таблицы сочетаний размеров и ростов в раскладках лекал;

л/л – полотна укладывать «лицом к лицу»;

м/к – многокомплектная раскладка

Количество настилов рассчитывают по формуле

$$K_H = \frac{h_{\text{ОБЩ}}}{h_H} \quad (\text{причем } h_H \leq h_{\text{max}}), \quad (2.27)$$

где h_H – принятая высота настила в полотнах для данного вида изделия и ткани; h_{max} – максимальная технически возможная высота настила в полотнах.

В том случае, если количество настилов выражается дробным числом, его округляют до ближайшего большего целого числа, а высоту каждого настила уточняют.

Количество пачек в настиле (графа 11 в таблице 2.8) равно количеству комплектов лекал в раскладке (n).

В раскройном производстве **пачка** – полный комплект деталей изделия одного размера и роста, выкроенных из одного настила, независимо от количества полотен в нем.

Количество пачек в серии по каждой раскладке (графа 12 в таблице 2.8) рассчитывают по формуле

$$K_{\text{П.СЕР}} = n \cdot K_H. \quad (2.28)$$

Как итог расчета определяется суммарное количество пачек в серии, суммарное количество настилов. Суммарное количество пачек в серии определяется суммированием количества пачек в серии по каждой раскладке. Суммарное количество настилов определяется суммированием количества настилов по каждой раскладке.

По результатам расчета определяется средневзвешенная высота настила по формуле

$$h_{\text{СР.ВЗВ}} = \frac{\sum_{i=1}^m h_H \cdot K_H}{\sum K_H}, \quad (2.29)$$

где m – количество раскладок в расчете.

Карта раскроя является основным документом для всех цехов предприятия и служит контрольной формой оперативного учета прохождения заказа в процессе изготовления изделий до поступления их на склад готовой продукции.

Подкладку и прокладку изделий обычно раскраивают комплектно верху. При расчете серий для них используют тот же подбор сочетаний размеров и ростов, а в таблицах расчета корректируют количество и высоту настилов в соответствии с технически допустимой высотой для этих материалов.

Для установления очередности раскроя тех или иных настилов составляется *график раскроя* на все дни выполнения серии. График раскроя определяет задание экспериментальному цеху на изготовление обмеловок и задание раскройному цеху на раскрой изделий. График раскроя, фрагмент которого представлен в таблице 2.9, составляется в соответствии с рассчитанным количеством пачек к раскрою в день.

График раскроя определяет задание подготовительному цеху на расчет кусков, задание экспериментальному цеху на изготовление обмеловок и задание раскройному цеху на раскрой изделий.

Таблица 2.9 – График раскроя

День раскроя	Номер и содержание раскладок лекал	Количество настилов, шт.	Высота настилов, полотен	Количество пачек к раскрою в день, шт.	Количество изделий к раскрою в день, шт.
1	2	3	4	5	6
1	176-92-76+ 176-96-82	3	84	6	504

Для установления очередности раскроя настилов составляется график раскроя на все дни выполнения серии. Основные требования при составлении графика раскроя:

1. Возможность безостаткового расчета кусков ткани, для чего раскладки, объединяемые для выполнения в течение одного дня, должны иметь различную длину, а, следовательно, и различное содержание.

2. Равномерная загрузка раскройного цеха, для чего количество настилов и пачек, раскраиваемое по дням, должно быть приблизительно равным следующим величинам:

$$K_{Н.День} = \frac{\sum K_{Н}}{t_{УТ}}, \quad (2.30)$$

$$K_{П.День} = \frac{\sum K_{П.СЕР}}{t_{УТ}}, \quad (2.31)$$

где $\sum K_{Н}$, $\sum K_{П.СЕР}$ – суммарное количество настилов и пачек в серии (берется из карты раскроя); $t_{УТ}$ – уточненный срок выполнения заказа в днях.

3. Количество изделий, раскраиваемых в день, должно соответствовать мощности швейных потоков по выпуску данной модели для ритмичного снабжения кроем швейных цехов.

2.4 Автоматизация процессов подготовки моделей к запуску в производство

Многие процессы экспериментального цеха могут быть выполнены с использованием САПР – системы, в которой связаны логическое мышление специалистов-проектировщиков и быстрдействие и память ЭВМ.

Построение всех существующих в настоящее время САПР (фирмы «Assist», «Gerber», «Lektra-Sistems» и др.) основано на использовании модульного принципа. Каждый из модулей (подсистем) выполняет определенную работу и может функционировать как автономно, так и в тесной связи с другими модулями.

В САПР могут входить следующие модули:

- моделирование изделий;
- проектирование лекал и раскладок лекал;
- автоматизированный раскрой материалов;
- внутрифабричная транспортировка полуфабрикатов и изделий.

Разнообразие работ по проектированию и изготовлению одежды определяет структуру и взаимосвязь всех подсистем САПР. Рассмотрим некоторые виды работ экспериментального цеха, которые могут быть выполнены в САПР.

1. *Проектирование базовых основ конструкции.* Этот вид работ выполняется практически во всех САПР одежды и включает процедуры:

- выбор исходной информации на проектирование;
- расчет координат конструктивных точек базовой основы;
- оптимизацию конструктивных параметров;
- расчет контуров основных деталей базовой конструкции;
- формирование чертежей деталей базовой конструкции;
- построение чертежей всех деталей конструкции на проектируемый размер.

2. *Конструктивное моделирование* позволяет в диалоговом режиме изменить базовую конструкцию и обеспечивает преобразование контуров деталей с учетом модельных особенностей.

3. *Проектирование лекал* выполняется в САПР в следующей последовательности:

- преобразование контуров основных деталей с учетом технологических припусков;
- построение чертежей лекал основных деталей новой модели;
- преобразование контуров лекал основных деталей в лекала деталей подкладки;
- преобразование контуров лекал основных деталей в контуры лекал бортовой прокладки и вспомогательных лекал.

4. *Градация лекал* направлена на получение лекал-эталонов в натуральную величину и включает:

- формирование чертежей лекал новой модели на все размеры и роста путем преобразования лекал базового размера и роста с применением схем градации или построение чертежей лекал модели на все размеры и роста по алгоритму, записанному для базового размера и роста;
- расчет площади лекал на все размеры и роста проектируемой модели.

5. *Проектирование схем раскладок лекал* – работа, результатом которой является обмеловка лекал на бумаге или управляющая программа для раскройной установки. При этом выполняется:

- расчет суммарной площади лекал на комплект моделей;
- зарисовка раскладок лекал на заданные сочетания размеров и ростов;
- расчет процента межлекальных отходов для проектирования схем раскладок;
- формирование миниатюрных схем раскладок;
- вывод раскладок в натуральную величину на печать;
- передача файла с раскладкой на раскройную установку.

6. *Проектирование норм расхода материалов* включает следующие процедуры:

- расчет норм расхода основных материалов на настил и на модель всех размеров и ростов;
- расчет норм расхода неосновных и вспомогательных материалов на настил и на модель всех размеров и ростов;
- расчет норм на вид одежды;
- расчет норм на группу одежды.

7. *Проектирование технологической последовательности изготовления изделия* в САПР состоит в следующем:

- формирование и ведение баз данных технологически неделимых операций, узлов, оборудования, приспособлений;
- формирование и ведение базы данных последовательностей обработки различных изделий;
- получение исходной информации о модели из подсистемы конструирования или ввод этой информации;
- подбор обобщенной последовательности обработки и её изменение в соответствии с особенностями изготовления новой модели;
- набор операций в последовательность непосредственно из базы данных операций;
- компоновка последовательности обработки модели из базы данных узлов.

8. *Проектирование норм времени на технологические операции* включает:

- получение исходной информации о длине и форме срезов, симметричности деталей модели, наименовании и составе неделимых операций по обработке модели;

- расчет норм на технологические операции.

Наибольшее значение для конструкторской и технологической подготовки производства имеет система проектирования лекал и раскладок лекал.

Применение САПР для проектирования раскладок:

- обеспечивает экономию сырья до 3 % за счет уплотнения раскладок, уменьшения межлекальных отходов и устранения потерь, связанных с обводкой контуров лекал мелом на верхнем полотне настила;

- повышает производительность и качество труда оператора-раскладчика, при этом напряженность труда раскладчика снижается, так как система подстраховывает и предостерегает его от ошибок;

- способствует более рациональному использованию производственных площадей, так как позволяет заменить столы для раскладок лекал на компактные автоматизированные рабочие места (АРМ) и исключить оборудование для измерения площади лекал, для изготовления копий раскладок (обмеловок);

- при использовании плоттера позволяет получать зарисовки раскладок в натуральную величину в неограниченном количестве и в кратчайшие сроки;

- обеспечивает условия для раскроя на автоматизированных раскройных установках (АРУ).

Выполненная раскладка может вычерчиваться в натуральную величину на бумаге, которую используют в дальнейшем в качестве обмеловки в раскройном цехе для нанесения контуров лекал на настил и последующего вырезания деталей.

При наличии АРУ файл с выполненной раскладкой передается в программное обеспечение АРУ, и раскрой настилы производится по заданной программе без нанесения контуров лекал на настил.

Первый способ наиболее распространенный, так как обеспечивает достаточно высокую эффективность производства при небольших затратах. Зарисовка раскладок лекал в натуральную величину, а также вычерчивание лекал для проверки их срезов после ввода или градации, производится автоматически на графопостроителе (плоттере) (рис. 2.13).

Плоттеры бывают трех типов: *планишетные, рулонные и рулонно-планишетные.*

Планишетный плоттер представляет собой чертежный стол, на который укладывается бумага, прижимаемая к нему вакуумным отсосом. Головка с пишущим инструментом смонтирована на конструкции, которая перемещается вдоль стола. Сам пишущий инструмент переме-

щается поперек стола. Суммируя два вида движения, головка может вычерчивать любые контуры (рис. 2.13 а).

Рулонный плоттер не имеет стола. Пишущая головка укреплена на неподвижной балке, расположенной над главным валом. Через вал протянута бумага. С одной стороны вала она сматывается в рулон, с другой – разматывается с рулона. В результате перемещения бумаги поперек вала, а пишущей головки вдоль вала, происходит вычерчивание лекал (рис. 2.13 б).

Рулонно-планшетный плоттер совмещает в себе элементы двух предыдущих (рис. 2.13 в).

В условиях использования САПР в комплекте с АРУ получают зарисовки раскладок лекал в уменьшенном масштабе на миниplotтерах или принтерах. Они используются для контроля процесса раскроя и последующего комплектования деталей кроя.

Для вырезания лекал могут использовать планшетные и рулонно-планшетные плоттеры, дополнительно снабженные головкой с фрезой или лазерной головкой (рис. 2.13 г).



Рисунок 2.13 – Виды плоттеров

Применение САПР на этапе подготовки производства к изготовлению новых моделей способствует:

- сокращению сроков выполнения работ;
- сокращению численности основных производственных рабочих;
- уменьшению расхода вспомогательных материалов;
- высвобождению производственных площадей.

В связи с использованием на предприятии САПР процесс нормирования материалов значительно ускоряется: определение площади лекал происходит автоматически, а копирование раскладки лекал исключается, так как раскладку сразу после разработки в САПР передают на плоттер для печати или на АРУ для вырезания.

Сокращение численности основных производственных рабочих происходит за счет уменьшения количества техников на участке градации лекал, раскладчиков на участке нормирования материалов и лекальщиков.

Уменьшение расхода вспомогательных материалов при использовании САПР на производстве обусловлено тем, что не изготавливается полный комплект рабочих лекал из картона для выполнения их раскладки на верхнем полотне настила – достаточно 0,5 комплекта для выполнения операции контроля качества кроя. При использовании АРУ отсутствует необходимость выводить на печать раскладку лекал – она передается в электронном виде по локальной сети из модуля в модуль.

Высвобождение производственных площадей происходит за счет отсутствия оборудования для изготовления лекал в лекальной группе, столов для выполнения экспериментальных раскладок в группе нормирования. Перечень оборудования, применяемого при организации работы экспериментального цеха без САПР (типовой вариант) и при использовании САПР, представлен в таблице 2.10.

Для автоматизации процесса нормирования материалов на швейном предприятии используют не только САПР, но и специализированное программное обеспечение или универсальные программы, например, табличный редактор Microsoft Excel.

Таблица 2.10 – Перечень оборудования экспериментального цеха при различной организации работы

Типовой вариант	Вариант с использованием САПР
1	2
Группа моделирования и конструирования	
Стол модельера	АРМ модельера
Стол конструктора	АРМ конструктора
Манекен	Манекен

Окончание таблицы 2.10

1	2
–	Дигитайзер
–	Плоттер
Шкаф для документации	Шкаф для документации
Технологическая группа	
Стол технолога	АРМ технолога
Шкаф для документации	Шкаф для документации
Стол для раскроя образцов	Стол для раскроя образцов
Универсальная швейная машина	Универсальная швейная машина
Специальная краеобметочная машина	Специальная краеобметочная машина
Петельный полуавтомат	Петельный полуавтомат
Пуговичный полуавтомат	Пуговичный полуавтомат
Утюжильный стол	Утюжильный стол
Цепной подвесной транспортер	Цепной подвесной транспортер
Тележка-кронштейн	Тележка-кронштейн
Лекальная группа	
Стол лекальщика	АРМ лекальщика
Машина для вырезания картонных заготовок лекал	Пишуще-режущий плоттер
Машина для скрепления листов картона	
Машина для вырезания наружных контуров лекал	
Машина для вырезания внутренних контуров лекал	
Машина для высекания фигурных отверстий на лекалах	
Станок для клеймения срезов лекал	
Цепной подвесной транспортер	Цепной подвесной транспортер
Тележка-кронштейн	Тележка-кронштейн
Группа нормирования	
Стол для выполнения раскладки лекал	АРМ раскладчика
Стол для измерения площади лекал	–
Стол для нормировщика	АРМ нормировщика
Шкаф для документации	Шкаф для документации

Преимущества автоматизации процесса нормирования материалов на швейных предприятиях при условии передачи данных в электронном виде по локальной сети из модуля в модуль следующие:

- уменьшение времени выполнения этапов процесса нормирования;
- повышение качества проектирования технологических процессов и выпускаемой документации;
- экономия производственных ресурсов;
- минимизация количества промежуточной информации.

Таким образом, применение САПР в экспериментальном цехе ведет к существенному изменению процесса подготовки моделей к запуску в производство.

2.5 Особенности подготовки моделей к запуску в производство при работе по заданиям от фирм-заказчиков

В настоящее время многие швейные предприятия Республики Беларусь работают по заказам различных фирм. Заказы могут быть оформлены в трех возможных вариантах:

первый вариант – эскиз модели и образец-эталон модели;

второй вариант – техническое описание на модель, лекала на базовый размер и рост и образец-эталон модели;

третий вариант – техническое описание на модель, образец-эталон модели, лекала деталей из ткани верха и их раскладка в натуральную величину либо на бумаге с графопостроителя, либо в электронном виде.

Перечисленные варианты отличаются друг от друга по содержанию работ, выполняемых на предприятии-изготовителе.

В *первом варианте* из всего перечня работ исключается только моделирование, так как оно проведено фирмой-заказчиком. Все остальные работы проводятся швейным предприятием-изготовителем.

Во *втором варианте* работа по подготовке модели начинается с проверки лекал, полученных от заказчика (соответствия надсечек на сопряженных срезах, соответствия измерений на образце-эталоне и лекалах и т.д.). Все неточности обязательно устраняются инженером-конструктором экспериментального цеха. При наличии САПР на предприятии бумажные лекала оцифровываются с использованием дигитайзера (рис. 2.14), позволяющего ввести контуры лекал в графический редактор САПР.

Далее работа проводится как с моделью, разрабатываемой на предприятии.

В *третьем варианте* работа с лекалами проводится так, как и во втором. Полученная от фирмы-заказчика раскладка тоже проверяется и чаще всего изменяется. Это связано либо с изменением лекал после проверки, либо с получением более экономичной раскладки.

Витебский государственный технологический университет



Рисунок 2.14 — Дигитайзер

3 ПОДГОТОВКА МАТЕРИАЛОВ К РАСКРОЮ

3.1 Количественная и качественная приемка материалов

Техническая приемка материалов – это приемка материалов по количеству кусков (рулонов). Осуществляется она в соответствии с товарно-транспортной накладной. В процессе технической приемки сверяются реквизиты на ярлыке каждого куска с данными ТТН, и оформляется приходный ордер.

В зависимости от вида, назначения, стоимости и длительности транспортировки материала он может быть упакован по-разному.

Виды упаковок текстильных материалов:

- рулон (мягкая упаковка);
- ящик (жесткая упаковка);
- кипа (полужесткая упаковка).

При упаковке в *рулон* материал наматывается во всю ширину без продольных и поперечных складок на картонные валики (вкладыши) круглого сечения с отверстием по оси валика. Размеры валика и его отверстий устанавливаются по соглашению между поставщиком и потребителем.

Для сохранения легко сминающихся торцов намотанной ткани, на концы валика к торцам рулона надевают круглые фланцы из прессованного картона или других аналогичных материалов. Упаковка рулонов производится в полиэтиленовую пленку или бумагу, предохраняющую материал при транспортировании от порчи и загрязнения. Подавляющее большинство материалов поставляется в рулонах.

При длительной перевозке дорогостоящих материалов их упаковывают в *ящики*. Куски материалов во избежание перемещения и сминания при перевертывании ящика должны плотно прилегать к его стенкам. Уложенный внутрь ящика материал должен быть обернут бумагой, размеры ящика должны соответствовать размерам кусков материалов. Заполненные материалом и забитые ящики затягиваются проволокой.

Упаковка в *кипы* применяется для недорогих материалов, свойства которых существенно не изменятся после прессования. Несколько кусков ткани обертывают сначала со всех сторон бумагой, а затем паковочной тканью или рогожей для предохранения ткани от сминания, порчи и загрязнения. Для уменьшения объема кипы, она прессуется и, после наложения поперечных деревянных планок, обвязывается металлическими лентами или обычной проволокой.

Распаковка материалов заключается в освобождении рулонов материалов от упаковки. Распаковка осуществляется в зоне распаковки,

при этом заполняется промерочная ведомость (рис. 3.1) на каждый артикул ткани отдельно.

Форма по ОКУД _____

Организация _____ по ОКЮЛП _____

ПРОМЕРОЧНАЯ ВЕДОМОСТЬ № _____

1. Наименование ткани _____ 2. № артикула _____

3. Цена _____ 4. Поставщик _____

5. _____ 6. Общий метраж (м.п.) _____
(дата поступления ткани)

7. Счет № _____ от " " _____ 200_ г. 8. Дата промерки _____

п/п	по ярлыку	+ ярлы- чная	- факти- ческая	+ ярлы- чная	- факти- ческа	1	2	3	излиш- ки	недостача
	№	кусков	Ширину, м	Длина, м	длина отрезков фактическая, м				В том числе	Результаты промера, м

Начальник (мастер) цеха _____ (подпись) _____ (расшифровка подписи)

Мастер ОТК _____ (подпись) _____ (расшифровка подписи)

Кладовщик _____ (подпись) _____ (расшифровка подписи)

Промерщик _____ (подпись) _____ (расшифровка подписи)

Рисунок 3.1 – Форма промерочной ведомости

В ней записывают номер куска, присвоенный ему на текстильном предприятии, порядковый номер куска, присвоенный ему на швейном предприятии, наименование и артикул материала, количество погонных метров и ширину, указанную в ярлыке предприятия-поставщика. Распаковку осуществляют вручную, при этом используют нож,

ножницы, гвоздодер. Размещаются материалы отдельно в соответствии с назначением и видом. Упаковочную тару складывают в ящик для мягкой тары.

