

МИНИСТЕРСТВО ОБРАЗОВАНИЯ РЕСПУБЛИКИ БЕЛАРУСЬ
Учреждение образования
«ВИТЕБСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ ТЕХНОЛОГИЧЕСКИЙ
УНИВЕРСИТЕТ»

ПОДГОТОВИТЕЛЬНО-РАСКРОЙНОЕ
ПРОИЗВОДСТВО
ШВЕЙНЫХ ПРЕДПРИЯТИЙ

КУРС ЛЕКЦИЙ

Витебск
2010

УДК 677.022
ББК 37.24
Ф 51

Рецензент: кандидат технических наук, доцент кафедры конструирования и технологии изделий из кожи учреждения образования «Витебский государственный технологический университет»
Максина З.Г.

*Рекомендовано в качестве пособия редакционно-издательским советом
УО «ВГТУ», протокол № 3 от 5 мая 2010г.*

Ф 51 Филимоненкова, Р. Н. Подготовительно-раскройное производство швейных предприятий : курс лекций / Р. Н. Филимоненкова, Н. Н. Бодяло ; УО «ВГТУ». – Витебск : УО «ВГТУ», 2010. – 90 с.

ISBN 978-985-481-199-4

Курс включает материалы по разделу «Подготовительно-раскройное производство», предусмотренному программой курса «Технология швейных изделий», и предназначен для студентов специальности 50 01 02 «Конструирование и технология швейных изделий» специализации 50 01 02 01 «Технология швейных изделий» заочной формы обучения с полным и сокращенным сроками обучения.

Пособие предназначено для студентов, получающих высшее и среднее техническое образование, а также инженерно-технических работников швейной промышленности.

УДК 677.022
ББК 37.24

ISBN 978-985-481-199-4

© Филимоненкова Р.Н., 2010
© Бодяло Н.Н., 2010
© УО «ВГТУ», 2010

СОДЕРЖАНИЕ

1 Общая характеристика подготовительно-раскройного производства швейного предприятия	5
2 Проектирование новых моделей и подготовка производства к их изготовлению	8
Проектирование новых моделей	8
Конструкторско-технологическая подготовка производства к запуску новой модели	10
Особенности подготовки производства к запуску новых моделей иностранных фирм	13
Сетевое планирование при подготовке моделей к запуску в производство	14
3 Автоматизация конструкторско-технологической подготовки производства	16
Общая характеристика структуры САПР, виды модулей, входящих в нее	16
Система проектирования лекал и раскладок лекал	17
4 Нормирование расхода материалов	23
Общая характеристика процесса нормирования	23
Определение площадей лекал	24
Составление сочетаний размеров и ростов	26
Структура и виды норм расхода материалов	27
Выполнение экспериментальных раскладок	31
Оценка экономичности выполненных экспериментальных раскладок	34
Расчетные методы определения норм на длины раскладок	37
Типовые схемы размещения лекал в раскладке	39
Расчет серий	41
5 Подготовка материалов к раскрою	44
Количественная и качественная приемка материалов	44
Оборудование для качественной приемки материалов	45
Конфекционирование и расчет кусков ткани	47
Последовательность расчета кусков ткани	48
Способы расчета кусков ткани	48
Подъемно-транспортное оборудование подготовительного цеха	49
Хранение материалов в подготовительном цехе	51
Комплексная механизация погрузочно-разгрузочных работ подготовительного цеха	52
6 Раскрой материалов	54
Технологические операции раскройного производства	54
Технические требования к настиланью материалов	54

Характеристика процесса настиления	55
Оборудование для настиления материалов	58
Основные механизмы настильного оборудования	60
Способы нанесения контуров лекал на настил	65
Характеристика процесса резания текстильных материалов	66
Оборудование для раскроя материалов	67
Передвижные и стационарные раскройные машины	67
Вырубочное оборудование	71
Автоматизированное раскройное оборудование	71
Раскрой материалов новыми способами резания	74
6.10 Авансовый раскрой материалов.....	75
7 Заключительные операции раскройного производства	76
Контроль качества кроя	76
Нанесение конструктивно-декоративных линий	76
Подгонка деталей по рисунку	77
Комплектование пачек кроя для нумерации	77
Нумерация деталей	78
Оформление маршрутных листов (паспортов кроя).....	79
Оформление товарных ярлыков, лент с изображением товарного знака и контрольных лент	80
Дублирование деталей кроя	80
Комплектование пачек для подачи в швейный цех	81
8 Формы организации труда в раскройном цехе	82
Литература	85
Приложения	87

1 ОБЩАЯ ХАРАКТЕРИСТИКА ПОДГОТОВИТЕЛЬНО-РАСКРОЙНОГО ПРОИЗВОДСТВА ШВЕЙНОГО ПРЕДПРИЯТИЯ

Швейное предприятие представляет собой сложный механизм взаимосвязанных основных и вспомогательных цехов, отделов и служб.

Изготовлению изделий предшествуют процессы:

- подготовка моделей к запуску в производство и подготовка производства к их изготовлению;
- подготовка материалов к раскрою;
- раскрой материалов.

Они осуществляются соответственно в экспериментальном, подготовительном и раскройном цехах.

Основной задачей **экспериментального цеха** является своевременная и качественная подготовка моделей к запуску в производство и производства к их изготовлению. Она включает:

- § моделирование;
- § конструкторскую и технологическую проработку новых моделей;
- § разработку оптимальных режимов технологического процесса;
- § изготовление лекал, обмеловок на бумаге, трафаретов и светокопий;
- § нормирование расхода всех используемых материалов;
- § подготовку техдокументации на модель (технического описания, технологической последовательности, режимов обработки).