Освобождение текстильных материалов от упаковки должно производиться осторожно, без повреждения самого материала. Большинство видов тары, вкладыши в рулоны и торцевые фланцы должны сохраняться и возвращаться поставщику. При поступлении текстильных материалов на швейное предприятие должна быть проверена сохранность упаковки. При порче упаковки и упакованного в ней материала не позднее, чем в 14-дневный срок должен быть составлен рекламационный акт по установленной форме.

Всё поступившее на предприятие сырьё проходит **качественную приёмку**: выявление дефектов внешнего вида и определение их координат (разбраковка), промер длины и ширины кусков, определение сортности материала.

В процессе качественной приемки осуществляется окончательное заполнение промерочной ведомости и оформление паспортов кусков. В промерочную ведомость вносятся фактические значения длины ткани в рулоне и ее ширины.

Разбраковка производится путем просмотра материала с лицевой стороны в развернутом виде. Дублированные материалы, искусственный мех, бархат и трикотажные полотна с кругловязальных машин просматривают с двух сторон.

Промер длины и ширины кусков выполняют следующим образом. Длину и ширину куска измеряют с точностью до 1 см. Длину измеряют на расстоянии не менее 30 см от кромки, а длину последнего участка – по наименьшей стороне. Кругловязанные полотна измеряют посередине. Замаркированные клеймом текстильного предприятия хазовые концы входят в общую меру длины куска.

Ширину материала вместе с кромками измеряют через каждые 3 м. Последнее измерение выполняется на расстоянии не менее 1,5 м от конца куска.

Фактической шириной считается:

- по шерстяным тканям – наиболее часто встречающаяся;
- по остальным тканям и материалам – наименьшая из встречающихся при повторении ее не менее 2 раз.

Пороки на куске материала отмечают с лицевой и изнаночной стороны. На кромке ставится «сигнал» о наличии порока (ниткой, липкой лентой, отрезком ткани). Порок, располагающийся более чем на 1/3 ширины куска, считают условным разрезом. По результатам разбраковки заполняют паспорт куска (рис. 3.2).

В паспорт куска вписывают: артикул ткани, номер куска, его ярлычную и фактическую длину, установленную ширину с кромкой и без кромки, наименование текстильных дефектов, наличие условных

вырезов и их длину, протяженность участков материала между дефектами, расстояние от начала куска до условного разреза, наличие и характер рисунка. Паспорт куска заполняют в двух экземплярах, на один из них приклеивают образец основного фона материала с кромкой. Его используют на операции расчета кусков. Второй экземпляр паспорта куска прикрепляют к куску. После разбраковки и промера материалы наматываются в рулон лицевой стороной внутрь с учетом направления ворса. Ярлык при наматывании должен быть снаружи. На материалах ворсовых, с начесом или рисунком стрелкой отмечается направление ворса (рисунка) на обоих концах куска.

(наименование предприятия)								
ПАСПОРТ КУСКА №160 к промерочной ведомости №22 от 23 мая 2019 года								
Номер ячейки 11			место для образца					
Код вида поверхности 0								
Номер артикула 34514								
Мера куска, пог. м.		Цвет	Шифр цвета	Сортность		Ширина, см		
ярлыч ная	факти ческая	белый	12	ярлыч ная	факти ческая	ярлыч ная	факти ческая	без кро- мок
8,50	8,50			1	1	168,0	168,0	164,0
Фактическая длина куска по отрезам, м		Наименование текстильных дефектов		Номер замера		Замеры фактической ширины через 3 м		
8,50		нет		1		168,0		
				2		168,0		
				3		168,0		
Итого 8,50								
Промерщик: Иванова А.А.				Контролер: Петрова К.К.				

Рисунок 3.2 – Форма паспорта куска материала

Разбракованные материалы транспортируются в зону хранения разбракованных материалов.

Оборудование для разбраковки и промера материалов можно разделить на три типа:

- оборудование для разбраковки;
- оборудование для промера;
- оборудование для одновременного выполнения промера и разбраковки.

Оборудование для разбраковки представляет собой машины для просмотра материала, подаваемого из рулона (рис. 3.3).



Рисунок 3.3 – Машина для просмотра материалов

Использование такого оборудования целесообразно для растяжимых материалов, чтобы исключить погрешность определения координат пороков, которая может возникать из-за провисания полотна под собственным весом. Координаты пороков, обнаруженных при разбраковке на машинах для просмотра материалов, определяют на оборудовании для промера.

Оборудование для промера включает перемоточные машины (рис. 3.4) и промерочные столы (рис. 3.5). Измерение длины может выполняться как контактным, так и бесконтактным способами.



Рисунок 3.4 – Перемоточная машина

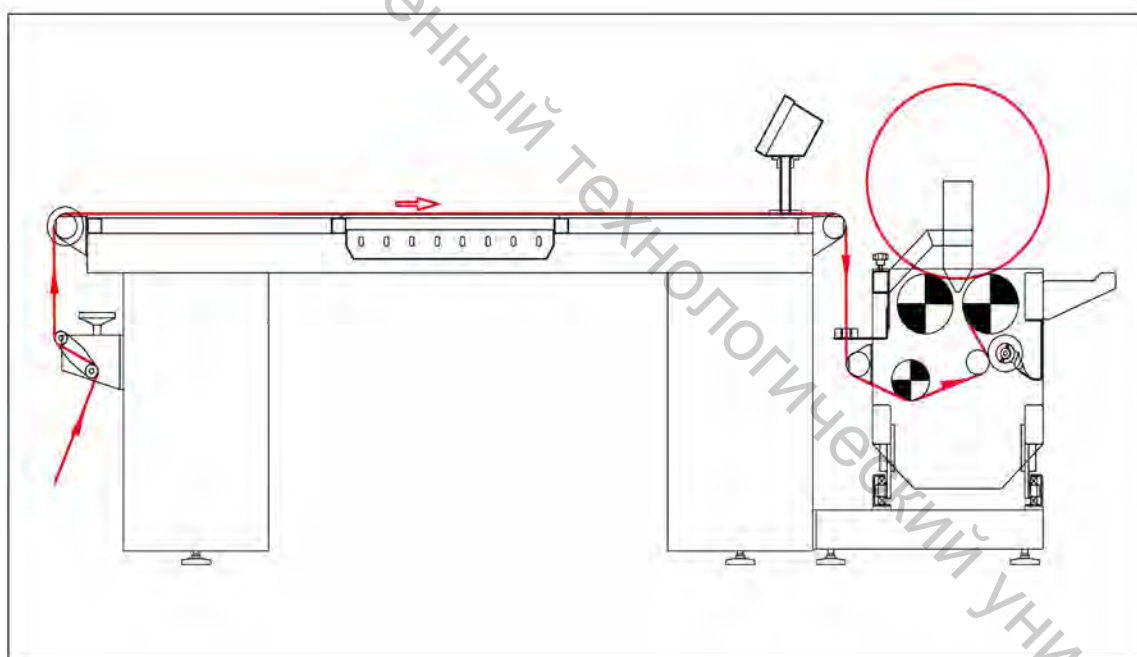


Рисунок 3.5 – Промерочный стол

Контактные способы реализуются с помощью измерительных роликов, связанных со счетным устройством и приводимых в движение движущимся материалом. Точность измерения в этом случае зависит:

- от растяжимости материала при его движении по поверхности машины или промерочного стола;

- величины тангенциального сопротивления между ободом ролика и материалом;
- возможного образования складки (наплыва) материала перед измерительным роликом;
- толщины материала.

Бесконтактные способы измерения длины реализуются с помощью счетчиков, фиксирующих длину пробега ленты конвейера с иглами или кардолентой, установленной в вырезе смотрового экрана и приводимой в движение перемещаемым материалом.

Длину рулона материала на промерочном столе измеряют следующим образом. Материал, уложенный «в книжку» и размещенный у торцевой стороны плоскости стола, протягивают к противоположной торцевой стороне стола вручную, где промеренный материал сматывается в рулон. При перемещении материала по поверхности стола длина куса измеряется цифровым измерителем. В крышке стола монтируется платформа проверки материала по всей ширине с подсветкой для определения *координат пороков* в рулоне. Запуск и остановку механизма намотки материала выполняют с помощью педального выключателя.

Для одновременного выполнения разбраковки и промера материала используют *промерочно-разбраковочные машины* (рис. 3.6).



Рисунок 3.6 – Промерочно-разбраковочная машина

Измерение ширины на данном оборудовании производится или вручную с помощью линейки с ограничительными бортиками или с

помощью фотодатчиков, фиксирующих положение кромки промеряемой ткани, в автоматизированном оборудовании.

Точность измерения длины материала на современном промерочно-разбраковочном оборудовании зависит:

- от длины и состояния поверхности смотрового экрана (стола);
- количества и расположения направляющих материал роликов;
- площади соприкосновения с поверхностью экрана (стола);
- коэффициента трения о поверхность;
- угла наклона поверхности экрана (стола);
- направления подачи материала по наклонной поверхности (сверху вниз или снизу вверх).

Современное промерочно-разбраковочное оборудование зарубежных фирм оснащено устройствами:

- снятия статического электричества;
- механизации и автоматизации всех манипуляций с рулонами;
- автоматического измерения длины, ширины, координат пороков без вытягивания материала;
- выравнивания кромки при намотке рулонов;
- спектроколориметрами для измерения цветовых различий.

Выявление пороков визуальное и автоматическое. Маркировка пороков выполняется флуоресцентной краской, меткой в виде петли пряжи, металлической пластиной и т.п. Отметка порока может быть выполнена без останова машины. На экране дисплея указывается фактическое значение измеряемого параметра и его отклонение от заданной величины. Обработка данных выполняется на ЭВМ. Информация о кусках печатается автоматически.

3.2 Конфекционирование материалов

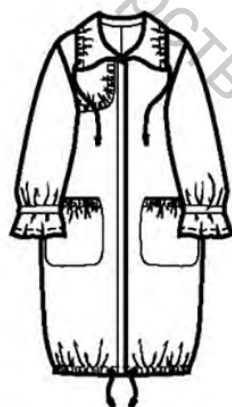
Конфекционирование – подбор материалов (основного, подкладочного, прокладочного), фурнитуры и отделки для каждой модели.

На данном этапе производства специалист отдела маркетинга и торговли, сотрудничая с отделом сбыта и снабжения, планирует подбор основных и некоторых прикладных материалов не только на месяц, но зачастую и на более долгий срок: полугодие, год. Планировать основные материалы и фурнитуру на полугодие помогает итоговый сбор информации от торговых организаций по окончании художественно-технического совета.

На каждую утвержденную к запуску модель изделия составляется конфекционная карта (рис. 3.7). В карте отражена основная информация: номер модели, номер заказа-спецификации, зарисовка модели, артикулы и образцы основного, подкладочного и прокладочного материала, образцы и артикулы отделки, образцы и номера ниток и фурнитуры,

соответствующие по цвету и качеству основному материалу, образцы маркировочных лент и лент по уходу за изделием и волокнистому составу материала. Как любой документ, конфекционная карта на различных предприятиях может иметь различные варианты оформления, однако основное её назначение остается неизменным – определить пакет материалов для изготовления конкретной модели. При этом должны быть проанализированы запасы материалов, хранящиеся на складах предприятия, рекомендации по выбору материалов, сформированные специалистами экспериментального цеха и отдела маркетинга и торговли.

Необходимо заранее сформировать заявки на закупку недостающих материалов и фурнитуры с учетом изменений, выявленных по результатам обратной связи с торгующими организациями – изменение количества заказанных моделей, изменение процентного содержания размеров и ростов в шкале заказа, отсутствие необходимых материалов у поставщика и т.п.



вид спереди



вид сзади

ПЛАЩ ЖЕНСКИЙ

Модель № 004-05-2018

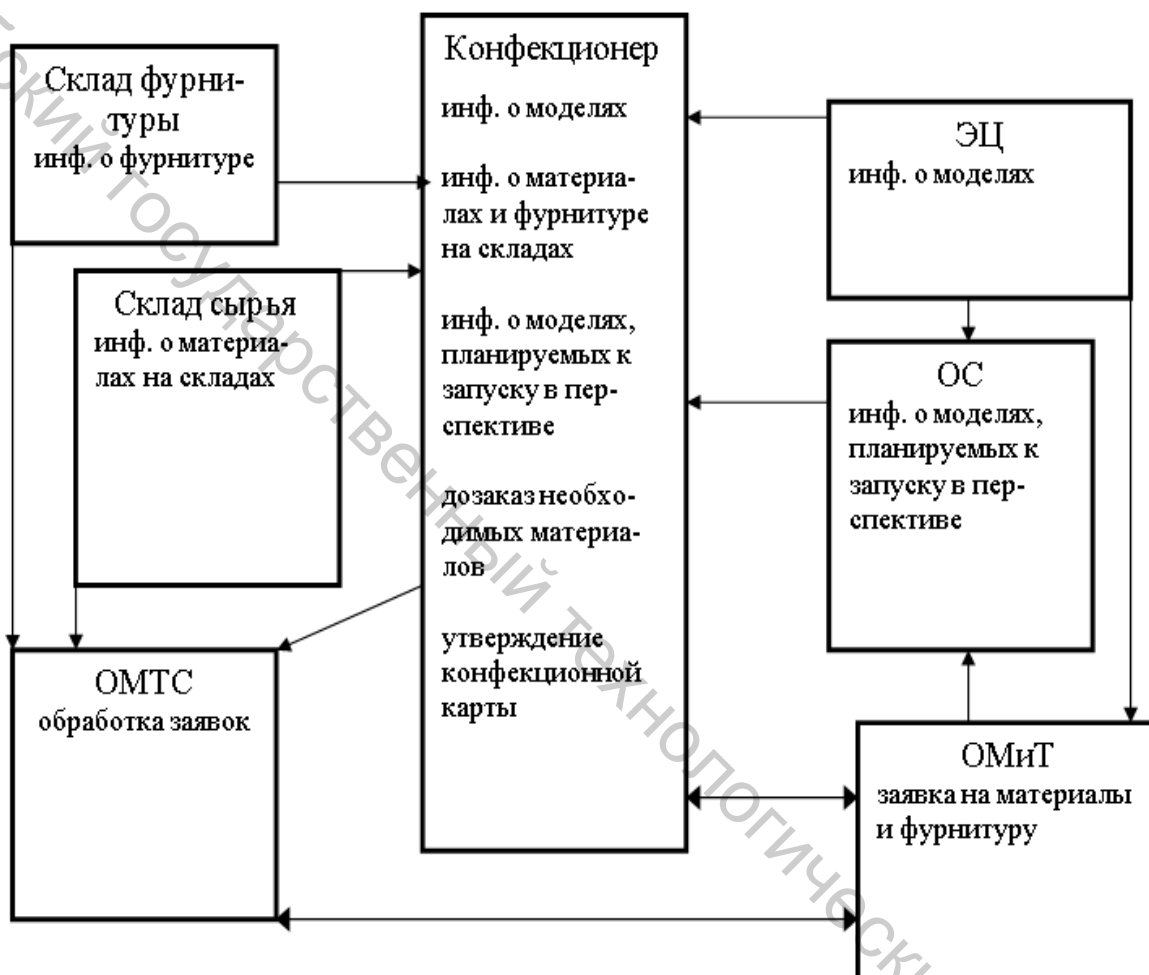
Плащевая с
эффектом
"креш"

	образец	наименование	состав / артикул
ОСНОВНАЯ ТКАНЬ		Ткань плащевая с эффектом "креш"	ПЭ / 2138
НИТКИ		армированные	ПЭ / 35 ЛЛ
		комплексные	ПЭ / 33 Л
ФУРНИТУРА		Пуговицы - 7 шт. Шнур Ограничитель - 4 шт.	Пластик ПЭ Пластик

Рисунок 3.7 – Фрагмент конфекционной карты

Конфекционные карты составляет конфекционер, подписывают и утверждают ведущие специалисты предприятия, например, художник-модельер, начальник ОТК, главный инженер, зам. директора по производству.

Процесс конфекционирования связывает большое количество информационных потоков предприятия воедино, как показано на рисунке 3.8.



ОС – отдел сбыта; ЭЦ – экспериментальный цех;
 ОМТ – отдел маркетинга и торговли;
 ОМТС – отдел материально-технического снабжения

Рисунок 3.8 – Схема связей данных, используемых в процессе конфекционирования материалов

Конфекционер получает информацию:

- из экспериментального цеха – о моделях (зарисовка внешнего вида, требования к материалам для модели и т.д.);
- из подготовительного цеха (склад сырья, склад фурнитуры) – об имеющихся в наличии материалах и фурнитуре;

– из отдела сбыта – о планируемых к запуску моделях для своевременного заказа необходимых или недостающих материалов.

Конфекционные карты, оформляемые в результате процесса конфекционирования материалов, являются исходной информацией для расчета кусков материалов в настилы.

3.3 Расчет кусков материалов

На швейных предприятиях используют безостатковый расчет кусков. *Сущность безостаткового расчета* – определение количества полотен различных или одинаковых длин, на которые может быть разрезан без остатка или с допустимым остатком кусок материала, имеющий любую длину.

Оптимальным считается такой вариант расчета, при котором выполняются следующие условия:

- минимальны величины маломерных концевых остатков;
- минимально количество нерациональных остатков;
- минимально количество настил, в которых раскраивается каждый кусок, чем обеспечивается высокая оборачиваемость настилочных столов и высокая производительность труда;
- максимальное количество материалов раскраивается в длинных настилах;
- выполнены требования графика раскроя и суточного задания по количеству единиц;
- высота настила соответствует максимальной технической возможной или приближается к ней.

Условие оптимального расчета кусков материалов можно записать формулой

$$L = l_1 n_1 + \dots + l_k n_k + \delta_{\text{он}},$$

где L – длина куска, м; l_1, \dots, l_k – длина полотен в настилах, м; n_1, \dots, n_k – количество полотен в настилах; $\delta_{\text{он}}$ – концевой неучитываемый остаток (до 10 см для всех видов тканей), м.

3.3.1 Последовательность расчета кусков материалов

Расчет кусков материалов выполняют в следующей последовательности:

- подготовка к расчету;
- подбор сочетаний в один расчет;
- определение длин настил;
- подбор кусков материалов в один расчет;

- расчет кусков материалов;
- оформление карт расчета материалов.

Для обеспечения безостаткового использования материалов расчет ведут одновременно на несколько настилов. Количество настилов зависит от их длин, длин кусков и количества текстильных пороков в них. Каждый настил соответствует определенному сочетанию размеров и ростов.

После подбора сочетаний рассчитывают длину настила, т.е. расход материала на одно полотно. Он включает в себя норму на раскладку плюс припуски по длине настила.

Подбор кусков материалов в один расчет производится по их паспортам. В один расчет включают куски материалов одного волокнистого состава, одного артикула или нескольких артикулов, имеющих одинаковые свойства, влияющие на настиление и раскрой, одного вида и характера лицевой поверхности, одного раппорта рисунка, одного цвета, одной ширины.

3.3.2 Способы расчета кусков материалов

Для расчета кусков материалов применяют ручной и автоматизированный способы. При *ручном* способе расчета кусков для облегчения расчета могут использоваться вспомогательные таблицы, формулы или специальный график – номограмма. Однако ручные способы расчета кусков имеют существенные недостатки, такие как:

- значительная трудоемкость, что является причиной низкой производительности;
- сложность перебора всех возможных вариантов и выбора оптимального, в результате чего увеличивается вероятность получения большого количества нерациональных концевых остатков.

Ручной способ расчета заключается в последовательном подборе настилов различных длин таким образом, чтобы сумма этих длин была равна длине куска ткани или отличалась от нее на минимальную величину.

Автоматизация расчета кусков началась с создания специализированных ЭВМ ЭМРТ-2 и ЭМРТ-3. Расчет кусков в них основывался на методе направленного перебора. Специализированные ЭВМ для расчета кусков имели ряд недостатков:

- осуществление расчета на каждом куске отдельно затрудняло учет заданного количества полотен в настиле;
- плохо рассчитывались куски небольшой длины;
- был затруднен расчет кусков разной ширины и кусков с текстильными пороками;

– не предусматривалась возможность расчета кусков с отрицательными остатками.

Более совершенное автоматизированное рабочее место расчетчика материалов в современных САПР позволяет производить:

- расчет оптимальных вариантов раскроя кусков в настилы;
- автоматизированный и диалоговый наборы вариантов раскроя кусков с учетом высоты настила и минимизации суммарных отходов;
- корректировку вариантов расчета;
- расчет кусков для настилочных комплексов;
- формирование карты расчета; вывод ее на печать и т.д.

В САПР автоматически осуществляется контроль процента однокомплектных раскладок и дефектных полотен, суммарного количества межлекальных отходов, рациональных и нерациональных остатков и бракованных материалов.

Расчет кусков материалов в секционные настилы сводится к подбору кусков такой длины, чтобы начало и конец каждого куска приходились на стыки раскладок, образующих секционный настил.

Куски с дефектами (пороками) вначале рассчитывают как состоящие из отдельных отрезков, разделяемых дефектом. При невозможности получения безостаткового раскроя их рассчитывают как целые куски, а полотно с дефектом обводят в карте расчета красным цветом.

Необходимые для расчета данные о настилах содержатся в таких документах, как «Карта раскроя», «График раскроя» и «Нормировочная карта»:

- сочетания размеров и ростов, включенных в карту расчета;
- количество изделий по каждому сочетанию размеров и ростов или общее количество полотен по раскладке;
- способ укладки полотен в настил: для настилов «лицом к лицу» количество полотен, отрезаемых от одного куска, должно быть четное, так как детали в изделие комплектуются из двух полотен;
- норма на раскладку: длина полотна в настиле определяется прибавлением к длине раскладки припуска по длине настила.

Необходимые для расчета данные о кусках материалов содержатся в таком документе, как «Паспорт куска»:

- артикул материала;
- № куска;
- ширина куска;
- длина куска;
- условные отрезки;
- брак.

Программа расчета кусков материалов предусматривает функцию вывода на печать результатов расчета – «Карты расчета материалов» (табл. 3.1). Она может быть дополнена другой информацией в зависи-

мости от требований организации производства и учета расхода материалов на конкретном предприятии.

Таблица 3.1 – Карта расчета материалов

Вид изделия		Артикул ткани			Ширина ткани		
Фабричный номер куска	Длина куска, м		Номер настила				Отходы по длине, мм
	Общая	Условные разрезы, вырезы	1	2	3	4	
			Содержание раскладки				
			96-170 + 100-170	100-164 + 104-164	92-170 + 96-170	96-182	
			Способ укладывания полотен в настил				
			лкл	лкл	лкл	лвн	
			Норма на раскладку, м				
			5,53	5,38	5,25	2,83	
			Длина полотен в настилах, м				
			11,09	10,79	10,53	2,84	
102	48,9		4		2	0,06	
114	43,46	22,2	2			0,02	
		0,05 Брак	-	-	-	0,05 Брак	
		21,21		2		0,15	

После расчета кусков материалы подбирают в соответствии с картой расчета материалов и передают в раскройный цех.

3.4 Хранение материалов в подготовительном цехе

Для бесперебойного питания раскройного цеха материалами в подготовительном цехе должен быть определенный их запас. Запас *неразбракованных материалов* должен составлять потребность нескольких смен работы.

Хранение нераспакованных материалов в кипах и рулонах может осуществляться различными способами:

- в штабелях (рис. 3.9);

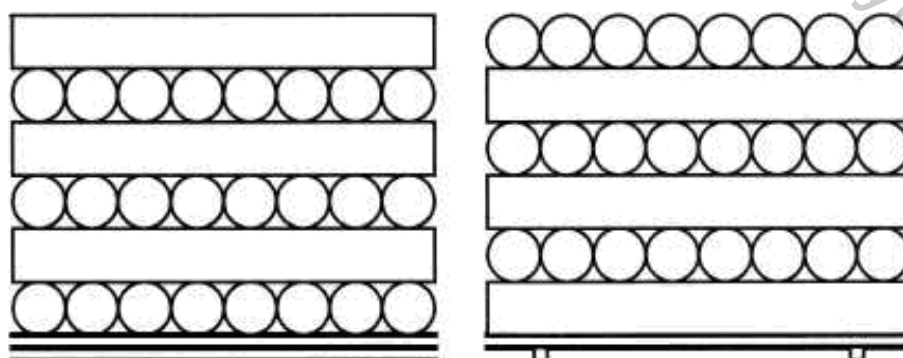


Рисунок 3.9 – Схема укладывания рулонов материалов в штабель

- в стационарных стоечных поддонах (рис. 3.10);
- на двух-, трех- и четырехъярусных стационарных стеллажах с поддонами (рис. 3.11);
- на передвижных механизированных двухрядных двух-, трех- и четырехъярусных стеллажах (рис. 3.12).

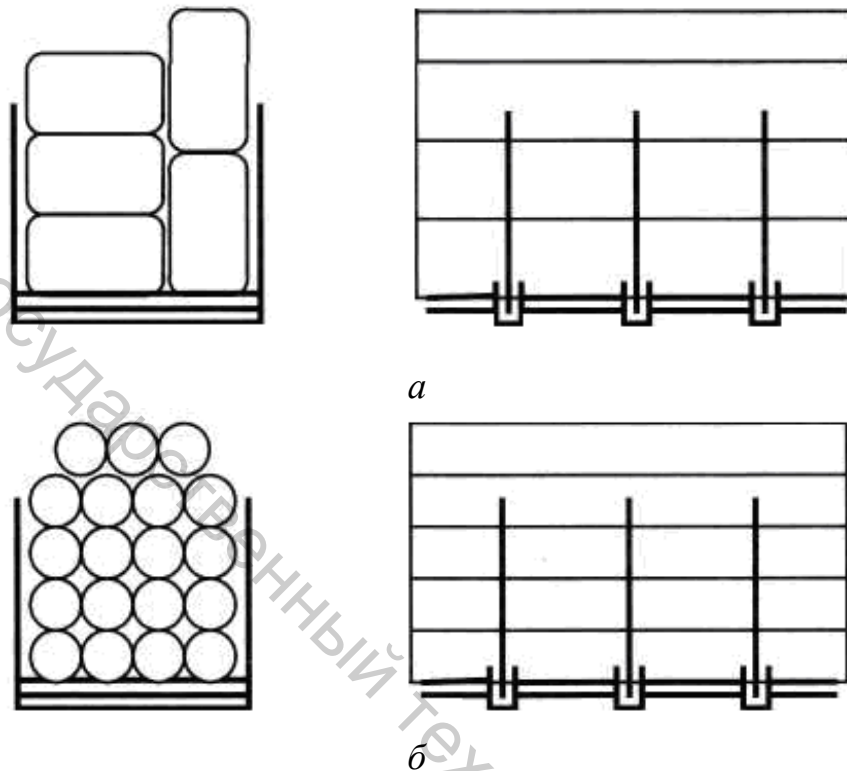


Рисунок 3.10 – Схема укладки материалов в поддон



Рисунок 3.11 – Стационарные стеллажи для хранения материалов на поддонах

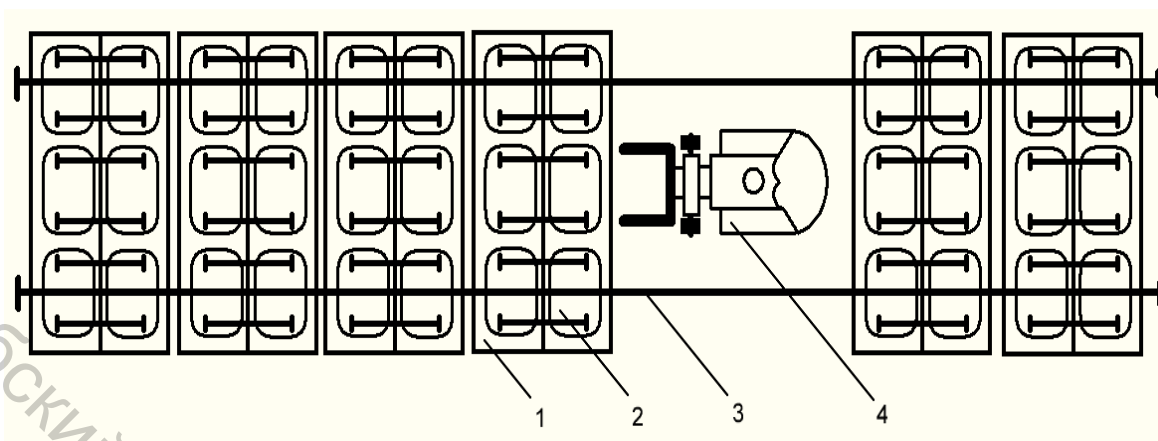


Рисунок 3.12 – Передвижной механизированный стеллаж для хранения материалов в кипах

В штабелях хранятся рулоны материалов, которые укладываются на деревянные подставки (настилы) штабелем.

Схема размещения нераспакованных материалов на поддоне в кипах показана на рисунке 3.10 *а*, в рулонах – на рисунке 3.10 *б*.

Секции стационарных стеллажей могут быть одно- (рис. 3.11 *а*) и двухрядными (рис. 3.11 *б*) и представляют собой металлический каркас с полками, на которые устанавливаются поддоны со съемными стойками.

Передвижной механизированный четырехъярусный стеллаж (рис. 3.12) представляет собой секцию 1 из двух рядов ячеек, выполненных по принципу консолей; каждый ряд имеет три ячейки, в одной ячейке размещается одна кipa материалов 2. Секции стеллажа перемещаются по рельсам 3 от электропривода. Укладывание кип и съем их с консолей стеллажа осуществляется напольным вильчатым электропогрузчиком 4. Применение передвижных стеллажей для хранения нераспакованных материалов позволяет экономить производственные площади предприятия.

Для хранения распакованных материалов в рулонах используются стационарные стоечные поддоны (рис. 3.13 *а*) и стационарные стеллажи с поддонами одно- и двухрядные двух-, трех- и четырехъярусные (рис. 3.11). Рулоны материалов могут укладываться вручную в тележки (рис. 3.13 *б*) или на деревянные подставки (настилы) штабелем (рис. 3.9).

Ворсовые ткани, поступающие в картонных коробках, хранят, не распаковывая до разбраковки. Коробки укладывают друг на друга в 5–6 рядов, выравнивая по краю и располагая их так, чтобы они меньше деформировались. Ворсовые материалы после распаковки хранят на полочных стеллажах порулочно в один ряд по высоте в горизонтальном положении.



а



б

Рисунок 3.13 – Хранение распакованных материалов

Необходимый объем *разбракованной ткани* определяется требованиями безостаткового расчета кусков. Существуют два способа ее хранения: партионный и поштучный. Партионный способ характеризуется тем, что подобранные партии кусков материалов укладывают на стеллажи, в тележки, на поддонах в стеллажи. Это позволяет хранить в одном месте рулоны материалов одной партии, что облегчает поиск материалов и обеспечивает экономию площадей подготовительного цеха и времени персонала при партионном расходовании материалов. Штучное хранение заключается в размещении каждого рулона в отведенном для него месте. Для штучного хранения могут применяться стационарные стеллажи и элеваторы.

Полная автоматизация погрузочно-разгрузочных работ на складе разбракованной ткани достигается при использовании автоматизированных вертикально-замкнутых складов-элеваторов (рис. 3.14).

Они представляют собой цепь 1, к звеньям которой шарнирно крепятся люльки 3 для размещения в них рулонов 2. Цепь движется по направляющим валикам 4.

Для обслуживания складов-элеваторов применяются:

- тележки-загрузчики с автоматическим управлением для транспортирования рулонов ткани от промерочно-разбраковочных машин к элеваторам;

- устройства (перекладчики) для автоматической загрузки рулонов ткани в люльки и их разгрузки;

- дистанционное устройство для сигнализации о наличии свободных люлек;
- устройство адресования тележек с рулонами ткани, с помощью которого диспетчер регулирует подачу загруженных тележек к элеваторам;
- дистанционное устройство сигнализации об окончании загрузки;
- устройство для автоматического возврата тележек в исходное положение.

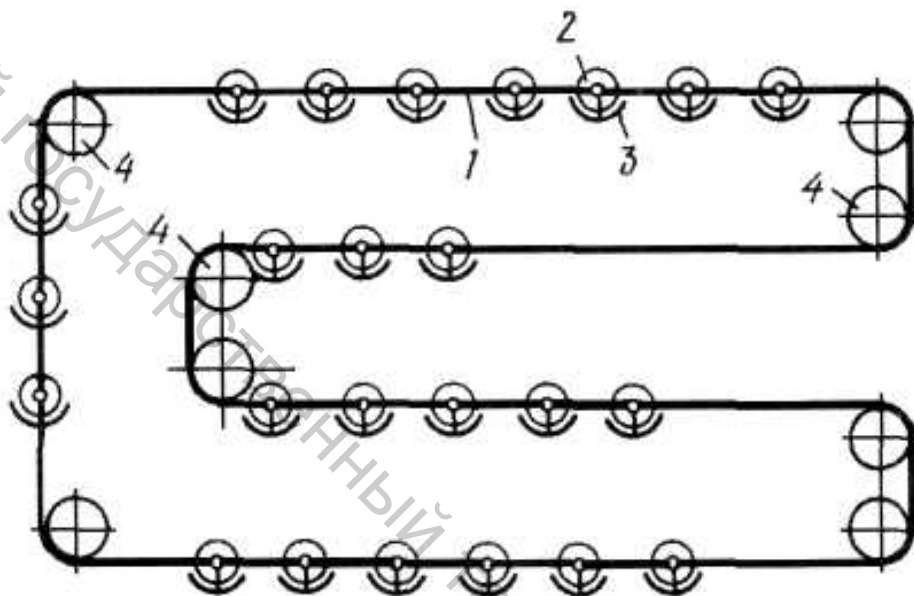


Рисунок 3.14 – Автоматизированный склад-элеватор

Работа автоматизированного склада-элеватора заключается в следующем. К разбракованному и измеренному куску материала прикрепляют паспорт, в котором указаны данные для расчета куска. Кусок (куски), смотанный в рулон, укладывается в приемный лоток перекладчика рулонов, к которому с пульта управления вызывается тележка для загрузки. По прибытии на пункт вызова перекладчик загружает тележку рулоном. Адресование тележки выполняется с пульта управления. Тележка перемещается по рельсовому пути к заданному элеватору. Люлька элеватора, расположенная около приемного лотка, подготовлена для приема адресованного рулона материала. Происходит автоматическое перекладывание рулона из тележки через приемник-лоток в люльку элеватора. Свободная тележка автоматически возвращается к промерочно-разбраковочной машине. После загрузки люльки рулоном материала автоматически включается элеватор, и движение тягового органа продолжается до тех пор, пока следующая свободная люлька не окажется около места загрузки.

Для управления разгрузкой служит второй пульт, с которого вызывают люльки элеваторов заданных номеров. Тяговый орган приходит в движение, и когда люлька подходит к месту разгрузки, то с помощью рычажного механизма она наклоняется и рулон падает на ленточный транспортер. Под действием массы рулона материала транспортер приводится в движение – рулон перемещается из зоны хранения к участку комплектования в настилы для отправки в раскройный цех.

Основные принципы рационального размещения склада материалов:

- прямолинейность участков перевозки грузов и максимальное сокращение их протяженности;
- удобство транспортирования грузов и наилучшая связь с подъездными путями;
- обеспечение требований противопожарной безопасности.

Условия хранения материалов должны обеспечить их сохранность и предотвратить порчу. Материалы хранят в сухом проветриваемом помещении на расстоянии не менее 1 м от отопительных приборов. Температура на складе должна быть в пределах 15–20 °С, влажность воздуха 60–65 %, должны быть исключены попадание прямых солнечных лучей на материалы и присутствие насекомых и плесени.

В непосредственной близости к месту хранения разбракованных материалов располагается подсортировочный участок, где хранятся материалы, подобранные в настилы для подачи в раскройный цех (подсортированные материалы). По карте раскроя осуществляется выборка необходимых рулонов материала, причем способ хранения подсортированных материалов зависит от того, как хранятся разбракованные материалы и как хранятся материалы до настиления в раскройном цехе.

Если разбракованные материалы хранятся на многоярусных полочных стеллажах, то скомплектованные в настилы рулоны материалов выбираются из ячеек стеллажа и размещаются в специально отведенных ячейках, расположенных ближе к месту отгрузки материалов в раскройный цех или в лотковые тележки.

Если разбракованные материалы хранятся в складе-элеваторе, то подобранные в настилы рулоны материалов укладываются в лотковые тележки.

Если настиление материалов в раскройном цехе выполняется вручную, и материалы хранятся у настольных столов на передвижных стойках-накопителях, то загрузку этих стоек-накопителей целесообразно выполнять при подсортировке материалов в подготовительном цехе. По мере необходимости тележки или стойки-накопители с материалами и сопроводительными документами подаются в раскройный цех.

3.5 Подъемно-транспортное оборудование подготовительного цеха

Подъемно-транспортное оборудование подготовительного цеха делится на стационарное (конструктивно связанное с помещением цеха) и оборудование со свободным перемещением.

Стационарное подъемно-транспортное оборудование – скаты со свободным пробегом груза, роликовые конвейеры, стационарные ленточные конвейеры, кран-штабелеры подвесные (рис. 3.15 а) и опорные (рис. 3.15 б), подвесные монорельсовые дороги, грузовозы.