В соответствии с этим в экспериментальном цехе выделяются следующие группы:

- моделирования;
- конструирования;
- технологическая;
- лекальная;
- нормирования.

В **группе моделирования** занимаются:

○ созданием коллекции моделей и отбором их к ярмаркам оптовой продажи;

○ созданием образцов моделей, соответствующих современному уровню моделирования, конструирования и технологии, включающих:

- разработку эскизов и утверждение их на малом совете предприятия;
- уточнение и доработку эскиза модели в соответствии с замечаниями;

○ авторским надзором за выпуском продукции, соответствующей образцам-эталонам;

○ разработкой технических заданий на создание новых материалов, фурнитуры и т.д. для предприятий смежных отраслей;

○ изучением потребительского спроса.

В **группе конструирования** занимаются:

- Ø разработкой и уточнением конструкции новых промышленных моделей;
- Ø совершенствованием процессов моделирования и конструирования в направлении стандартизации деталей одежды;
- Ø разработкой конструкции особо модных моделей для выставок, ярмарок и т.д.;
- Ø разработкой и уточнением лекал-оригиналов (для всех видов материалов на базовый размер и рост);
- Ø градацией лекал;
- Ø разработкой и комплектованием всей техдокументации на модель.

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

- Ø разработки и уточнения технологии изготовления новых моделей;
- Ø изготовления проработочных образцов, образцов-эталонов и выпуска опытной партии;
- Ø разработки прогрессивной малооперационной технологии;
- Ø внедрения унифицированных методов обработки;
- Ø обучения мастеров и рабочих швейных цехов;
- Ø контроля за качеством изготовления изделий в цехах;
- Ø проработки режимов обработки материалов новых структур и разработки рекомендаций по их использованию в производстве.

В **лекальной группе** экспериментального цеха изготавливают и обновляют рабочие и вспомогательные лекала.

В **группе нормирования** определяют нормы расхода всех материалов, анализируют их фактический расход и разрабатывают мероприятия по их экономии.

Экспериментальный цех связан со всеми основными цехами предприятия.

Подготовительный цех получает из экспериментального:

- нормы расхода материалов на раскладки для расчета кусков,
- лекала и зарисовки экспериментальных раскладок лекал для выполнения обмеловок на верхнем полотне настила, если того требуют условия производства.

В **раскройный цех** из экспериментального цеха поступают:

- лекала для контроля качества кроя, раскроя дефектных полотен и, если необходимо, для вырезания деталей на ленточной машине;
- нарисованные на бумаге обмеловки (с графопостроителя);
- трафареты и светокопии.

В **швейный цех** передаются вспомогательные лекала.

Подготовка материалов к раскрою, выполняемая в **подготовительном цехе**, включает:

- качественную и количественную оценку материалов, поступивших от поставщика;
- конфекционирование;
- расчет кусков;
- зарисовку раскладок лекал на бумаге или верхнем полотне настила (если на предприятии отсутствует САПР).

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

Расчет кусков и зарисовку раскладок лекал производят с целью рационального использования материалов и экономии затрат времени при раскрое.

Технологический процесс **раскройного цеха** включает:

- настиление предварительно подобранного в подготовительном цехе материала;
- обработку настила;
- вырезание деталей и их обработку.

Настиление материала может осуществляться как из рулона, так и нарезанными в раскройном цехе полотнами.

Обработка настила включает:

- проверку качества настиления;
- нанесение контуров лекал на верхнее полотно настила или укладывание на настил готовой раскладки (полотна, трафарета или обмеловки, выполненной на бумаге);
- клеймение настила;
- определение фактического расхода материала, уложенного в настил.

Вырезание деталей включает:

- рассекание настила на части и вырезание крупных деталей передвижной электрораскройной машиной;
- транспортировку настила к ленточной машине и вырезание деталей на ленточной машине.

В зависимости от наличия пороков в материалах, их количества и мест расположения на полотне, может быть выделена группа операций по обработке дефектных полотен. Выкроенные из дефектных полотен детали поступают вместе с деталями из основных настилов на их обработку.

Обработка деталей включает:

- контроль качества деталей;
- нанесение на детали необходимых конструктивно-декоративных линий;
- подгонку деталей по рисунку;
- дублирование деталей;
- комплектование деталей в пачки;
- нумерацию деталей.

Комплектование деталей кроя из всех видов материалов для подачи в швейный цех производят на основе спецификации деталей кроя и раскладки лекал, выполненной в миниатюре. Подаваемый в швейный цех скомплектован-

ный крой сопровождается маршрутными листами, заполненными прейскурантными ярлыками и размерными тканевыми лентами.

2 ПРОЕКТИРОВАНИЕ НОВЫХ МОДЕЛЕЙ И ПОДГОТОВКА ПРОИЗВОДСТВА К ИХ ИЗГОТОВЛЕНИЮ

2.1 Проектирование новых моделей

Проектирование новой модели включает моделирование и конструкторско-технологическую проработку (рисунок 2.1).

Моделирование промышленных образцов моделей состоит из следующих видов работ:

- изучения направления моды на предстоящий сезон;
- составления характеристики будущей модели (вид материалов, назначение, рекомендуемые размеры и роста и т.д.);
- разработки эскизов, обсуждения и согласования их на малом совете предприятия;
- выбора оптимального варианта модели;
- предварительной (без расчета технико-экономических показателей) оценки экономичности модели;
- выбора базовой конструктивной основы;
- выбора методов обработки основных узлов изделия;
- изготовления первичных лекал;
- раскрой и пошива образца модели на манекенщика;
- определения технико-экономических показателей (ТЭП) модели;
- утверждения образца модели на большом художественно-техническом совете.

После утверждения образца новой модели, изготовленного на фигуру манекенщика, начинается ее **конструкторско-технологическая проработка**. Она включает отработку конструкции на типовую фигуру и технологии изготовления модели в промышленных условиях.

Инженер-конструктор разрабатывает конструкцию модели на базовый размер и рост и вносит в нее модельные особенности.

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).

По основе конструкции с внесенными модельными изменениями и с учетом разработанной технологии инженер-конструктор разрабатывает лекала-оригиналы (на базовый размер и рост).

Уточненные лекала-оригиналы и изготовленный по ним образец утверждаются на художественно-техническом совете. После этого по ним изготавливают образцы-эталоны для контролеров ОТК швейных цехов, где пошивается

модель, торгующих баз, один экземпляр остается на предприятии в экспериментальном цехе.

Витебский государственный технологический университет



Рисунок 2.1 – Схема работ по проектированию новых моделей и конструкторско-технологической подготовке производства

Для моделей, поступающих на швейное предприятие извне (Центр Моды, инофирмы), конструкторско-технологическая проработка заключается:

- в проработке техдокументации;
- уточнении конструкции модели и технологии ее изготовления.

С этой целью выполняют раскрой и пошив 1–3-х проработочных образцов. В их раскрое участвует инженер-конструктор, а изготавливают образцы лаборанты – портные технологической группы. В процессе проработки выявляются недостатки конструкции, технологии и вносятся изменения для их устранения. После внесения всех уточнений изготавливают образец-эталон по утвержденным лекалам-оригиналам.

С целью проверки пригодности модели к изготовлению в условиях массового производства пошивается *опытная партия* модели. Размер опытной партии зависит от вида изделия и условий производства.

Изготавливается опытная партия или в экспериментальном цехе или непосредственно в одном из швейных цехов. Изготовление опытной партии значительно сокращает время на освоение новой модели, т.к. позволяет уточнить конструкцию, методы обработки, организацию производства и т.д. еще до запуска модели в поток.

Проектирование модели может производиться не на манекенщика, а сразу на типовую фигуру (метод «модель-конструкция»). В этом случае художник-модельер только создает эскиз модели, а инженер-конструктор разрабатывает конструкцию, лекала-оригиналы и раскраивает образец на базовый размер-рост.

Конструкторская проработка модели может состоять и в подборе подходящих лекал, и внесении в них модельных особенностей (метод типового проектирования).

Конструкторско-технологическая проработка модели осуществляется в конструкторской и технологической группах экспериментального цеха.

2.2 Конструкторско-технологическая подготовка производства к запуску новой модели

Подготовка производства к запуску новой модели включает конструкторскую и технологическую подготовку (рисунок 2.2).

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

На швейном предприятии изготавливаются несколько видов лекал:

- лекала-оригиналы;
- лекала-эталоны;
- рабочие лекала.

Лекала-оригиналы соответствуют образцу новой модели базового размера и роста. Их разрабатывает конструктор в половинном количестве. Они включают производные (для раскроя подкладки и прокладки) и вспомогательные лекала (для намелки мест расположения карманов, вытачек, уточнения срезов, намелки уголков бортов и т.д.).

Разработка конструкции и технологии

Уточнение конструкции и технологии



Рисунок 2.2 – Схема работ по конструкторско-технологической проработке новой модели

Лекала-эталоны получают путем градации лекал-оригиналов на все размеры и роста, но также в половинном количестве.

Рабочие лекала изготавливают по лекалам-оригиналам. Они предназначены для выполнения раскладок, обмеловок и проверки качества кроя.

Рабочие лекала изготавливают в лекальной группе. Их тиражируют (размножают) в количестве, необходимом для производства (для выполнения раскладок на верхнем полотне настила из тканей в клетку с большим раппортом, для раскроя дефектных полотен, для контроля качества кроя и др.).

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 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 односторонней 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, исправляя неточности при копировании (толщина обводки не должна превышать 1 мм);
- вырезание лекал по наружному контуру;
- пробивка 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, состоящее в выполнении на определенном расстоянии от срезов линии толщиной 1 мм или в проставлении штампов через каждые 8–10 см;
- указание величины допусков на износ лекал: для участков повышенной точности (срезы горловины, плечевые, проймы, оката рукава) – допустимые отклонения составляют + 1 мм, для остальных срезов деталей верха + 2,5 мм, для подкладки и прокладок – + 4 мм.

Для изготовления лекал используют 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.

Рабочие лекала, применяемые в качестве шаблонов для вырезания деталей на стационарной ленточной раскройной машине, изготавливают из особо плотного картона толщиной 2–3 мм. Срезы этих лекал могут быть окантованы

металлической лентой или пропитаны клеем, жидким стеклом и т.д. для предохранения их от обрезания ножом раскройной машины. Обычно такие лекала используют при раскрое больших по величине заказов.

Для вырезания деталей на ленточной машине могут использоваться обычные картонные лекала, на поверхность которых наклеена наждачная бумага. Она удлиняет срок службы лекал и повышает точность кроя за счет сцепления лекал с тканью. Их укладывают наждачной стороной на ткань.

Для деталей стабильного ассортимента или унифицированных деталей лекала-шаблоны для раскройных машин могут изготавливаться из листового металла.

Все виды рабочих лекал проверяют не реже 1 раза в месяц по лекалам-эталонам и табелю мер.

Лекала-эталоны проверяют не реже 1 раза в квартал также по табелю мер.