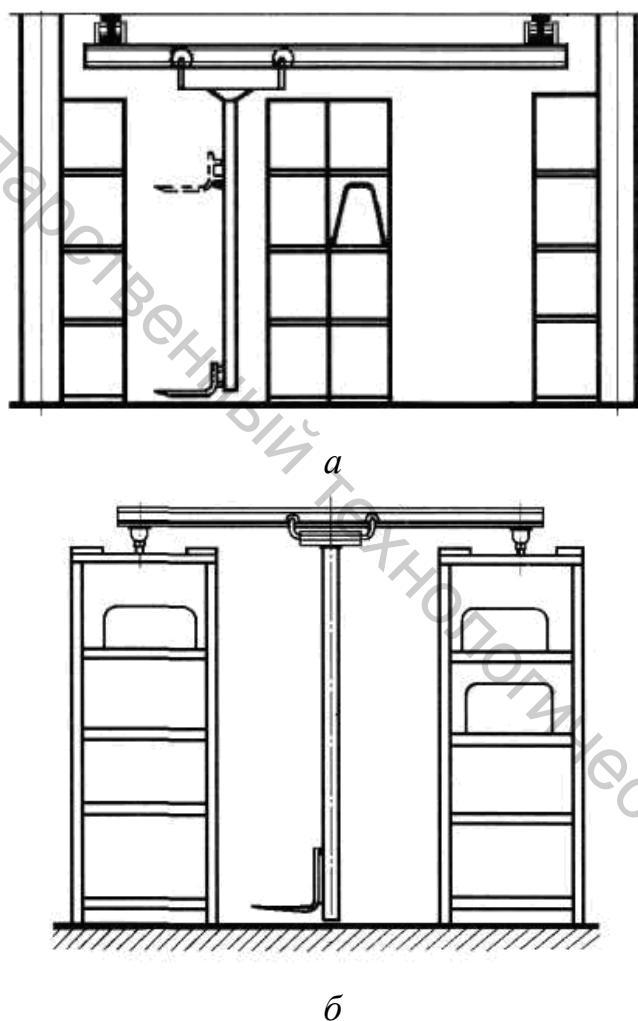


Рисунок 3.15 – Кран-штабелеры

Оборудование со свободным перемещением (рис. 3.16) – тележки с подъемной платформой (рис. 3.16 а), аккумуляторные тележки (рис. 3.16 б), электропогрузчики (рис. 3.16 в), электроштабелеры (рис. 3.16 г), автоштабелеры (рис. 3.16 д), передвижные ленточные конвейеры (рис. 3.16 е), автопогрузчики (рис. 3.16 ж, з).

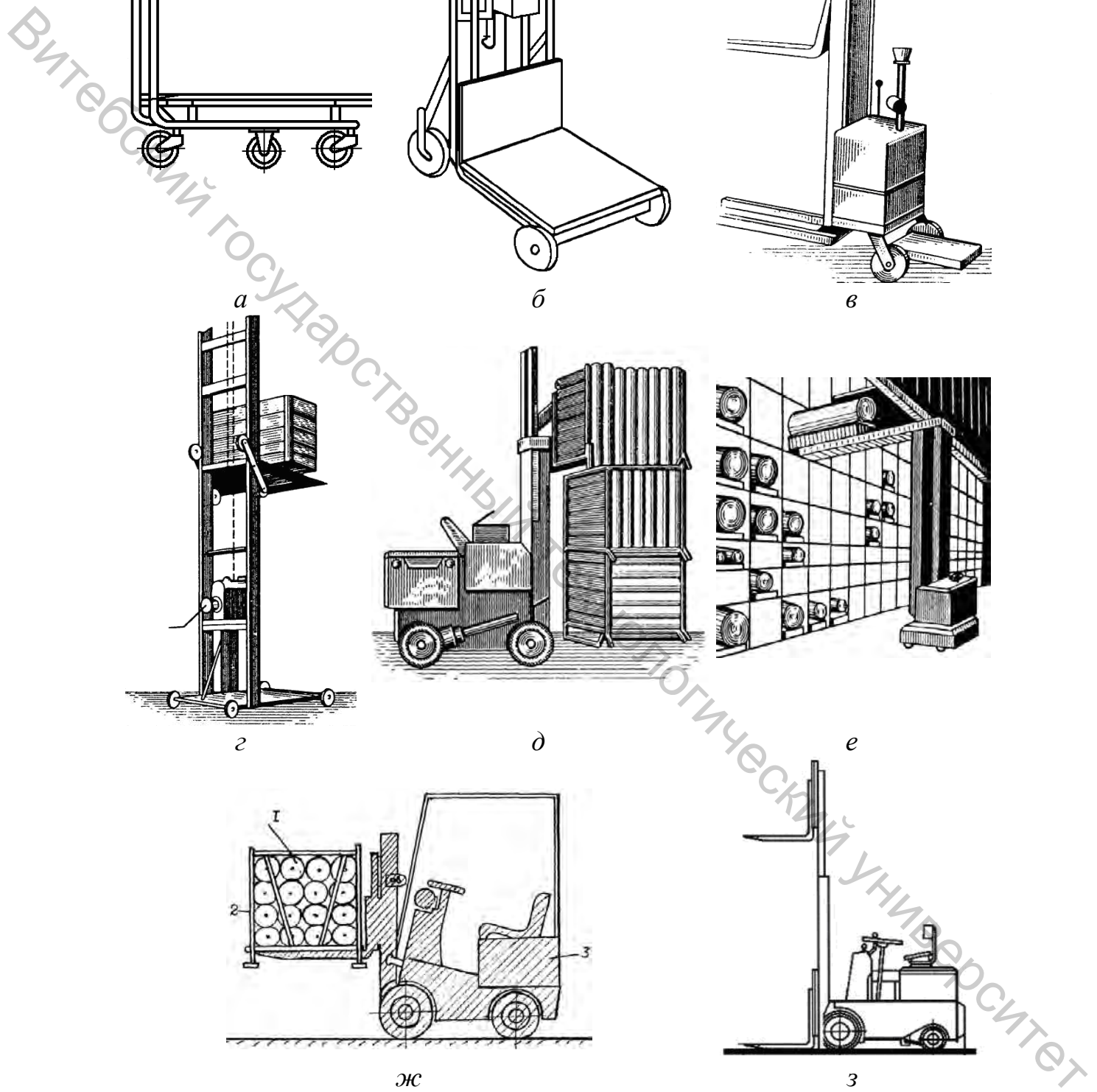


Рисунок 3.16 – Оборудование со свободным перемещением

Тележками с подъемной платформой, аккумуляторными тележками, электропогрузчиками и автопогрузчиками обслуживаются двух- и трехъярусные стеллажи, а четырехъярусные и выше – кран-штабелером, электроштабелером, передвижным ленточным конвейером.

3.6 Комплексная механизация погрузочно-разгрузочных работ

В соответствии с технологическим процессом подготовительного производства любая система его механизации должна включать следующие технические средства:

- для транспортировки партии рулонов внутри цеха и между цехами;
- складирования рулонов;
- комплектации их партиями;
- загрузки рулонов в технологическое оборудование и выгрузки из него;
- промежуточного их накопления у каждой единицы технологического оборудования.

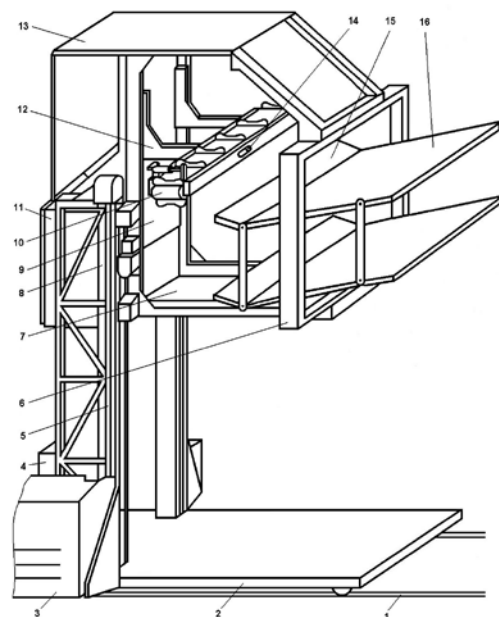
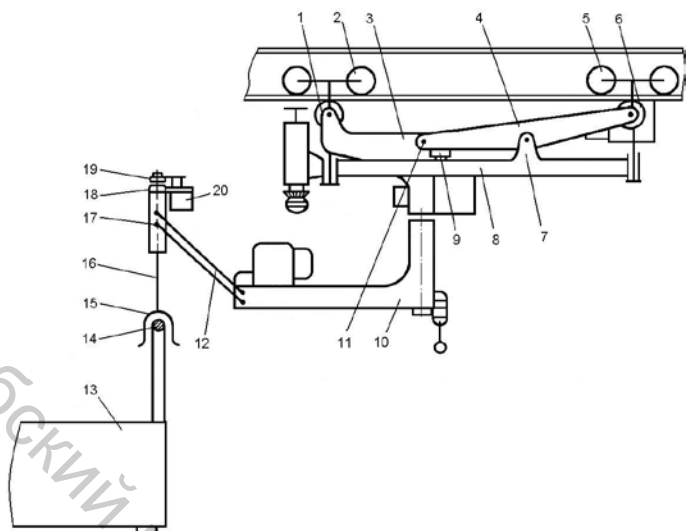
Для механизации этих работ разработан комплект средств механизации (рис. 3.17).

Комплект для комплексной механизации процессов подготовительного производства включает:

- подвесной электротягач-манипулятор для напольных тележек (рис. 3.17 а);
- штабелер-манипулятор, оснащенный автоматическим схватом рулонов (рис. 3.17 б);
- рулонный питатель (рис. 3.17 в).

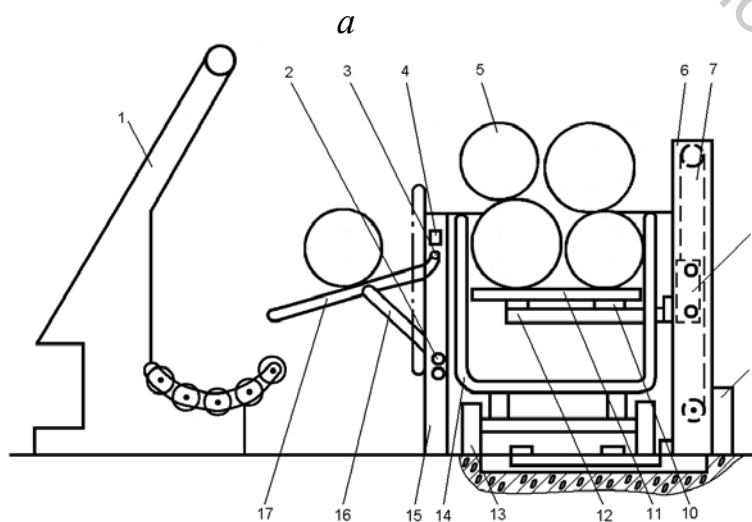
Типовая технологическая цепочка при применении названного комплекта состоит в следующем:

- электротягач-манипулятор привозит тележку с рулонами в рулонный питатель;
- рулонный питатель загружает рулоны в промерочно-разбраковочную машину, где их разбраковывают и с помощью механизма съема выгружают в напольную тележку;
- электротягач-манипулятор отвозит тележку с разбракованными рулонами на склад разбракованных материалов;
- штабелер-манипулятор с помощью рулонного питателя перегружает рулоны в свой накопитель (на грузоподъемной платформе) и с помощью схвата загружает рулоны в стеллаж;
- комплектация рулонов для раскройного цеха осуществляется тем же штабелером-манипулятором;



- 1 – опорный ролик; 2 – ведомое колесо;
 3, 4, 8 – рычаги; 5 – ведущее колесо;
 6 – приводной ролик;
 7 – ходовая часть (траверса);
 9 – выступ; 10 – консоль;
 11 – шарнир;
 12 – четырехзвенник-параллелограмм;
 13 – напольная тележка;
 14 – рукоятка; 15 – вилка;
 16 – валик; 17 – держатель;
 18, 19 – полумуфта;
 20 – электромагнит

- 1 – рельсы;
 2 – четырехколесная тележка;
 3 – электроталь; 4 – привод;
 5 – направляющие;
 6 – накопитель рулонов;
 7 – платформа; 8 – трос;
 9 – раздвижное ограждение;
 10 – схват (цепной конвейер);
 11 – дверца; 12 – каретка;
 13 – кабина; 14 – толкатель;
 15 – поворотный столик;
 16 – скат



- 1 – БПМ; 2 – неподвижная ось;
 3 – палец; 4 – амортизатор;
 5 – рулон; 6 – тяговый орган;
 7, 15 – боковые стенки грузоподъемного механизма;
 8 – каретка; 9 – электропривод;
 10 – упор;
 11 – подвижное дно тележки;
 12 – вилы; 13 – колесо;
 14 – рама тележки; 16 – рычаг;
 17 – откидной столик

в

Рисунок 3.17 – Комплект средств механизации

– электротягач-манипулятор отвозит напольную тележку к лифту (подъемнику) или другому средству вертикального транспортирования рулонов в раскройный цех;

– электротягач-манипулятор раскройного цеха доставляет тележку с рулонами к элеватору настольного комплекса или к рулонному питателю настольного стола.

Одним из перспективных направлений развития подготовительного производства швейного предприятия является механизация и автоматизация погрузочно-разгрузочных работ, которая может быть реализована с применением манипуляторов ШБМ-150. Манипуляторы предназначены для выполнения погрузочно-разгрузочных работ на участке разбраковки материалов.

На рисунке 3.18 представлена схема использования манипулятора ШБМ-150 для загрузки и съема рулонов с двух промерочных столов. Порядок работы на этом участке следующий. В зону разбраковки электропозвожик подвозит поддон 7 с распакованными рулонами материалов 6. Работница снимает у поддона переднюю и боковые стойки, с помощью схвата 5 манипулятора 4 захватывает один из рулонов, подводит его к месту установки на промерочном столе 3 и устанавливает. Пока работница промеряет и разбраковывает материал, другая работница использует манипулятор для установки рулона на втором промерочном столе.

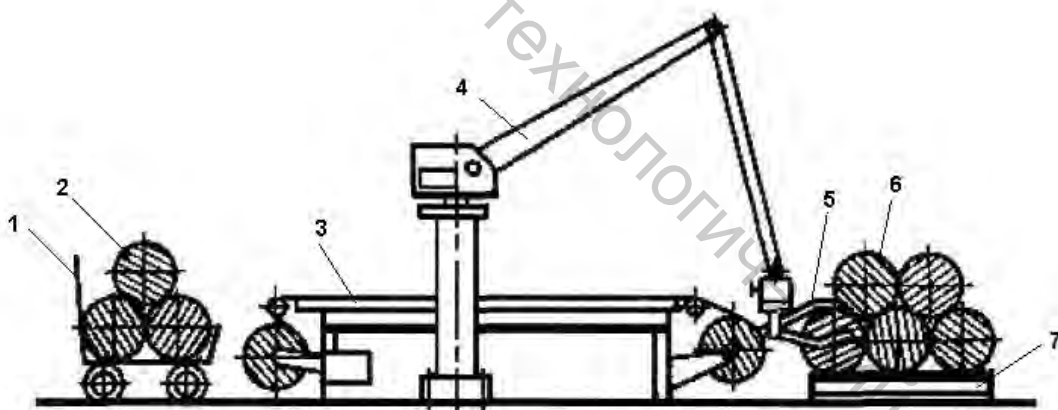


Рисунок 3.18 – Схема использования манипулятора ШБМ-150 для загрузки и съема рулонов на промерочных столах

После промера и разбраковки при помощи того же схвата работница снимает рулон со стола и укладывает в транспортно-накопительную тележку 1. В конце смены работница откатывает заполненные тележки к ленточному транспортеру и выгружает рулоны 2 с помощью манипулятора на транспортер.

Использование манипулятора позволяет облегчить физический труд работниц на этой операции и повысить производительность труда на 6 %.

На рисунке 3.19 представлена схема использования манипулятора ШБМ-150 для погрузочно-разгрузочных операций на промерочно-разбраковочной машине.

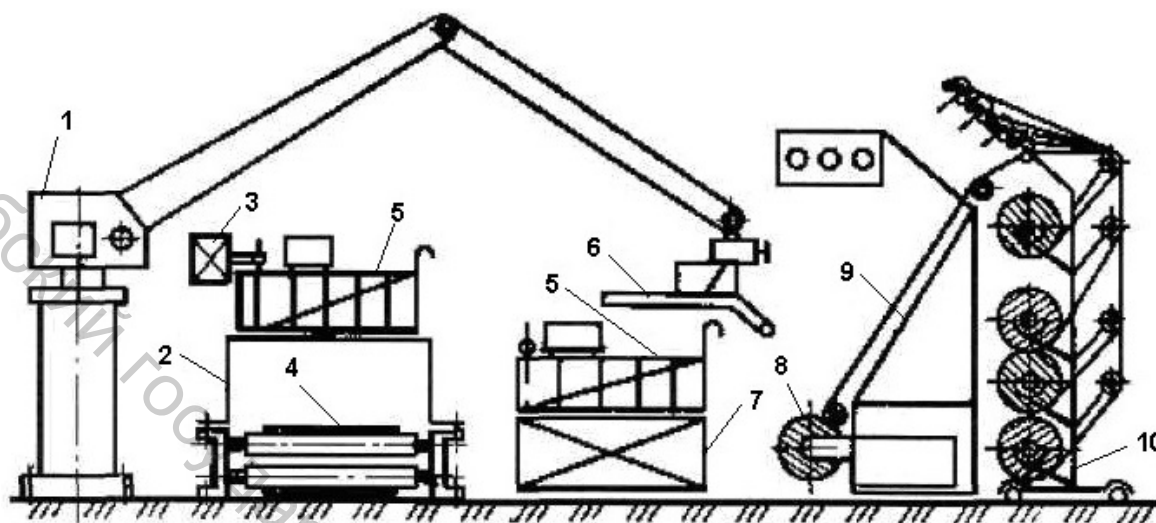


Рисунок 3.19 – Схема использования манипулятора ШБМ-150 для погрузочно-разгрузочных операций на промерочно-разбраковочной машине

Цикл работ заключается в следующем. В начале смены к промерочно-разбраковочной машине 9 подвозится накопитель 10 с рулонами материалов. Работница управляет машиной, производит промер и разбраковку материалов, регистрирует результаты в промерочной ведомости и паспорте куска и с помощью захвата 6 манипулятора 1 укладывает рулон 8 в одну из сводных секций накопителя 5, расположенного на столе 7.

Разбраковав и промерив четыре рулона и уложив их в накопитель, работница нажатием сигнальной кнопки подает сигнал на смену накопителя. Затем с помощью захвата манипулятора работница перемещает накопитель на посадочное место 2 над ленточным транспортером. Нажатием кнопки «Пуск» включается система управления 3, освобождающая задвижку накопителя, и рулоны под действием своей массы падают на транспортер 4. После этого с помощью захвата работница возвращает пустой накопитель на стол у промерочно-разбраковочной машины.