Хранят лекала в подвешенном состоянии при нормальных условиях ($T = 18 - 20^{\circ}\text{C}$ и $W = 60 - 70\%$).

Технологическая подготовка производства состоит в изготовлении образцов на бумаге, нормировании материала, разработке технологических последовательностей обработки моделей, технологических схем, инструкционных карт, карт инженерного обеспечения и других видов технической документации, регламентирующей процесс изготовления модели, а также в изготовлении трафаретов и светокопий.

Технологическую подготовку производства проводят технологи экспериментального цеха, инженеры ряда отделов (технического, производственного и др.) и технологи швейных цехов.

2.3 Особенности подготовки производства к запуску новых моделей иностранных фирм

В настоящее время многие швейные предприятия РБ работают по заказам инофирм. Подготовка новых моделей к запуску в производство в этом случае отличается от рассмотренных ранее.

Наиболее широко распространены следующие варианты поставки технической документации изготовителю:

- образец-эталон модели и техническое описание на модель;
- полный комплект всех видов лекал на базовый размер и рост и образец-эталон модели;
- техническое описание на модель, образец-эталон, лекала деталей из основного материала и их раскладка в натуральную величину на бумаге с графопостроителя или светокопия.

В первом варианте из всего перечня работ исключается только моделирование, т.к. оно проведено фирмой-заказчиком. Все остальные работы проводятся швейным предприятием, причем согласование и утверждение фирмой не производится.

Во втором варианте работа по внедрению модели начинается с проверки основных и производных лекал, полученных от заказчика. Далее работа проводится по выше приведенной схеме.

С фирмой согласовываются и утверждаются ею только существенные изменения в конструкции и технологии, связанные с конкретными условиями данного производства (отсутствием нужного оборудования, принятых на предприятии методов обработки т.д.), которые влияют на внешний вид модели и увеличивают расход материалов. Остальные уточнения швейное предприятие вносит без согласования с заказчиком.

В третьем варианте работа с лекалами проводится так, как и во втором. Полученная от фирмы-заказчика раскладка тоже проверяется и часто изменяется, что связано либо с изменением лекал после проверки и их уточнения, либо с получением более экономичной раскладки. Как и во втором варианте, утверждаются фирмой только те изменения, которые влияют на внешний вид модели или увеличивают расход материала.

Но возможна и следующая организация работы с инофирмой. Фирма предоставляет эскиз модели с описанием внешнего вида и таблицей необходимых размеров, конфекционную карту, материал и фурнитуру.

На основании эскиза модели разрабатывается экономичная конструкция (лекала) на базовый размер и рост. При этом учитывают рациональные методы обработки и усадку материала при глажении и стирке. Швея-лаборантка раскраивает и шьет образец. На готовую модель составляется таблица измерений. Готовую модель с таблицей измерений отправляют заказчику. Торговые организации выбирают модели из представленных и составляют заказ на них. Они могут вносить изменения во внешний вид модели или размерную таблицу. На основании внесенных изменений корректируются лекала базового размера и роста и в соответствии с размерной таблицей выполняется градация лекал. Затем составляются раскладки лекал. Корректировка лекал базового размера и роста, градация и раскладки лекал могут выполняться как на предприятии-заказчике, так и на предприятии-изготовителе.

2.4 Сетевое планирование при подготовке моделей к запуску в производство

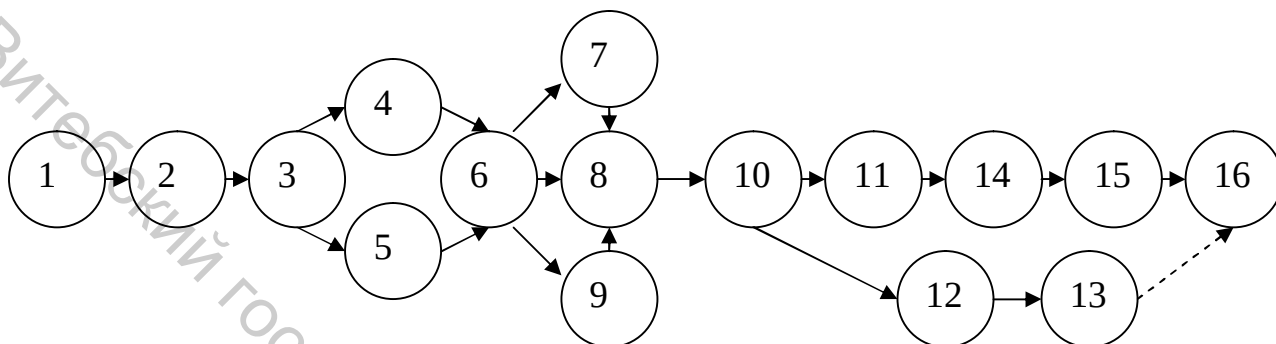
Сетевое планирование при подготовке модели к запуску в производство необходимо для установления минимальных затрат времени на все виды выполняемых работ.

Сетевое планированию включает:

- разработку сетевого графика;
- оптимизацию его с точки зрения эффективности использования материальных, денежных и трудовых ресурсов;
- оперативное управление ходом и выполнением работ, предусмотренных графиком;
- контроль за выполнением сетевого графика.

Сетевой график представляет собой графическое изображение комплекса взаимосвязанных во времени и выполняемых параллельно или последовательно видов работ по подготовке моделей к запуску в производство.

Каждая работа имеет временную оценку, характеризующую продолжительность ее выполнения и выраженную в тех единицах времени, которые приняты для данного графика (рисунок 2.3).



- 1–2 – ознакомление с моделью;
- 2–3 – проверка чертежей конструктором;
- 3–4 – изготовление первичного образца;
- 4–6 – уточнение конструкции;
- 3–5 – уточнение методов обработки;
- 5–6 – составление техдокументации;
- 6–7 – изготовление вторичного образца;
- 6–8 – градация лекал;
- 6–9 – составление технологической документации;
- 8–10 – утверждение модели;
- 10–11 – нормирование сырья;
- 11–14 – утверждение норм;
- 14–15 – изготовление светокопий;
- 10–12 – запуск в поток опытной партии;
- 12–13 – авторский надзор за изготовлением модели;
- 15–16 – запуск моделей в производство;
- 13–16 – авторский надзор за изготовлением образца.

Рисунок 2.3 – Сетевой график подготовки моделей к запуску в производство

По сетевому графику можно проследить выполнение каждого вида работ в отдельности, выявить и устранить причины задержек, появляющихся в ходе разработки моделей. В соответствии с сетевым графиком соблюдается планируемая последовательность работ на всех участках, начиная с конструкторской группы и заканчивая изготовлением образцов-эталонов, лекал, нормированием и т.д. При этом ни один из последующих этапов работы не может быть выполнен, пока не закончен предшествующий.

3 АВТОМАТИЗАЦИЯ КОНСТРУКТОРСКО-ТЕХНОЛОГИЧЕСКОЙ ПОДГОТОВКИ ПРОИЗВОДСТВА

3.1 Общая характеристика структуры САПР, виды модулей, входящих в нее

САПР представляет собой систему, в которой связаны логическое мышление специалистов-проектировщиков и быстродействие и память ЭВМ.

Структура САПР представляет собой взаимосвязь аппаратной, информационной и программной частей (рисунок 3.1).

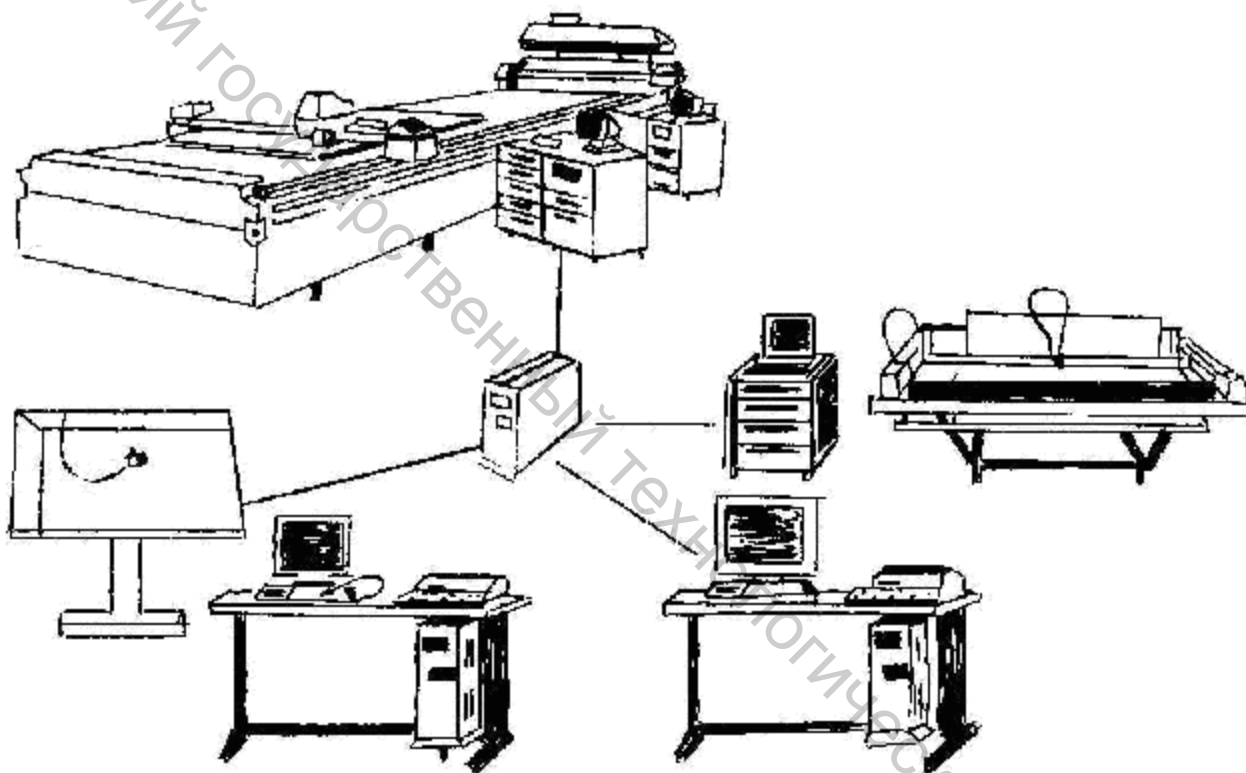


Рисунок 3.1 – Структура САПР

Аппаратная часть – это ЭВМ, дисплей, клавиатура, устройства ввода графической информации, принтеры, графопостроители.

Информационная часть – данные, которые перерабатываются и анализируются в аппаратной части. Это классификаторы деталей и изделий, нормативно-справочные данные, методические рекомендации и инструкции, стандарты, банки данных о материалах, конструкциях и т.д.

Программная часть содержит совокупность алгоритмов и программ, по которым в аппаратной части происходит переработка данных, входящих в информационную часть.

Построение всех существующих в настоящее время САПР (фирмы “Assist”, “Gerber”, “Lektra-Sistems” и т.д.) основано на использовании *модульного принципа*. Каждый из модулей (подсистем) выполняет определенную работу и может функционировать как автономно, так и в 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.