Ниже представлено описание структуры и состав технических средств, реализующих гибкое автоматизированное (роботизированное) подготовительное производство швейного предприятия на основе использования промышленных роботов-манипуляторов.

Внешний транспорт 1 (рис. 3.20) доставляет рулоны материалов с текстильных предприятий в кассетах. Такой вид доставки облегчает погрузочно-разгрузочные работы с помощью автоматизированных транс-

портных средств 2 – автопогрузчиков, оборудованных манипуляторами с ручным управлением. Манипулятор перегружает контейнеры 3 с рулонами материалов на накопительно-перегружающие устройства (НПУ) 4 автоматизированного склада нераспакованных материалов.

В состав технических средств АСНТ входит автоматическое штабелирующее устройство (ШУ) 5, устройство хранения 6 и НПУ 7.

Ассортимент и объем необходимых материалов подбирают с учетом выпускаемых изделий с помощью автоматизированных систем управления производством (АСУП).

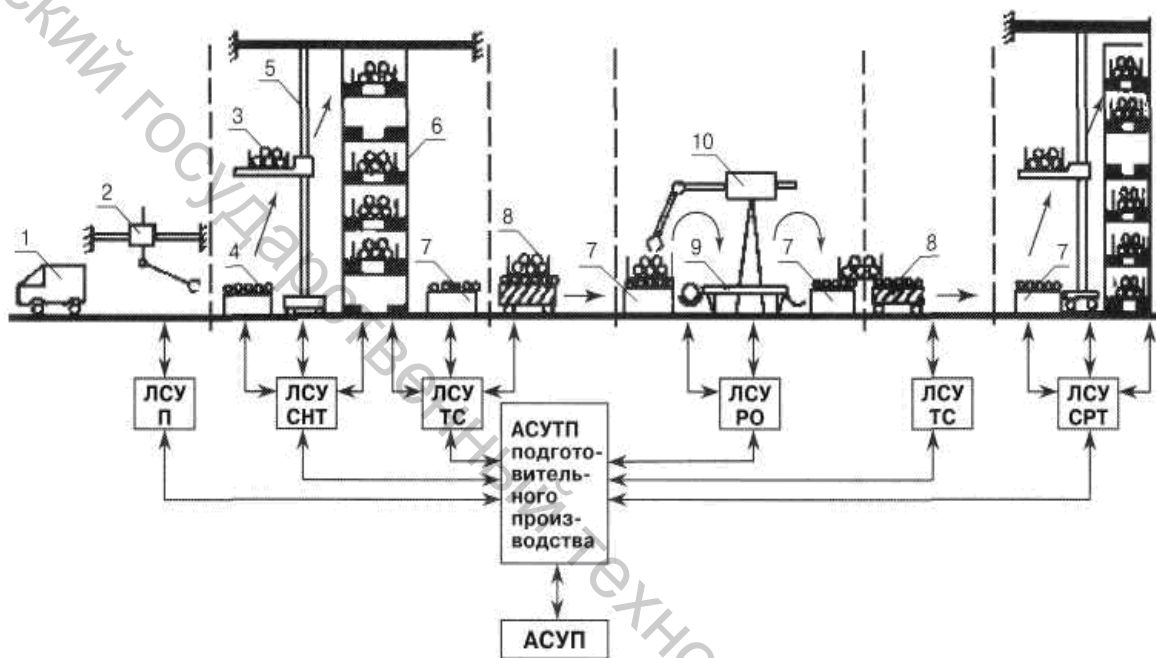


Рисунок 3.20 – Структура и состав гибкого (роботизированного) подготовительного производства швейного предприятия

Штабелирующее устройство 5 осуществляет также перегрузку контейнеров с рулонами из ячеек устройства хранения на НПУ 7. Управление процессом загрузки и разгрузки устройства хранения контейнеров осуществляется локальными системами управления складом неразбракованных материалов (ЛСУ СНТ) и транспортными средствами (ЛСУ ТС).

Автоматизированная перегрузка контейнеров с НПУ 7 и дальнейшая межцеховая транспортировка контейнеров на участок разбраковки к промерочным столам осуществляется с помощью напольных транспортных роботов 8 грузонесущего или грузотянущего типа.

Подача рулонов к промерочному столу 9 и перемещение их после промера и разбраковки в накопительно-перегружающее устройство 7 осуществляется с помощью манипулятора ШБМ-150 10 с ручным управлением. Принцип организации работы разбраковочного участка

рассмотрен выше. Управление ТС на участке разбраковки осуществляется с помощью ЛСУ разбраковочного оборудования.

Загрузка склада разбракованных материалов (СРТ) контейнерами с НПУ 7 производится с помощью штабелирующего устройства 5.

Программу работ ЛСУ формирует автоматизированная система управления технологическими процессами (АСУТП) подготовительного производства. В свою очередь задание режимов работы АСУТП формируется АСУП.

Автоматизация подготовительного производства заключается в применении программных продуктов, позволяющих хранить, передавать и соответствующим образом обрабатывать данные о материалах. Широко используемые швейными предприятиями Беларуси и хорошо зарекомендовавшие себя на рынке САПР производители стремятся разрабатывать свои программные продукты по модульному принципу и в той или иной степени приближают свои разработки к идее комплексной автоматизации подготовительного производства. Так, например, САПР «Ассоль» оснащена модулем «Расчет куска». Модуль «Ассоль-Расчет куска» предназначен для рационального расчета кусков материала для раскроя и осуществляет: ведение базы данных кусков материалов, содержащей информацию о разбраковке; ведение базы данных раскладок; диалоговый и автоматический расчет куска, в том числе с учетом допустимых пороков и расчет на секционные настилы. Аналогичные программы для нормирования расхода сырья и оперативного планирования есть и в САПР «Комтенс».

САПР «Грация» включает подсистему «Диспетчеризация, Учет и Планирование», которая используется для учета материалов и фурнитуры, выполненных работ и готовой продукции; задания плана выпуска изделий; определения степени готовности моделей к запуску в производство; оперативного расчета производственных затрат, себестоимости и отпускной цены, потребности в материалах; отгрузки и оплаты, передачи данных в программу «1С Бухгалтерия».

В состав системы «Джуливи» входят САПР и интегрированная с ней автоматизированная система управления производством, в которой предусмотрены следующие рабочие места.

«Планирование заказа» – предназначается для управления раскроем ткани в ходе выполнения заказа и делится на два этапа: планирование раскроя и, при необходимости, расчет кусков.

Планирование раскроя решает задачи управления раскладкой и подготовкой данных для расчета кусков. Основные функции исполнителя – ввод информации о заказах с описанием поставок или планов на период; ввод информации о сырье; ввод размерно-цветовой шкалы заказа; привязка материалов модели к артикулам, цветам, рисункам полотна; предварительный анализ условий выполнения заказа с использованием информации о длинах раскладок.

«Расчет кусков» решает задачу минимизации отходов при насти- лании ткани при условии предварительного промера ткани и использо- вания паспортов кусков.

«Склад сырья» – предназначается для покусочного учета ткани.

«Склад фурнитуры» – предназначается для учета движения фур- нитуры, контроля комплектации заказов и выдачи фурнитуры.

Витебский государственный технологический университет

4 РАСКРОЙ МАТЕРИАЛОВ

Основные операции раскройного производства – это настиление полотен материала и их раскрой.

4.1 Настиление материалов

Приемку материалов из подготовительного цеха выполняют по карте расчета. Одновременно принимают зарисовки раскладок лекал и лекала из экспериментального цеха. Подобранные в настилы материалы в тележках поступают из подготовительного цеха к настильным столам. Раскрой материалов в раскройном цехе выполняют настилами.

Настил – несколько полотен материалов на плоскости, наложенных одно на другое с выравниванием их по двум перпендикулярным сторонам и предназначенных для разрезания.

Полотно материала – один слой материала, подготовленный для раскроя.

4.1.1 Технические требования к настилению материалов

Настиление выполняют по картам расчета материалов. Последовательность выполнения настилов должна соответствовать порядку расположения их в карте.

При ручном и механизированном настилении на настильных столах размечают длину настилов и входящих в них секций в соответствии с нормами, указанными в карте расчета.

Технические требования к настилению:

- полотна материала должны иметь равномерное натяжение и быть уложенными без перекосов, складок и морщин;
- полотна материалов должны быть выравнены по одной из кромок и переднему концу настила;
- ворсовые материалы должны настиляться с соблюдением одинакового направления ворса;
- гладкокрашенные материалы, имеющие различные оттенки в различных направлениях, должны настиляться с соблюдением одного направления;
- материалы с ярко выраженным направленным рисунком должны настиляться так, чтобы клетки и полосы совпадали в продольном и поперечном направлении; для подгонки рисунка и устранения сдвига тканей настиление их производят на столах с выдвинутыми иголками;
- трикотажные полотна должны настиляться без натяжения, с использованием специальных зажимов для предупреждения скольжения;

- материалы различных расцветок и артикулов должны группироваться последовательно по цветам и артикулам;
- полотна должны быть отрезаны по линии, строго перпендикулярной кромке;
- полотна материала должны быть уложены в соответствии с предусмотренным способом укладки;
- куски с пороками настилают первыми, чтобы не задерживать раскрой дефектных полотен;
- пороки, влияющие на качество готовых изделий, не должны попадать на ответственные и видимые части деталей изделия;
- настилы из синтетических материалов скрепляют с помощью специальной горячей иглы в местах расположения межлекальных выпадков;
- зауженные полотна должны быть сняты с настила и раскроены как дефектные полотна; при укладывании полотен «лицом вниз» снимается одно полотно, при укладывании «лицом к лицу» – два;
- для качественного вырезания деталей под нижнее полотно при настилении укладывают бумагу;
- мех укладывают «лицом вниз»;
- при укладывании полотен «лицом к лицу» каждое четное полотно переворачивают на 180°;
- количество полотен в настиле должно строго соответствовать расчетному;
- потери материала при настилении не должны превышать установленных норм.

4.1.2 Виды настилов

Настилы различают по способу объединения различных длин раскладок: *секционные, ступенчатые и комбинированные*.

Секционные настилы представляют собой набор различных длин раскладок, каждая из которых представляет собой секцию, в сумме определяющих длину настила. Кусок материала для настила подбирают такой длины, чтобы он заканчивался на границе одной из секций. Преимущества длинных секционных настилов:

- возможность механизации и автоматизации процесса настиления;
- сокращение расхода материала на изделие за счет исключения припусков на длину настила по каждой раскладке;
- уменьшение процента межлекальных отходов в результате использования длинных раскладок;
- сокращение трудовых затрат за счет исключения отрезания полотен при настилении;

– улучшение культуры производства за счет настиления кусков материалов от начала до конца, т.е. исключение накапливания кусков у настилочных столов.

Ступенчатые настилы – это разновидность секционных настиллов, выполняемых по мере убывания длин раскладок, т.е. каждая из секций или отдельные из них имеют различную высоту, причем одна из крайних секций имеет наименьшую высоту, а вторая – наибольшую.

Комбинированные настилы – это разновидность ступенчатых настиллов, когда допускается сочетание различных вариантов укладки полотен в настил в отдельных секциях.

4.1.3 Способы изготовления настиллов

Настилы изготавливают следующими способами: *последовательным, параллельным и комбинированным.*

При *последовательном способе* производят настиление всех кусков, входящих в расчёт, на одном столе, затем на другом и т.д. В этом случае рационально используются настилочные столы, не требуется большая площадь для их размещения, но значительное время затрачивается на перекладывание кусков.

При *параллельном способе* кусок настилают от начала до конца на нескольких настилочных столах. Одновременно занимается столько столов, сколько настиллов входит в расчёт. К раскрою приступают после настиления всех кусков, входящих в расчёт. В этом случае облегчается настиление, так как кусок не надо откладывать несколько раз, но увеличивается площадь, занимаемая настилочными столами.

При *комбинированном способе* одновременно настилают на 2–3 столах двумя бригадами настильщиц.

4.1.4 Способы укладки полотен в настил

Полотна материала в настиле могут располагаться «лицом к лицу» и «лицом вниз (вверх)».

Укладывание полотен «лицом к лицу» применяют при раскрое изделий, имеющих парные симметричные детали. Количество полотен в настиле в этом случае четное. Детали одного изделия комплектуют из двух смежных полотен.

Преимущества данного способа укладки полотен в настил:

- упрощается раскладка лекал;
- улучшается качество кроя, т.к. парные детали всегда получают симметричными;
- сокращается расход ткани, т.к. межлекальные отходы снижаются на 0,5–1,0 %.

К недостатку данного способа укладывания полотен в настил можно отнести разнооттеночность деталей.

Разновидность укладывания полотен «лицом к лицу» – *укладывание полотен «в книжку»*. Используется при машинном настилении материалов, которые допускается настилать в произвольном порядке. Позволяет повысить производительность машины за счёт исключения ее холостого хода и отрезания полотен.

При укладывании полотен «лицом вниз (вверх)» количество полотен в настиле может быть любым. Детали одного изделия комплектуют из одного полотна. Используют этот способ при раскрое изделий, имеющих несимметричные детали. При выполнении раскладки для такого способа должна соблюдаться парность деталей.

Укладывание полотен «лицом вверх» является единственно возможным способом при настилении материалов, требующих подгонки рисунка (клетка, полоска).

Для уменьшения объема работы с дефектными полотнами применяют настиление *предварительно отрезанных и скомплектованных полотен*. Полотна отрезают согласно карте расчета и комплектуют по принадлежности к определенному настилу.

Дефектное полотно – полотно материала, использование которого в настиле ограничено из-за наличия значительных дефектов.

4.1.5 Способы настиления материалов. Виды настильных столов. Оборудование для настиления материалов

Настиление материалов может осуществляться следующими способами: *ручным, механизированным и автоматизированным*. Они определяют длину настила и, соответственно, количество комплектов лекал в раскладке.

При ручном настилении оптимальная длина настила составляет около 7 м для широких материалов и 8–11 м – для узких. Ручное настиление ткани выполняется двумя работницами, которые протягивают ткань вдоль настильного стола, сматывая его с рулона.

Стойка-накопитель с рулонами (рис. 4.1) располагается у торца настильного стола, где установлена отрезная линейка (рис. 4.2). Прижимная концевая линейка может перемещаться вдоль стола в зависимости от длины настила.

Для выполнения операции используются настильные каретки с ручным управлением (рис. 4.3), которые перемещают по направляющим вдоль стола один или два оператора, осуществляя разматывание и настиление материала. Каретки оснащаются механическими или электронными датчиками выравнивания кромок, концевой линейкой с от-

резным устройством и автоматической заточкой ножа, передвижной концевой линейкой для зажима конца настила.



Рисунок 4.1 – Стойка-накопитель рулонов материала



Рисунок 4.2 – Стол для ручного настилана



Рисунок 4.3 – Настилочная каретка ручная

Ручной способ настилая малопродуктивен, требует больших физических затрат на многократное перемещение кусков, их разматывание, укладывание, расправление и отрезание полотен. Применяется он на предприятиях в связи с малыми величинами заказов, а, соответственно, и малыми высотами настилов.

На качество настилая материалов в этом случае влияют:

- физико-механические свойства материалов (способность к растяжению, поверхностная плотность, коэффициент тангенциального сопротивления);
- квалификация, внимание, ответственность настильщиц;
- конструкция концевых отрезных линеек и их установка от поверхности стола;
- конструкция размоточных устройств, обеспечивающая минимальное и равномерное настилая материалов;
- способность материалов генерировать и удерживать на своей поверхности заряды статического электричества.

При механизированном и автоматизированном настилая оптимальная длина настила составляет 30–40 м.

Высота настила (количество полотен в настиле) зависит от свойств материалов, технических характеристик оборудования для раскроя, кривизны линий резания и требований точности кроя.

Для ручного настиления материалов с рисунком, требующим его совмещения в полотнах (клетка, полоска), используются *игольчатые настилочные столы* (рис. 4.4). В крышке настилочного стола фирмы Bullmer с выдвижными иглами имеются параллельные ряды отверстий. Под ними подвижно крепятся балки с рядами игл. При настилении полотна задний его конец позиционируют на столе, поворачивают ручку под крышкой. После поворота балки иглы входят в отверстия стола, в результате чего первый ряд игл выдвигается, закрепляя полотно. В начале процесса настиления иглы выдвигаются на незначительную величину. Затем, двигаясь к началу настила, материал расправляют и последовательно выдвигают все ряды игл. После настиления следующего полотна с совмещением рисунка иглы выдвигают ряд за рядом выше. Настилаемые полотна накалывают на иглы, совмещая рисунок. Затем иглы выдвигаются выше, и снова производится накалывание полотен. Таким образом, обеспечивается совмещение рисунка в слоях настила. После окончания настиления иглы убирают.

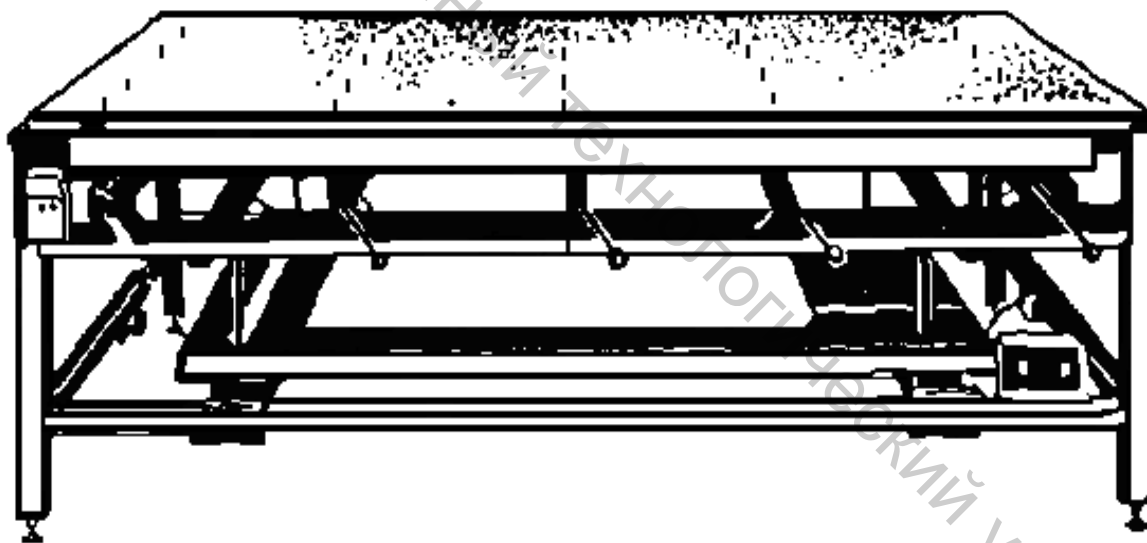


Рисунок 4.4 – Игольчатый настилочный стол

С целью обеспечения механизации настиления материалов и рационального использования производственной площади в практику работы раскройных цехов вошли *многоплоскостные* (от двух до семи плоскостей) *настилочные столы* (рис. 4.5).