Каждый из них можно рассматривать как систему более низкого уровня, поэтому их называют **системами (САПР) соответствующего назначения**.

3.2 Система проектирования лекал и раскладок лекал

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

Работы в ней ведутся в следующей последовательности:

- § проектирование лекал на базовый размер-рост;
- § подготовка лекал к вводу в ЭВМ;
- § ввод лекал в ЭВМ;
- § создание моделей (подбор деталей изделия, раскраиваемых из одной ткани и принадлежащих одному изделию);
- § создание заданий на раскладки;
- § проектирование раскладок лекал;
- § зарисовка раскладок;
- § вырезание лекал;
- § создание управляющих программ для автоматизированного раскроя.

Проектирование лекал.

При проектировании лекал на ЭВМ их можно построить с «нуля» или взять за основу лекало из базы данных.

В первом случае лекало строится средствами графического редактора по какой-либо методике.

Во втором случае используется специальная программа, позволяющая создавать новые лекала путем модификации лекал, ранее занесенных в файл. Работа этой программы заключается в нахождении исходной детали в файле, ее изменении и занесении новой детали в файл.

Подготовка лекал к вводу в ЭВМ.

Для этого на лекала наносятся конструктивные и промежуточные точки, определяющие форму контура детали, положение надсечек, меток и т.д.

Для автоматической градации лекал подготавливаются данные о перемещении точек (схемы градации).

Ввод лекал в ЭВМ.

Его выполняет оператор, используя координатно-считывающие устройства, работающие в полуавтоматическом и автоматическом режимах, или сканирующие устройства.

Наиболее часто в САПР используются *полуавтоматические считывающие устройства (дигитайзеры)*. Они представляют собой электронный планшет (стол) на стандартной подставке от чертежного кульмана. Дигитайзеры ос-

нащены оптическим считывателем (курсором), имеющим 4 или 16 кнопок, а также схемой управления и передачи данных в ЭВМ. Одна из кнопок используется для ввода начальных точек отрезков лекал, вторая – для ввода конечных точек, третья – для ввода кривых линий. Четвертая кнопка применяется для ввода различной алфавитно-цифровой информации.

Остальные кнопки оптического считывателя (если их более четырех) носят вспомогательный характер и предназначены для ввода надсечек, меток, норм приращений для градации лекал и т.д.

Автоматическое считывающее устройство состоит из двух координатных механизмов, фотодатчика и системы управления считыванием. Оптическая ось фотодатчика системы считывания совмещается с базовой точкой лекала (с точкой начала считывания), и система переводится в автоматический режим слежения за контуром лекала. В процессе считывания осуществляется аппроксимация контура отрезками прямых.

Сканирующее устройство является наиболее эффективным для ввода лекал в ЭВМ. Оно позволяет производить считывание всех помещенных на стол лекал. Одновременно на площади стола может разместиться до 15 лекал в зависимости от их размера. Сканирующие устройства очень дороги, поэтому редко используются в САПР.

Введенные лекала отражаются на экране дисплея, визуально проверяются и при необходимости корректируются.

В некоторых САПР предусматривается проверка стыковки деталей по срезам для всех размеров и ростов, коррекция контуров лекал и т.п. в интерактивном (диалоговом) режиме.

Создание моделей.

Этот этап является вспомогательным и в некоторых САПР не выделяется, а относится к вводу лекал.

Суть его заключается в подборе деталей изделия, раскраиваемых из одной ткани и принадлежащих одному изделию.

По каждой детали для последующего выполнения раскладки лекал задаются следующие параметры:

- допускаемое отклонение нитей основы от номинального расположения (максимальным углом или процентом поворота);
- количество копий данной детали;
- признак парности деталей (каждая вторая копия изображается перевернутой по оси X или Y);
- величина расстояния деталей друг от друга по определенным срезам;
- надписи на деталях, которые необходимы при выводе лекал и раскладки на графопостроитель.

Создание задания на раскладку.

На данном этапе устанавливают условия проектирования раскладки:

- размеры и роста, включенные в раскладку;
- количество комплектов лекал по каждому размеру и росту, подлежащих раскладке;

- предварительную норму на раскладку;
- параметры материала и настила.

Параметры материала и настила включают:

- ширину материала и его кромок для расчета нормы на раскладку;
- наличие ворса, что автоматически запрещает свободу поворота лекал в раскладке;
- наличие рисунка, требующего подгонки деталей;
- способ укладывания полотен в настилы;
- наличие секций в настиле.

Проектирование раскладок 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,
- работы на определенных ширинах ткани,
- невозможности выполнения 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 зоне 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 его положение с учетом непересечения 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.

В системах имеется большое количество дополнительных функций, которые обеспечивают поворот и разделение лекала на части, изменение их контура для последующей ручной подгонки деталей по рисунку.

Зарисовка раскладок лекал.

Выполненная на предыдущем этапе раскладка может вычерчиваться в натуральную величину на бумаге, которую используют в дальнейшем в качестве обмелок. При наличии автоматизированной раскройной установки (АРУ) раскрой настилов производится по выполненной раскладке 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) (рисунок 3.2).

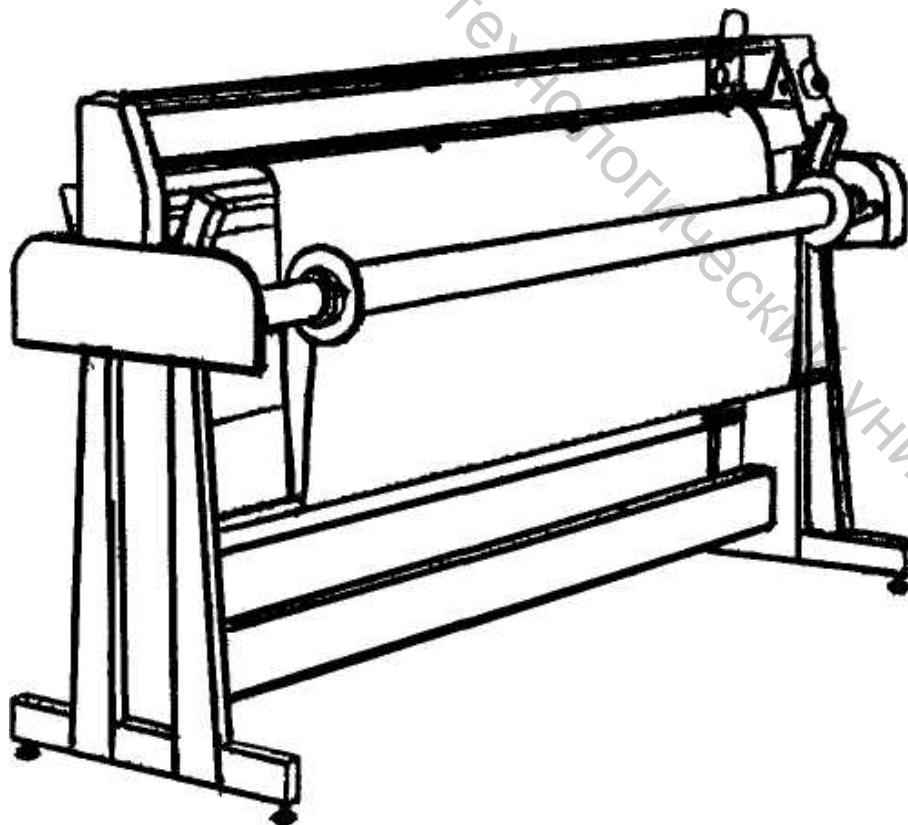
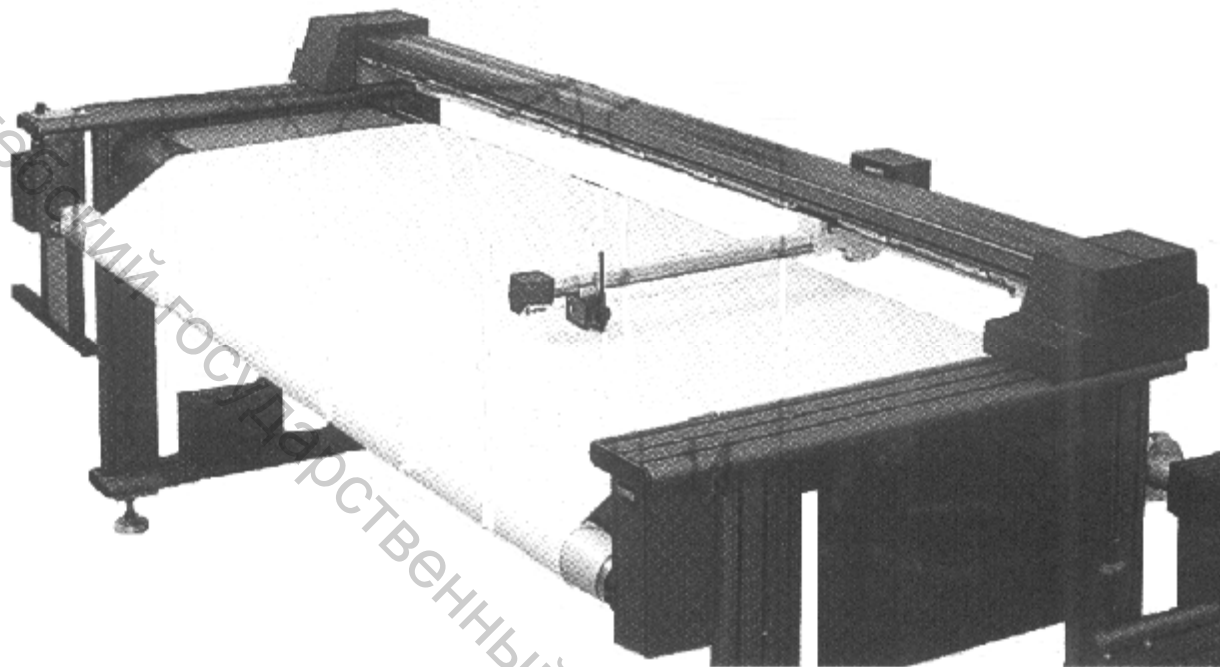


Рисунок 3.2 – Виды плоттеров

Они бывают трех типов: *планшетные, рулонные и рулонно-планшетные.*

Планшетный 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 перемещается поперек стола, суммируя два вида движения, головка может вычерчивать любые контуры.

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 перемещений бумаги на валу, а пишущей головки вдоль балки, происходит вычерчивание лекал. Зарисовка осуществляется кадрами с последовательной их стыковкой.

Рулонно-планшетный плоттер совмещает в себе элементы двух предыдущих.

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.

Вырезание лекал.

Для этих целей могут использовать планшетные плоттеры, дополнительно снабженные головкой с фрезой или лазерной головкой.

Создание управляющих программ для автоматизированного раскроя.