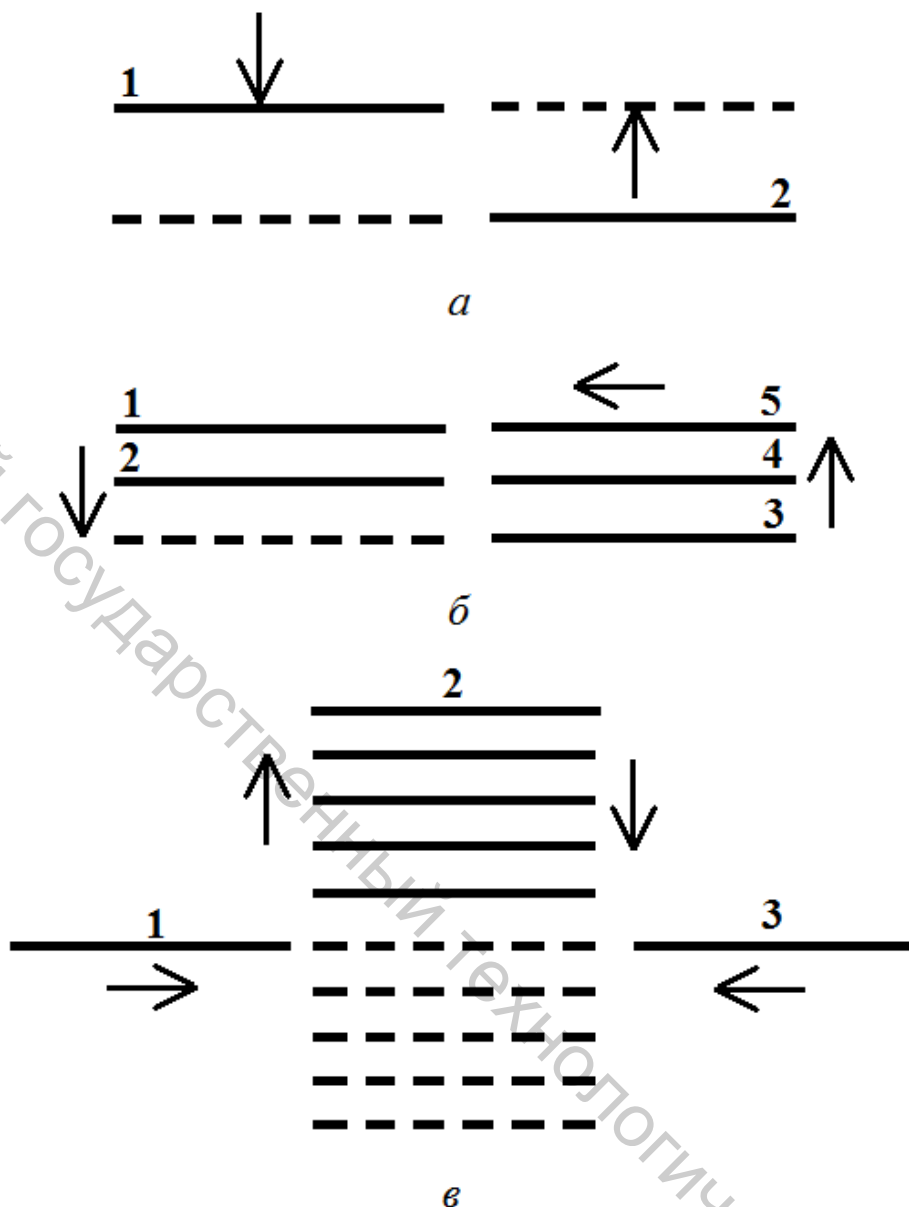


Рисунок 4.5 – Многоплоскостные настольные столы

Двухплоскостной настольный стол (рис. 4.5 а) состоит из двух расположенных рядом (торцевыми сторонами вместе) крышек плоскостей, которые могут перемещаться с помощью механического привода. Когда настилание закончено, после включения механизма стола первая плоскость с готовым настилом опускается на 300 мм и передвигается на место второй плоскости. Вторая плоскость за это время передвигается вверх и перемещается на место первой.

Пятиплоскостной настольный стол (рис. 4.5 б) занимает площадь двух столов. На площади каждого стола на определенном расстоянии друг от друга по высоте могут располагаться горизонтально три плоскости стола. Всего в двух рядах пять рабочих плоскостей. Одно ме-

сто остается свободным, что дает возможность последовательно перемещать плоскости из одного ряда в другой.

Семиплоскостной настольный стол (рис. 4.5 в) занимает площадь, равную площади трех столов.

Настиление на многоплоскостных столах производят вручную или с помощью настольной машины. Способ выполнения настилков вручную последовательный, параллельный или последовательно-параллельный.

Столы с перфорированной поверхностью (рис. 4.6) оборудованы вентиляционными установками, позволяющими обеспечить поддув под настилами для удобства их перемещения в зону разрезания.



Рисунок 4.6 – Настольные столы с перфорированной поверхностью

Механизированное и автоматизированное настиление производится с помощью различных видов оборудования, получающего движение от электропривода и протягивающего материал вдоль настольного стола.

Настилочные каретки, работающие в полуавтоматическом режиме (рис. 4.7), перемещают вдоль настилочного стола с помощью электродвигателя с переключаемыми скоростями. Контроль за настиланием материалов осуществляет оператор, который перемещается вместе с кареткой. Точность выравнивания кромки достигается фотоэлектронными устройствами. Ручное управление имеют: устройство для обрезки полотен в конце настила, поворотное устройство держателя рулона для укладывания полотен «лицом к лицу»; заправка полотна.



Рисунок 4.7 – Настилочная каретка, работающая в полуавтоматическом режиме

Для загрузки рулонов в настилочную каретку используются *загрузочные устройства* различной конструкции (рычажного типа либо с подъемной платформой), которые могут размещаться у торца настилочного стола (рис. 4.8 а) или устанавливаться непосредственно на нем (рис. 4.8 б).

Автоматизированное настилочное оборудование имеет комплекс устройств и приспособлений, обеспечивающих высокую точность и качество настилания, снижение расхода материала.

Витебский государственный университет



а



б

Рисунок 4.8 – Загрузочные устройства в настилочную каретку

Автоматизированное настилочное оборудование (рис. 4.9) имеет комплекс устройств и приспособлений, обеспечивающих высокую точность и качество настилая, снижение расхода материала.

Для предотвращения натяжения материала в автоматизированном настилочном оборудовании процессы разматывания материала с рулона и настилая разделены. Материал под контролем микропроцессора предварительно сматывается с рулона в накопитель настилочной маши-

Витебский государственный университет

ны. С помощью вибратора снимаются остаточные напряжения в материале.



Рисунок 4.9 – Автоматизированное настильное оборудование

Длина полотна отмеривается с помощью роликовых датчиков и вычислительных устройств. Для выравнивания краев полотен в настиле используют фотоэлектрическое управляющее устройство. Оно обеспечивает стабильную чувствительность при работе с различными по толщине материалами. Точный останов настильной каретки обеспечивается специальными тормозами и устройствами управления. Осуществляется постоянное принудительное направление края полотна, исключая его провисание. Для работы с трудно расправляемыми материалами используются системы, обеспечивающие расправление материала струями воздуха, поступающими от поворотных форсунок в направлении движения материала. Используются новые средства заправки материала и подмотки свободного конца при перезаправке.

Для контроля качества настилаемых материалов используется специальная установка, принцип работы которой заключается в следующем. На настильном столе монтируется перемещаемая по направляющим оптическая система, позволяющая одновременно проектировать световую метку на изображение раскладки лекал на экране, установленном рядом с настильным столом. Обнаружив текстильный порок, оператор маркирует его световой меткой, которая одновременно проекти-

руется на раскладку. Определив положение порока на раскладке, оператор принимает решение о способе его устранения.

В комплекте с автоматизированной настилочной машиной эффективным является использование наиболее производительных автоматизированных систем загрузки рулонов, к которым относится склад-магазин STAE 40 фирмы «Bullmer» (рис. 4.10).



Рисунок 4.10 – Склад-магазин STAE 40 фирмы “Bullmer”

Рулоны перед настиланием загружаются в склад-магазин, который комплектуется устройствами для автоматизированной загрузки рулонов и для замены рулонов в настилочной машине. В склад-магазин загружается до 16 рулонов, предназначенных для использования в одном или нескольких настилах. Вызов нужного рулона и загрузка в настилочную машину производятся загрузочным устройством автоматически с предварительным позиционированием рулона. Время смены рулона около 8–10 с. Использование установки экономит до 60 % вспомогательного времени по сравнению с традиционным подъемным устройством.

4.2 Операции по обработке настила

4.2.1 Контроль качества настила, документальное оформление настила. Клеймение настила

Контроль качества настила осуществляют в основном настильщики в процессе настилана (самоконтроль). Он предусматривает проверку соблюдения основных технологических требований, предъявляемых к настилану.

Контроль качества настила заключается в проверке:

- соблюдения укладывания полотен по ровняемому краю настила и в конце настила;
- отсутствия слабины и перекосов полотен;
- соблюдения направления ворса или рисунка в ткани в настиле;
- правильности подбора материалов по ширине;
- соответствия длины и ширины настила рамке раскладки.

Документальное оформление настила («съем» настила) проводится для учета расхода материала на настил и является заключительной операцией по подготовке настила к раскрою. Оно включает:

- проверку общего количества полотен в настиле и количества полотен по артикулам и рисунку;
- проверку настила по количеству раскраиваемых единиц и их размерным характеристикам;
- уточнение фактической длины настилов и его секций;
- сопоставление расчетного и фактического расхода материала на настил.

Фактический расход материала на настил определяется как разность между остатком от рулона после настилана и длиной самого рулона. Расчетный расход отражается в карте расчета.

Результаты настилана заносят в карту раскроя и специальный журнал или компьютер, где выкраиваемым изделиям присваивают порядковые номера. На основании внесенных данных выписывают бумажные ярлыки, на которых указывают:

- номер настила;
- размерные признаки;
- количество единиц в пачке;
- способ укладывания полотен;
- порядковые номера изделий;
- номер модели;
- номер пачки.

После нанесения контуров лекал на настил выполняется операция *клеймение настила* – прикрепление (наклеивание) бумажных ярлыков

на верхнее полотно или на бумажную зарисовку раскладки лекал на следующие детали:

- части переда;
- спинка;
- верхняя часть рукава;
- задняя или передняя части брюк.

Если зарисовка раскладки лекал, выполненная на бумаге, разрезается вместе с настилом, то указанные выше реквизиты могут быть написаны ручкой или карандашом на соответствующих деталях.

После окончания настиления съемщик собирает все остатки материалов и сдает их на склад остатков.

4.2.2 Способы нанесения контуров лекал на настил

Существуют различные способы нанесения контуров лекал на настил:

- обмелка лекал на верхнем полотне настила;
- использование зарисовок раскладок лекал, полученных с использованием плоттера (графопостроителя);
- пропудривание трафаретов.

Обмелка лекал – это обводка контуров лекал, разложенных на полотне или бумаге, мелом или карандашом.

Результатом обмелки является прямоугольный кусок материала или бумаги с нанесенными контурами лекал, называемый **зарисовкой раскладки лекал**. Зарисовка раскладки лекал может быть получена вычерчиванием пишущим инструментом на плоттере.

Взамен обводки лекал может производиться напыление порошка или опрыскивание быстро сохнущей краской. Для предохранения от смещения лекала закрываются специальными сетками.

Трафарет представляет собой зарисовку раскладки лекал, выполненную на специальной клеенке или прочной бумаге с пробитыми по контурам лекал отверстиями диаметром 1–3 мм. Расстояние между отверстиями по криволинейным контурам лекал составляет 5 мм, по прямолинейным – 20–30 мм. Трафарет укладывают на верхнее полотно настила и пропудривают порошком мела или синьки в зависимости от цвета материала.

При многократном использовании трафаретов может происходить их усадка и перекося, поэтому трафареты проверяют ежемесячно.

Изготавливают трафарет длиннее рамки раскладки на 15–20 см, к одному концу прикрепляют планку, выступающую за края трафарета на 15–17 см с каждой стороны. Трафареты свертывают в рулон, завязывают тесьмой. Хранят трафареты в специальных ящиках или на стеллажах.

Применение трафаретов и зарисовок раскладок лекал, выполненных на бумаге на плоттере, значительно сокращает время нанесения контуров лекал на настил, уменьшает лекальное хозяйство в раскройном цехе, увеличивает оборачиваемость настилочных столов.

Для обоснования целесообразности применения трафаретов используют коэффициент окупаемости. Он показывает, во сколько раз стоимость их изготовления, включая стоимость материалов, выше стоимости изготовления зарисовки раскладки лекал на бумаге или обмелки лекал на верхнем полотне настила. Коэффициент окупаемости для клеенчатых трафаретов равен 4–5, бумажных – 2–3.

Если для одного и того же сочетания раз суммарное количество настилей одинаковой ширины равно коэффициенту окупаемости, то применение соответствующего трафарета с точки зрения экономической эффективности равнозначно. Если оно больше коэффициента, то применение соответствующего трафарета экономически целесообразно.

4.3 Раскрой материалов

4.3.1 Способы резания материалов

Существующие способы резания текстильных материалов представлены на рисунке 4.11.

В раскройных цехах швейных предприятий 98 % составляет *резание пилением*. Этот способ лежит в основе работы передвижных раскройных машин с прямым и дисковым ножом, стационарных ленточных раскройных машин, автоматических установок с механическим режущим инструментом.

Резание пилением осуществляется при одновременном движении режущего инструмента (ножа) в двух взаимно перпендикулярных направлениях (передвижные раскройные машины) или одновременном движении ножа и материала (стационарные ленточные раскройные машины). Точность резания пилением зависит от:

- характера движения режущего инструмента;
- формы режущего инструмента;
- угла заточки режущего инструмента;
- наличия деформации и вибрации режущего инструмента;
- степени нагрева режущего инструмента;
- конфигурации линии реза;
- квалификации и внимания рабочего;
- состояния поверхности раскройных столов.

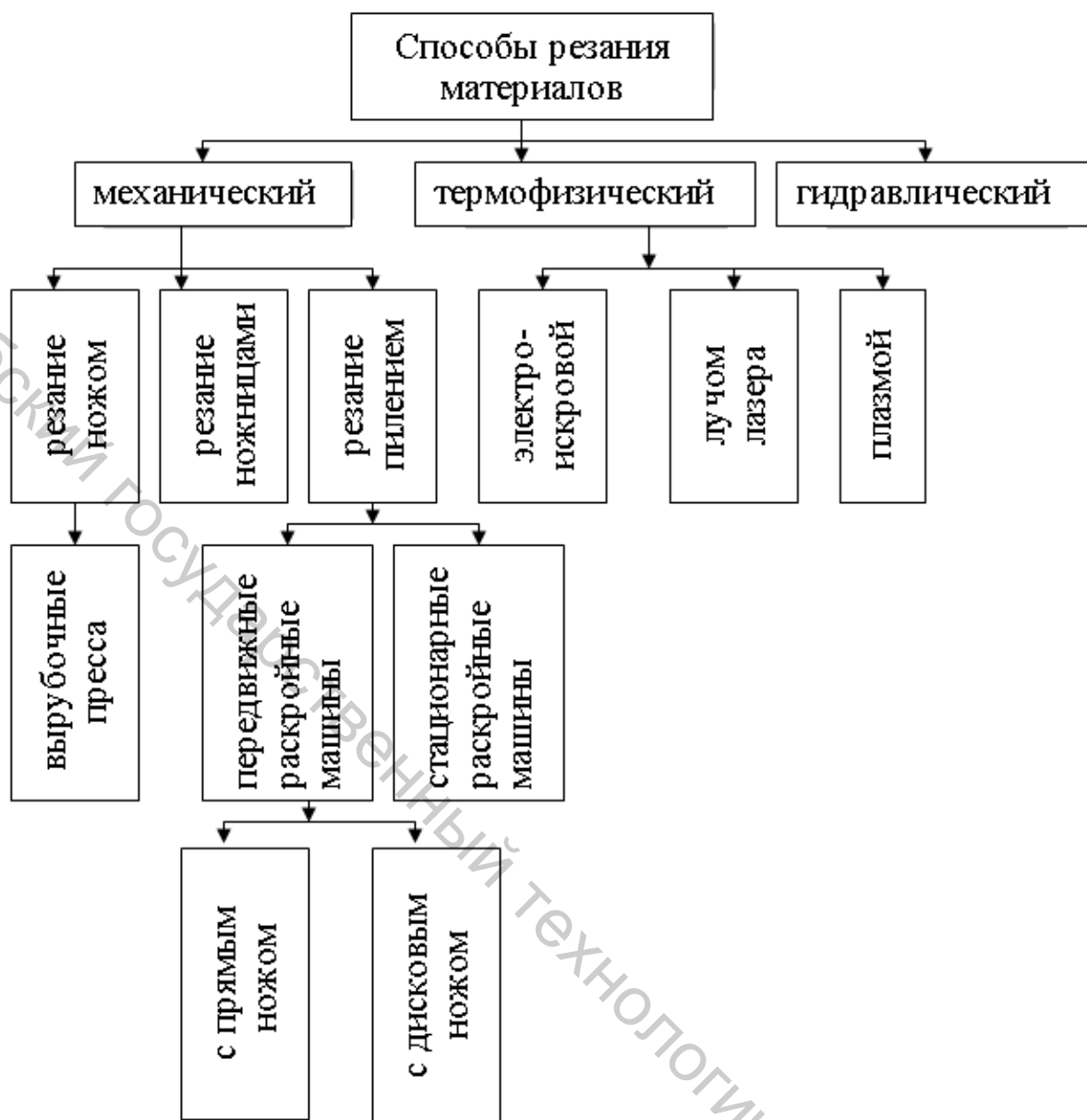


Рисунок 4.11 – Способы резания текстильных материалов

Качество линии реза *при возвратно-поступательном перемещении* инструмента наихудшее, так как движение ножа вызывает разрыхление срезов материала в настиле, особенно шелковых и синтетических тканей. Ширина линии реза при этом составляет 1,5–2,0 мм. Вибрация машины и инструмента дополнительно снижает точность резания.

При поступательном или вращательном движении инструмента в процессе резания происходит уплотнение настила. В результате срезы разрушаются меньше, повышается чистота их обработки и, как следствие, уменьшается до 1 мм ширина линии реза.

Чем меньше угол заточки инструмента, тем выше чистота реза. Но с уменьшением угла заточки режущий инструмент становится неустой-

чив к продольному изгибу. Его лезвие быстро деформируется, тупится. Наиболее целесообразен угол заточки 15–20°.

Для уменьшения отрицательного влияния отклонений, характера движения и вибрации режущего инструмента необходимо увеличивать монолитность настила за счет использования зажимов, жестких лекал, грузов, спекания настилов из синтетических материалов в местах межлекальных выпадов, применения вакуум-отсоса в настилочных столах.

Уменьшить нагрев инструмента при резании можно его перфорацией. При этом перфорируют полотно ножа, режущую кромку не затрагивают. Перфорированные ножи нагреваются медленнее, так как тепло выделяется быстрее и быстрее удаляется нагретый воздух. Синтетические материалы при резании практически не расплавляются.

Для подрезки краев деталей используют машины, у которых одно лезвие закрепляется неподвижно на платформе, а другое совершает возвратно-поступательное движение. В этом случае подрезание деталей производится *способом ножниц*.

Резание ножом происходит при движении только режущего инструмента (ножа). Разрезаемый материал остается неподвижным. Используют резание ножом при вырубании деталей швейных изделий стабильных конструкций.

При вырубании деталей из настила из-за отсутствия вертикальных связей между полотнами, имеет место эквидистантное изменение формы детали по высоте настила. Детали верхних слоев настила оказываются больше нижних. Величина искажения зависит от высоты настила, свойств материалов, размеров деталей. В связи с этим вырубают детали обычно из одиночных полотен.

Ширина линии реза при вырубании современными резаками настилов оптимальной высоты не превышает 1 мм. Величина механической деструкции срезов при оптимальных условиях резания находится в пределах 0,6–1,4 мм.

При **электроискровом способе** раскроя на текстильный материал наносят линии контуров деталей с помощью графита, который является хорошим проводником электричества. К противоположным концам графитовой линии присоединят электроды, к которым подается ток высокого напряжения. В результате материал по этой линии будет выгорать. Предельное значение линии выгорания должно быть не более 1 мм. Это обеспечивается при раскрое в один слой материала толщиной не более 0,5 мм. При резании этим способом синтетических материалов происходит оплавление срезов, что исключает их обметывание.

При резании лучом лазера происходит тепловое воздействие луча на материал, при котором происходит сгорание материала по этой линии. Основными факторами, влияющими на качество линии реза, являются:

- мощность луча;

- диаметр фокального пятна;
- скорость перемещения материала;
- количество слоев материала в пакете;
- теплофизические характеристики материала.

С увеличением диаметра фокального пятна ширина линии реза увеличивается. Максимальное значение ширины линии реза приблизительно соответствует размеру фокального пятна. Диапазон изменения ширины линии реза – 1,25–1,75 мм. С увеличением же скорости резания ширина линии реза уменьшается.

Раскрой материалов плазмой. Плазменная струя получается при дуговом разряде между электродами и сжатии столба газа (обычно аргона). Температура плазменного пламени составляет 10000–20000 °С. При контакте плазменной струи с материалами последние сгорают по линии соприкосновения. Для защиты разрезаемых кромок от воспламенения через специальное сопло подается защитный газ. При плазменном раскрое качество линии реза практически не зависит от скорости перемещения плазменного резака.

При **гидроструйном (гидравлическом) способе** раскрой производится струей воды диаметром 0,1–0,3 мм, выходящей из сопла со скоростью 700–900 м/с. Для такой установки характерно отсутствие выделения тепловой энергии при ее использовании и абсолютная безопасность эксплуатации (установка HIDRO-CUTTER Durkopp для раскроя поролона).

Факторы, характеризующие качество линии реза, отражают потери материала при его обработке резанием. Ширина линии реза является прямым показателем потерь материала в процессе резания. Ослабление срезов в зоне их деструкции вызывает необходимость увеличения припусков на швы. Поэтому качество линии реза, как характеристика точности резания и величины потерь материалов, должно быть определяющим при выборе способа резания.

4.3.2 Оборудование для рассекания настилов на части и вырезания деталей

Раскрой материала осуществляется *вручную, механизированным или автоматизированным* способами в зависимости от используемого оборудования.

Раскройные машины, применяемые в швейном производстве, бывают следующих типов: **передвижные раскройные машины с вертикальным или дисковым ножом** для рассекания настилов на части и вырезания крупных деталей, **стационарные ленточные машины** для точного вырезания деталей и **автоматизированные раскройные установки (АРУ)**.

В *передвижных раскройных машинах с возвратно-поступательным движением прямого ножа* (рис. 4.12) все точки режущей кромки ножа по всей толщине настила совпадают с линиями разметки на верхнем полотне. Это обеспечивает совпадение размеров деталей на верхнем и нижнем полотнах настила.

Машина с прямым ножом обладает большей маневренностью благодаря небольшой ширине ножа. Однако чистота получаемых срезов невысока из-за наличия возвратно-поступательных движений ножа, при которых нарушается сцепление полотен в настиле. В связи с этим машины с прямым ножом применяют для рассекания настилов на части и вырезания крупных деталей по прямым срезам из материалов с большим коэффициентом трения и сцепления волокон.

Передвижные раскройные машины с дисковым ножом (рис. 4.13) предназначены в основном для рассекания настила на части. Чистота получаемых срезов в этом случае выше, чем при использовании машин с прямым ножом, так как при вращении диска ножа происходит дополнительное уплотнение настила.



Рисунок 4.12 – Передвижная раскройная машина с возвратно-поступательным движением ножа (прямой нож)



Рисунок 4.13 – Передвижная раскройная машина с поступательным движением ножа (дисковый нож)

При вращательном движении ножа его режущая кромка по толщине настила проходит по кривой наклонной линии, поэтому радиус контура детали на верхнем и нижнем полотне настила может оказаться неодинаковым. И чем больше высота настила, тем это различие больше. Кроме того, двигаясь по касательной, нож вызывает боковое сжатие и

отгибание материала. Поэтому форма дискового ножа допускает вырезание деталей малой кривизны из настилов небольшой высоты.

Передвижные раскройные машины с манипулятором KURIS Servo-Cutter Automatic, WASTEMA Servo-Cutter (Германия) (рис. 4.14) применяются для вырезания деталей из настила без предварительного рассекания его на части. Особенно эффективно такое оборудование в сочетании с вакуумно-фиксирующим столом, в котором вакуумный отсос мгновенно переключается на воздушную подушку.



Рисунок 4.14 – Передвижная раскройная машина с манипулятором

Машина обеспечивает удобство в работе, облегчение труда оператора. Значительное повышение производительности труда достигается за счет исключения операций рассекания настила на части, транспортирования их к ленточной раскройной машине, дополнительной ориентации пачек перед точным вырезанием, а также за счет увеличения скорости резания до 40 м/мин.

Для раскроя тканей, на которые нанесено покрытие, а также нетканых материалов может использоваться передвижной ультразвуковой раскройный нож (рис. 4.15). Работа с ним не требует больших усилий при раскрое сложенного в несколько слоев или очень толстого и плотного материала.



Рисунок 4.15 – Ультразвуковой раскройный нож

В *ленточных стационарных раскройных машинах* (рисунок 4.16) исполнительным инструментом является нож из замкнутой в кольцо ленты. Он натянут на лентоведущие шкивы машины. В зависимости от количества таких шкивов машины бывают 2-, 3- и 4-шківные. Количество шкивов в раскройной машине определяет ее рабочий вылет, то есть расстояние от ножа до боковой поверхности станины машины. Рабочий вылет является основной характеристикой машины. Его величина выносится в условное обозначение класса машины – РЛ-1000-1, РЛ-1250-1. Если величина рабочего вылета позволяет выкраивать крупные детали, то их вырезают на ленточной машине.



Рисунок 4.16 – Ленточная стационарная раскройная машина

При выполнении зарисовки раскладки лекал на верхнем полотне настила выкраивание всех деталей на ленточной машине производят по шаблонам. Если используют зарисовки раскладок лекал с плоттеров, то по шаблонам выкраивают только мелкие детали и детали сложной конфигурации.

Все машины снабжены:

- лентоулавливающим устройством на случай ее обрыва;
- точильным аппаратом, позволяющим затачивать ленту-нож одновременно с вырезанием деталей;
- устройством, регулирующим натяжение ленты в процессе работы;
- автоматической смазкой ленты-ножа для уменьшения ее трения о ткань;
- регулятором скорости движения ленты, что обеспечивает вырезание деталей из тканей из натуральных и синтетических волокон.

Недостатки стационарных ленточных раскройных машин:

- ручное перемещение полуфабриката по столу ленточной машины, что ведет к нестабильности качества кроя и значительным затратам труда;
- отклонение ленты-ножа при повороте материала, что влияет на качество вырезания деталей и безопасность работы.

4.3.3 Автоматизированное раскройное оборудование

Автоматизированное раскройное оборудование представляет собой автоматизированный технологический комплекс раскроя материалов (АРК) с программным обеспечением режущего инструмента (рис. 4.17).

В качестве режущего инструмента в автоматизированном оборудовании используют традиционные ножи, луч лазера или плазму. Наибольшее распространение получило оборудование с механическим режущим инструментом.

Основными механизмами автоматизированной раскройной установки являются:

- раскройный стол;
- режущая головка;
- устройства для уплотнения и фиксации настила на раскройном столе;
- устройства для свободного перемещения ножа по основанию раскройного стола.

Вдоль стола перемещается портал – конструкция в виде рамы на всю ширину стола. По portalу поперек стола движется режущая головка. Вырезание деталей осуществляется за счет движения портала вдоль

настилочного стола, перемещения режущей головки по порталу перпендикулярно его движению и возвратно-поступательного и вращательного движения ножа режущей головки. Во время раскроя режущий инструмент может быть отключен вручную в любой точке для перемещения на другой участок настила.



Рисунок 4.17 – Автоматизированный технологический комплекс раскроя материалов с программным обеспечением режущего инструмента

На АРК можно раскраивать настилы из любых тканей, трикотажа и нетканых полотен высотой до 75 мм (в сжатом состоянии) со скоростью 6–9 м/мин. Вертикальный нож имеет ширину 8 мм и толщину 2,4 мм. Режущими являются одна вертикальная кромка ножа и его нижняя кромка. Частота колебаний ножа – 1800–3600 в минуту. В процессе раскроя нож с помощью специального устройства затачивается. Изгиб ножа в момент резания непрерывно контролируется специальными измерительными преобразователями, расположенными с обеих сторон ножа над настилом.

Раскрой настиллов производится на специальных раскройных столах, представляющих собой неподвижную вакуумную камеру. Поверхность стола перфорирована и покрыта специальной нейлоновой щетиной высотой около 40 мм, что обеспечивает свободный проход ножа при раскрое. Наличие бокового вакуума на раскройном столе позволяет работать с материалами, обладающими высокой воздухопроницаемостью.

Перед раскроем настил покрывают специальной полиэфирной пленкой и сильно уплотняют вакуумированием. Для сохранения вакуума разрезанный настил дополнительно покрывается пленкой, которая перемещается вместе с движением раскройной головки. Работу установки АРК контролирует серия микропроцессоров. Программы машины соответствуют различным условиям раскроя, связанным с видом ткани и раскладки. Оператор, обслуживающий АРК, отслеживает процесс раскроя по дисплею, на котором разными цветами обозначены уже выкроенные детали, детали, которые выкраиваются в данный момент и которые еще будут выкроены.

Автоматизированный раскрой материалов может выполняться с одновременным клеймением (маркировкой) деталей путем прикрепления этикеток. Этикетировочное устройство крепится к раскройной головке и перемещается вместе с ней.

Применение автоматизированных раскройных комплексов на швейных предприятиях позволяет исключить зарисовку раскладки лекал на верхнем полотне настила, рассекание настила на части и обеспечивает:

- стабильное качество кроя;
- повышение производительности труда;
- экономию производственных площадей, материалов;
- высвобождение рабочих.

Наиболее эффективное использование автоматизированных настильных машин и автоматизированных раскройных установок достигается при объединении их вместе с другим специальным оборудованием в автоматизированный настильно-раскройный комплекс (АНРК), который, как правило, включает:

- загрузочное устройство,
- настильный стол с воздушной подушкой, с помощью которой изготовленный настил перемещают на раскройный,
- настильную машину,
- раскройный стол с вакуумной установкой,
- автоматизированную раскройную установку,
- буксировочное устройство для перемещения настила с настильных на раскройные столы в виде откидных плоскостей.

Это позволяет механизировать и автоматизировать все работы по настилению и раскрою материалов. В связи с этим важным фактором является возможность последующей стыковки выпускаемого настильного и раскройного оборудования и обеспечение его взаимодействия в одной производственной линии (рис. 4.18).

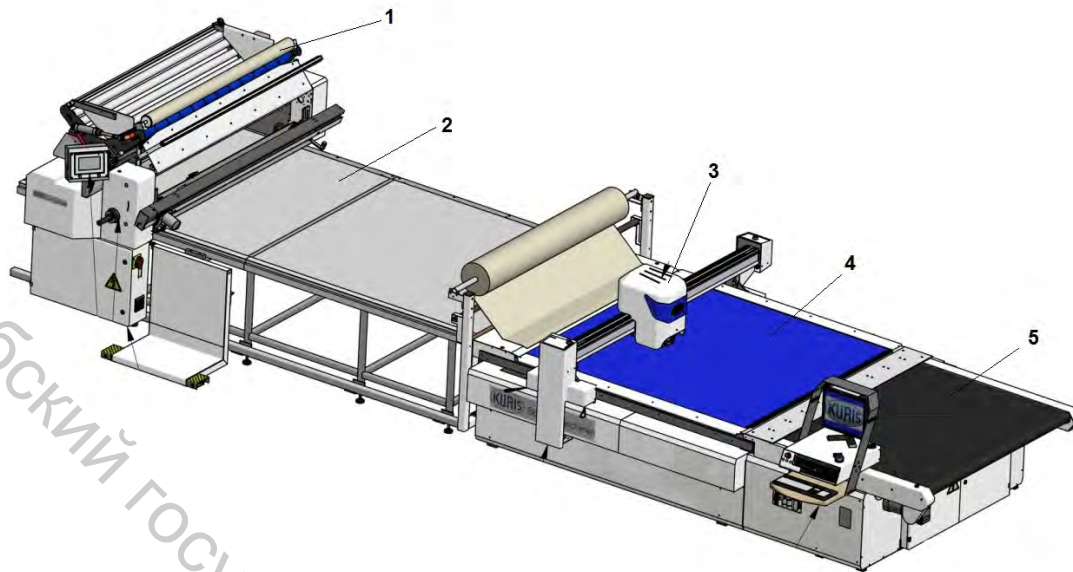


Рисунок 4.18 – Настилочно-раскройная линия:

- 1 – настилочная машина, 2 – настилочный стол, 3 – режущая головка автоматизированной раскройной установки, 4 – раскройный стол, 5 – ленточный транспортер

В конце настилочно-раскройной линии предусматривается стол с ленточным транспортером. На нём можно выполнять комплектование пачек кроя и транспортировать крой к следующему рабочему месту.

4.3.4 Авансовый раскрой материалов, его эффективность

Авансовый раскрой применяется в основном при раскрое унифицированных деталей из прокладочных материалов (подкладка внутренних и боковых карманов, прокладка в шлицы, низки рукавов и т.д.) и подкладки карманов. Сущность авансового раскроя состоит в том, что указанные детали раскраивают в объеме, необходимом для покрытия нескольких серий или заказов. В результате короткие и низкие настилы заменяются длинными и с максимальной технически возможной высотой.

Эффективность авансового раскроя заключается в снижении себестоимости изделия благодаря уменьшению потерь ткани на межлекальные отходы и отходы на концах настила за счет применения длинных настиллов полной высоты. Экономически целесообразным является авансовый раскрой, обеспечивающий запас кроя прокладок и подкладок карманов на 5–10 дней для более четкого и оперативного их учета.

Раскладку деталей прокладок выполняют на такое количество комплектов, которое обеспечивает наиболее полное использование длины настилочных столов. В раскладке учитывают комплектность деталей

на единицу изделия и кратность общего количества деталей изделия в настиле величине заказа.

При настилении прокладочных материалов каждое 20-е, 40-е и последующие полотна, кратные 20, разделяют рулонной бумагой или межлекальными выпадами так, чтобы бумага и выпады попали на все детали.

После выкраивания деталей каждую пачку расслаивают по высоте, в соответствии с прослойками между полотнами и перевязывают. На пачку навешивают или вкладывают в нее талон с указанием номера модели, наименования деталей и количества единиц.

4.3.5 Раскрой дефектных полотен

Раскрой *дефектных полотен* на швейных предприятиях осуществляется следующим образом. При выявлении полотна с дефектом при настилении ткани настильщицы укладывают на полотно зарисовку раскладки лекал для определения места расположения дефекта. При попадании дефекта на мелкую деталь на ее место укладывается отрезок ткани, из которого при раскрое настила будет вырезана деталь без дефекта, а деталь с дефектом будет удалена. Для быстрого отыскания подкраиваемых деталей на них укладывается лист бумаги. Если на полотне дефектов много, то оно может быть снято с настила и раскроено индивидуально на отдельном столе.

При автоматизированном настилении для контроля качества настилаемой ткани используется специальная установка, которая представляет собой оптическую систему, позволяющую одновременно проектировать световую метку на дефект на полотне и на изображение раскладки лекал на экране, установленном рядом с настильным столом. Обнаружив текстильный дефект, оператор, перемещая установку по настильному столу, маркирует его световой меткой, которая одновременно проектируется на раскладку. Определив положение дефекта на раскладке, оператор принимает решение о способе его устранения.

Детали кроя из дефектных полотен, раскроенных индивидуально, раскройщики присоединяют к основным пачкам таких же деталей.

4.4 Заключительные операции раскройного производства

4.4.1 Контроль качества кроя

При контроле качества кроя проверяют наличие всех деталей данного вида изделия: деталей верха, подкладки и прокладок. Чаще всего эту операцию выполняют сами раскройщики. При автоматизированном раскрое контроль чисто визуальный. При механизированном раскрое

отдельно осуществляют контроль качества крупных деталей и мелких деталей из основной ткани, деталей подкладки и прокладок.

Контроль качества крупных деталей из основной ткани (частей переда, спинки, рукавов или верхних частей рукавов, частей брюк, юбок) осуществляют следующим образом: верхнюю, нижнюю и деталь из середины пачки укладывают отдельно на столе и накладывают на них лекало, совмещая линию долевого направления на лекале с направлением нити основы на детали и наиболее ответственные срезы детали и лекала. В случае обнаружения неточностей в размерах деталей, превышающих допустимые отклонения, проверяют все детали пачки и уточняют их.

Проверка мелких деталей из основной ткани, всех деталей подкладки и прокладок осуществляется также наложением лекал, но из пачки берут верхнюю и нижнюю детали.

Детали, размеры которых меньше допустимых, переводят в меньший размер и особо маркируют. После проверки ставят штамп на маршрутном листе.

После раскроя отклонения в деталях не должны превышать:

- по плечевым срезам, срезам пройм, горловины, окатов рукавов – 1 мм;
- по боковым срезам – 2 мм;
- по длине – 3 мм.

4.4.2 Нанесение мест расположения конструктивно-декоративных элементов на деталях кроя

Для правильного выполнения сборочных операций на деталях намечают места расположения карманов, складок, вытачек и пр. Детали размечают по вспомогательным лекалам меловыми линиями, точками карандашом или проколами с использованием специального оборудования (рис. 4.19). Способ разметки зависит от свойств материала, его цвета. Проколами размечают ткани из синтетических волокон. Толщина всех линий разметки и диаметр отверстий при проколе не должны превышать 2 мм. Детали не размечают в том случае, если при соединении применяют специальные шаблоны или приспособления.

4.4.3 Подгонка деталей по рисунку

При изготовлении швейных изделий из материалов в клетку, полоску, с направленным рисунком, симметричные и смежные детали подгоняют по рисунку.

Согласно ТНПА при раскрое материалов с крупной ярко выраженной полоской или клеткой должны соблюдаться следующие условия:

- на частях переда полосы рисунка параллельны линии полуза-носа;
- на лацканах полосы рисунка параллельны краю лацкана на участке, расположенном – в мужских изделиях на расстоянии $2/3$ длины лацкана от уступа, в женских – в местах, предусмотренных техническим описанием на модель;
- на разрезной спинке полосы рисунка симметричны относи-тельно среднего среза;
- на брюках прямого покроя крупный ярко выраженный рисунок подбирается по боковым швам, начиная от линии колена и до низа;
- на листочках, клапанах, боковых карманах продольные и попе-речные полосы должны совпадать с полосками на основной детали.



Рисунок 4.19 – Устройство для прокола настила

По остальным деталям рисунок подгоняют в соответствии с тре-бованиями технического описания.

Для облегчения подгонки рисунка на деталях существует ряд при-емов, применяемых при выполнении раскладки:

- разрезные спинки, подборта укладывают рядом, совмещая их по средней линии. Детали обмеляют и по среднему срезу проводят мело-вую линию. При раскрое настила детали вырезают как одну деталь, а на концах меловой линии ставят надсечки. Затем каждую деталь разрезают ножницами на две части по линии, соединяющей обе надсечки;

– при расположении деталей в разных местах раскладки одну из них вырезают точно по лекалу, другую – с припуском. Затем детали укладывают друг на друга с совмещением боковых срезов и поперечных полосок и подрезают.

4.4.4 Комплектование пачек кроя

Перед нумерацией производят сборку и *комплектование пачек* деталей изделий одной модели, размера, роста, вырезанных из одного настила (одной секции настила), используя спецификацию деталей кроя и раскладки лекал в миниатюре для различных видов материалов. Пачки полотен с текстильными дефектами присоединяют к основной пачке таких же деталей.

Если настил был изготовлен для 2 изделий одного размера и роста, то пачки комплектуют с учетом нанесенных на детали дополнительных обозначений, чтобы исключить разнооттеночность в готовом изделии.

При сборке пачек из настила, в котором полотна уложены «лицом к лицу», непарные детали (воротник и т.д.) предварительно раскладывают на две пачки по каждому размеру и росту, а затем собирают комплект из пачек парных и непарных деталей. Скомплектованные пачки передают на участок нумерации деталей.

4.4.5 Нумерация деталей кроя

Нумерация деталей необходима для исключения перепутывания деталей в сборочных процессах. При нумерации всем деталям в пачке присваивают номера в соответствии с их расположением. Детали одного изделия в каждой пачке имеют одинаковые порядковые номера.

Из технологической целесообразности нумерация производится на специальных выступах у деталей, либо на самих деталях с учетом последующей обработки. Талон с номером не должен попасть на дублируемый участок или на срез, скрываемый в процессе обработки.

Нумерацию выполняют по зарисовкам деталей кроя в миниатюре с изображением контрастным цветом мест приклеивания талонов с номером. Порядковые номера должны быть хорошо видны и не должны усложнять дальнейшую обработку изделия.

Порядковый номер может быть отпечатан на талоне, который прикрепляют к лицевой стороне детали на специальной машине. Печатание порядкового номера на бумажных талонах и пришивание их к деталям кроя осуществляют на машине 68-А класса. Талон пришивают цепным односторонним стежком. За один оборот главного вала на машине последовательно выполняются следующие операции:

– печатание номера на бумажной ленте;

- подача талона под прижимную лапку;
- отрезание талона;
- пришивание талона;
- перевод нумератора на следующий порядковый номер;
- обрезка ниток под материалом;
- подъем прижимной лапки;
- останов машины в исходном положении.

Отделение деталей от пачки выполняется вручную.

Если ткань или другой материал повреждается при проколе иглой или остаются места от прокола (плащевые, подкладочные ткани), то детали нумеруют нумератором или вручную карандашом, мелом на изнаночной стороне. Наиболее часто для нумерации деталей кроя используют этикет-пистолет (нумератор кроя), который приклеивает талоны с клеевым покрытием с автоматической их нумерацией (рис. 4.20).



Рисунок 4.20 – Нумератор кроя PRIX NCL 2253

Дублируемые детали нумеруют до дублирования на изнаночной стороне на специально предусмотренных при разработке лекал местах.

Детали подкладки нумеруют мелом с изнаночной стороны на припуске на подгиб низа. Светлые ткани подкладки нумеруют карандашом или маркером. Детали подкладки, настрочиваемые на утеплитель, нумеруют с лицевой стороны. меховую пристежку нумеруют мелом в области плеча на изнаночной стороне.

В пачках мелких деталей из основной ткани (части нижнего воротника, листочки, клапаны, паты, хлястики, погоны, обтачки подбортов и т.д.) могут нумеровать первую и последнюю деталь. В деталях подкладки так могут нумеровать пачки нижних рукавов, обтачки капюшона из подкладочной ткани, одну часть подкладки спинки и т.д.

4.4.6 Оформление маршрутных листов (паспортов кроя)

Маршрутные листы выписывают в раскройном цехе после оформления карты раскроя. По маршрутному листу сдают крой в склад хранения кроя и передают его из склада в швейные цеха. Он сопровождает крой в процессе пошива, по нему передают изделия на склад готовой продукции.

В маршрутный лист вносят следующие данные:

- номер цеха, смены и бригады, для которых предназначен крой;
- номер карты раскроя и номер раскладки, по которым выполнен раскрой ткани;
- код изделия;
- номер модели;
- размерные признаки;
- количество единиц изделий и их номера;
- характеристику ткани;
- номер заказа;
- номер цвета;
- шифр торгующей организации (поставщика);
- % содержания волокон.

Маршрутные листы выписывают в 2 экземплярах на некомплектные изделия (брюки одиночки, пиджаки одиночки) и в 3, если изделие комплектуют в швейном цехе (костюм мужской, женский и т.д.). Второй экземпляр остается в кладовой кроя, первый и третий сопровождают крой в процессе пошива. Оба эти листа поступают вместе с изделием на склад готовой продукции. Третий экземпляр с распиской о получении передают сначала в плановый отдел для учета выполнения плана, а затем в центральную бухгалтерию для учета сдачи готовых изделий.

4.4.7 Оформление товарных ярлыков, лент с изображением товарного знака и контрольных лент

Применяемые товарные ярлыки, ленты с изображением товарного знака и контрольные ленты должны соответствовать СТБ 815-2004 «Ленты, ярлыки и метки маркировочные. Общие технические условия». Заполняют их в соответствии с ГОСТ 10581-91 «Изделия швейные. Маркировка, упаковка, транспортирование и хранение». Их подают в швейный цех вместе с кроем. Количество ярлыков и всех видов лент должно соответствовать количеству изделий, указанных в маршрутном листе.

Для печатания товарных ярлыков, лент с изображением товарного знака и контрольных лент используются автоматизированные машины или принтеры фирмы Рахаг (США). Ярлыки, изготовленные способом

термотрансферной печати, устойчивы к многократным стиркам в машине-автомате при 80 °С и ультрафиолетовому воздействию. Ярлыки могут печататься, сматываясь в рулон, что облегчает их производство и позволяет изготавливать в массовом количестве.

На *товарном ярлыке* указывают:

- товарный знак предприятия-изготовителя;
- наименование и почтовый адрес предприятия;
- наименование изделия;
- обозначение стандарта или технических условий на изделие;
- номер модели;
- артикул изделия;
- номер по прейскуранту;
- состав сырья;
- номер контролера ОТК;
- дата выпуска (месяц, год).

Клеймо с указанием сорта изделия наносят на товарный ярлык так, чтобы не закрывать другие реквизиты. Клеймо прямоугольной формы для изделий первого сорта, круглой – второго. Внутри клейма ставят номер контролера ОТК.

Контрольные ленты печатают на тканой ленте. На ленту наносят только значения размера и роста.

На *ленте с изображением товарного знака* предприятия изготовителя дополнительно указывают состав сырья (если отсутствует на товарном ярлыке) и символы по уходу за изделием.

4.4.8 Дублирование деталей кроя

После нумерации пачки кроя из основных и прокладочных материалов доставляются на участок дублирования. Дублирование деталей осуществляют в соответствии со схемой дублирования, поступившей из экспериментального цеха. Первыми дублируют те детали, которые в дальнейшем уточняют на ленточной раскройной машине. Дублирование осуществляют на установках непрерывного действия (рис. 4.21). Режимы дублирования (температуру, давление, скорость движения ленты) устанавливают на основании предварительных исследований, проведенных лабораторией испытания материалов предприятия.

4.4.9 Комплектование пачек кроя для подачи в швейный цех, упаковка и хранение кроя

На складе кроя пачки кроя из всех видов материала (верх, подкладка, приклад, отделка) упаковывают вместе с маршрутными листами, товарными ярлыками, лентами с изображением товарного знака и

контрольными лентами. На упакованный крой приклеивают ярлык, на котором указывают вид изделия, номер модели, раскладки, количество упакованного кроя и табельный номер упаковщика.

Минимальное количество кроя на складе кроя равно запасу одной смены. Хранят крой на поддонах, в палетах, размещаемых в секциях многоярусных стеллажей, или в тележках. Крой выдают в швейные цеха по указанию диспетчера предприятия или по заявке начальника цеха.



Рисунок 4.21 – Дублирующая установка непрерывного действия

ЗАКЛЮЧЕНИЕ

Подготовительно-раскройное производство швейных предприятий во многом обеспечивает качество готовой продукции, рациональное использование сырья и материалов, трудовых ресурсов и производственных площадей. Будущие специалисты швейного производства должны обладать знаниями и навыками в области технологии швейного производства, обеспечивающими их квалифицированное участие в реализации вопросов подготовки моделей, подготовки и раскроя материалов в условиях промышленного производства швейных изделий.

Технологические процессы подготовки моделей к запуску в производство, подготовки материалов к раскрою и их раскрой осуществляются в экспериментальном, подготовительном и раскройном цехах швейного предприятия, которые работают в тесной связи друг с другом. Информационный поток на швейном предприятии начинает формироваться с момента разработки модели конструктором. Конструктором разрабатываются лекала модели, спецификация лекал, табель мер, техническое описание на модель, схемы раскладок лекал. Вся эта информация будет нужна затем на протяжении всего движения модели в производстве. Поэтому очень важным и эффективным является включение в общую информационную сеть предприятия как САПР одежды, так и САПР технологических процессов. Тогда на предприятии полностью исключаются ошибки, связанные с так называемым человеческим фактором.

Создание подобных интегрированных систем – это более высокий уровень организации, реализующий идеи информационного общества.

Это должна быть единая система, обслуживающая все подразделения, цеха и участки предприятия. Комплексная автоматизация принятия решений должна комбинировать управление всеми производственными процессами в рамках единой системы, которая работает с единой базой данных предприятия. Только такой подход позволяет действительно повысить эффективность организации работы предприятия.

Учебное пособие разработано с учетом современных тенденций развития техники и технологии подготовительно-раскройного производства и позволит специалистам отрасли:

- содействовать на практике применению современного оборудования;
- внедрять в практику передовой опыт отрасли;
- анализировать перспективы и направления развития промышленного проектирования швейных изделий и технологических процессов их изготовления;
- осуществлять разработку трудо- и ресурсосберегающих технологий.

СПИСОК ИСПОЛЬЗОВАННЫХ ИСТОЧНИКОВ

1. Булатова, Е. Б. Критерии оценки САПР / Е. Б. Булатова // Швейная промышленность. – № 5. – 2005. – С. 32–34.
2. Гараба, Г. И. Автоматизация подготовительно-раскройного производства в швейной, трикотажной, обувной и кожгалантерейной промышленности / Г. И. Гараба. – Москва : ЦНТБлегпром, 1990. – 59 с.
3. Голубкова, В. Т. Автоматизация технологической подготовки швейного производства : учебное пособие / В. Т. Голубкова. – Витебск : ВГТУ, 1996. – 118 с.
4. Ивасенко, А. Г. Управление проектами : учебное пособие / А. Г. Ивасенко, Я. И. Никонова, М. В. Каркавин. – Ростов-На-Дону : Феникс, 2009. – 330 с.
5. Инструкция по нормированию расхода материалов в массовом производстве швейных изделий. Белорусский государственный концерн по производству и реализации товаров легкой промышленности «Беллегпром». – Минск, 2004. – 40 с.
6. Инструкция по определению и применению на швейных предприятиях отраслевых нормативов отходов материалов верха на основные ассортиментные группы швейных изделий. – Минск, 2002. – 25 с.
7. Инструкция по рациональному раскрою тканей в клетку на костюмы, пальто, платья. – Москва : ЦНИИТЭИлегпром, 1985. – 25 с.
8. Ковалева, Н. И. Проектирование швейных предприятий. Характеристика оборудования для проектирования подготовительного и раскройного производства швейных предприятий : справочное пособие / Н. И. Ковалева. – Омск : Омский государственный институт сервиса, 2001. – 86 с.
9. Кокеткин, П. П. Одежда: технология-техника, процессы-качество : справочник / П. П. Кокеткин. – Москва : МГУДТ, 2001. – 560 с.
10. Королева, Л. А. О концепции интегрированной САПР одежды на основе принципов интеллектуализации / Л. А. Королева, А. В. Подшивалова, Н. Н. Номоконова // Швейная промышленность. – № 4. – 2012.
11. Кудрявцев, Е. М. Microsoft Project. Методы сетевого планирования и управления проектом / Е. М. Кудрявцев. – Москва : ДМК Пресс, 2005. – 240 с.
12. Лабораторный практикум по технологии швейных изделий : учебное пособие / Е. Х. Меликов [и др.]. – Москва : КДУ, 2007. – 272 с.
13. Миленин, В. В. Процесс раскладки лекал в САПР / В. В. Миленин, А. П. Хренин // Швейная промышленность. – 1995. – № 1. – С. 19–20.

14. Модули гибких производственных систем и автоматизированное оборудование на швейных предприятиях / С. А. Дементьев [и др.]. – Москва : Легпромиздат, 1993. – 96 с.

15. Наумович, С. В. Система автоматизированного проектирования раскроя одежды / С. В. Наумович, Г. А. Свершевский // Швейная промышленность. – 1995. – № 3. – С. 25–26.

16. Опыт эксплуатации САПР на швейном предприятии / В. А. Крайнев [и др.] // Швейная промышленность. – 1995. – № 2. – С. 27–28.

17. Парыгина, М. М. О работах института в области рационального использования материалов и подготовительно-раскройного производства / М. М. Парыгина // Сборник трудов ЦНИИШП. – Москва, 2000. – 248 с.

18. Парыгина, М. М. Технология получения точного кроя деталей швейных изделий / М. М. Парыгина // Швейная промышленность. – 2000. – № 5. – С. 31–33.

19. Подготовительно-раскройное производство швейных предприятий : учебное пособие / В. Т. Голубкова [и др.] ; под общ. ред. В. Т. Голубковой, Р. Н. Филимоновой. – Минск : Вышэйшая школа, 2002. – 206 с.

20. Подшивалова, А. В. Совершенствование автоматизированного проектирования одежды на основе интеллектуализации процесса конфекционирования материалов : автореферат диссертации на соискание ученой степени кандидата технических наук спец. 05.19.04 «Технология швейных изделий» / А. В. Подшивалова. – Владивосток : Владивостокский государственный университет экономики и сервиса, 2011. – 26 с.

21. Проектирование изделий легкой промышленности в САПР (САПР одежды): учебное пособие / Г. И. Сурикова [и др.]. – Москва : ИД ФОРУМ: НИЦ ИНФРА-М, 2013. – 336 с.

22. Рахматуллин, А. М. Разработка технологии информационного обеспечения технической подготовки швейного производства : автореферат диссертации на соискание ученой степени кандидата технических наук спец. 05.19.04 «Технология швейных изделий» / А. М. Рахматуллин. – Москва : ГОУ ВПО Российский заочный институт текстильной и легкой промышленности, 2003. – 25 с.

23. Роботизация технологических процессов швейного производства : методическая разработка по курсу «Технология швейных изделий» для студентов спец. Т. 17. 03. 00 / УО «ВГТУ» ; сост. Р. Н. Филимонова, Т. М. Ванина. – Витебск : УО «ВГТУ», 2002. – 33 с.

24. Рымар, Е. В. Автоматизация проектирования этапа подготовки единичного производства на предприятиях швейной промышленности : автореферат диссертации на соискание ученой степени кандидата технических наук спец. 05.13.12 «Системы автоматизации проектирования» / Е. В. Рымар. – Омск : Омский государственный институт сервиса, 2009. – 19 с.

25. Семенов, А. Г. Новые рубежи развития АНРК / А. Г. Семенов, С. В. Наумович // Швейная промышленность. – 1995. – № 6. – С. 14–15.

26. Серова, Т. М. Современные формы и методы проектирования швейного производства : учебное пособие для вузов и сузов / Т. М. Серова [и др.]. – Москва : Московский государственный университет дизайна и технологии, 2004. – 288 с.

27. Степин, Ю. Д. Современные средства автоматизации процесса подготовки раскроя швейных изделий / Ю. Д. Степин // Швейная промышленность. – 1994. – № 2. – С. 13–15.

28. Технология подготовительно-раскройного производства швейных предприятий : учебное пособие для вузов / В. Т. Голубкова, Р. Н. Филимоненкова [и др.]. – Витебск : ВГТУ, 1999. – 268 с.

29. Черемисина, Т. А. Разработка метода интеграции эскизного проекта модели одежды с базой данных для разработки её конструкции : автореферат диссертации на соискание ученой степени кандидата технических наук спец. 05.19.04 «Технология швейных изделий» / Т. А. Черемисина. – Москва : МГУДТ, 2008. – 23 с.

Учебное издание

Бодяло Наталья Николаевна
Панкевич Дарья Константиновна

**ПОДГОТОВИТЕЛЬНО-РАСКРОЙНОЕ ПРОИЗВОДСТВО
ШВЕЙНЫХ ПРЕДПРИЯТИЙ**

Пособие

Редактор *Т.А. Осипова*
Корректор *Т.А. Осипова*
Компьютерная верстка *Н.В. Карпова*

Подписано к печати 29.06.2021. Формат 60x90¹/₁₆. Усл. печ. листов 8,3.
Уч.-изд. листов 10,5. Тираж 70 экз. Заказ № 142.

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

Отпечатано на ризографе учреждения образования
«Витебский государственный технологический университет».
Свидетельство о государственной регистрации издателя, изготовителя,
распространителя печатных изданий № 1/172 от 12 февраля.2014 г.
Свидетельство о государственной регистрации издателя, изготовителя,
распространителя печатных изданий № 3/1497 от 30 мая 2017 г.

Н. Н. БОДЯЛО, Д. К. ПАНКЕВИЧ

**ПОДГОТОВИТЕЛЬНО-
РАСКРОЙНОЕ ПРОИЗВОДСТВО
ШВЕЙНЫХ ПРЕДПРИЯТИЙ**

Пособие

Витебск
2021

133