Разработка таких программ может осуществляться без оптимизации или с оптимизацией маршрута резания настила. Для этого проектировщик САПР после завершения раскладки лекал указывает порядок выкраивания деталей с помощью АРУ. Процесс этот носит субъективный характер, поэтому не всегда обеспечивается оптимальность маршрута раскроя.

В большинстве САПР западных фирм сначала с участием проектировщика формируется множество маршрутов резания настилов, которые отличаются как начальной точкой маршрута, так и очередностью выкраивания деталей. Затем анализируют различные маршруты раскроя и выбирают из них оптимальный. Одновременно предусматривается измельчение межлекальных отходов для удобства их удаления из зоны раскроя.

Применение САПР на данном этапе производства швейных изделий способствует:

- сокращению сроков подготовки моделей к запуску в производство.
- уменьшению расхода основных материалов.
- сокращению численности основных производственных рабочих.
- уменьшению расхода вспомогательных материалов (картона).
- улучшению качества кроя и уменьшению потерь от брака.
- высвобождению производственных площадей.

Сокращению расхода материалов способствует повышение точности изготовления лекал. Раскрой материалов ведется по зарисовкам в натуральную величину, на которых фактически рисуются лекала-эталоны, тогда как при ручном способе зарисовки используются рабочие лекала, размеры которых на 1–2 мм больше эталонных.

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

Сокращение расхода картона на изготовление лекал вызвано уменьшением количества комплектов изготавливаемых рабочих лекал.

Таким образом, применение САПР в экспериментальном цехе ведет к существенному изменению процесса подготовки моделей к запуску в производство. САПР позволяет автоматизировать и компьютеризировать такие операции, как создание лекал, их градацию, изготовление, выполнение оптимальных раскладок, зарисовку раскладки лекал.

В настоящее время фирмой Assyst (Германия) разработана система подготовки к раскрою (Assy COST), обеспечивающая:

- оптимизацию расчета кусков;
- составление сочетаний;
- управление последовательностью раскроя настилов.

4 НОРМИРОВАНИЕ РАСХОДА МАТЕРИАЛОВ

4.1 Общая характеристика процесса нормирования

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

При разработке норм расхода материалов используют 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.

Таблица 4.1 – Характеристика процесса нормирования

Последовательность работ при выполнении процесса нормирования	Исходные данные
1	2
Определение площадей лекал	Комплекты лекал
Составление сочетаний размеров и ростов в раскладках лекал	Шкала заказов по размерам и ростам на данную модель
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
Копирование раскладок лекал	Выполненные раскладки
Подготовка документации для практического использования (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

Окончание таблицы 4.1

1	2
Расчет всех видов норм	Объем выпуска изделий данной модели в целом и по каждому виду материала в отдельности (гладкой, ворсовой, в клетку 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 (гладкой, ворсовой, в клетку и т.д.), шкала размеров и ростов, комплектность лекал в раскладке, количество моделей в заказе, срок выполнения заказа

В практике работы предприятий шкалы размеров и ростов составляют на основе изучения спроса населения торгующими организациями.

Договор между поставщиком и торгующей организацией оформляется в виде заказа-спецификации. На основании имеющихся заказов и отделе сбыта предприятия составляется сводный заказ по каждой модели на планируемый период.

Перечень указанных размеров и ростов, с указанием их количества в процентном выражении или в штуках, представляет собой шкалу размеров и ростов для данной модели.

4.2 Определение площадей лекал

Площадь лекал является основной составляющей всех норм, рассчитываемых в швейном производстве.

Способы определения площадей лекал:

- автоматизированный (с помощью ПЭВМ). Наиболее точный и быстрый. Во всех системах САПР площадь лекал определяется автоматически;
- механизированный (с помощью машины ИЛ-1 или ее модификации ИЛ-2). Погрешность измерения площади маленьких лекал до 1 %, больших – на уровне 0,15–0,25 %;
- комбинированный - большую часть лекала определяют как площадь правильной геометрической фигуры, например, прямоугольника, а площади

криволинейных участков измеряют с помощью полярного планиметра или вычисляют по формулам приближенного интегрирования:

$$F_{\text{уч. лекала}} = h * \left(\frac{y_0 + y_n}{2} + y_1 + y_2 + \dots + y_{n-1} \right), \text{см}^2;$$

- помощью палетки (прозрачной пластинки или листа миллиметровой бумаги с нанесенными квадратными делениями в каких-либо единицах измерения площади). В правом верхней углу каждого квадрата указывают размер нарастающей площади от нулевого значения. Разница между площадью описывающего лекала прямоугольника и площадью выпадов за контурами лекала и будет площадью данной детали. Площадь выпадов подсчитывается суммированием площадей квадратов сетки;

- геометрический – каждое лекало разбивается на ряд простейших геометрических фигур, площадь которых подсчитывается отдельно, а затем суммируется;

- взвешивания – лекала вырезают из бумаги или картона, однородных по толщине и весу.

Площадь F_L определяется из пропорции

$$\frac{F_L}{F_{UD}} = \frac{Q_L}{Q_{UD}}, \quad F_L = \frac{F_{UD} \cdot Q_L}{Q_{UD}}, \text{ см}^2,$$

где Q_{UD} – вес листа этой же бумаги или картона известной площади F_{UD} (например, вес 1 дм^2);

Q_L – вес лекала, определенный взвешиванием на аналитических весах.

На швейных предприятиях для определения площади лекал наиболее распространен автоматизированный способ, в отдельных случаях измеряют площадь лекал механизированным способом или способом палетки.

При ручных способах экспериментальным путем измеряют площади лекал не всех, а только отдельных размеров и ростов изделия (крайних или смежных размеров одного и того же роста или крайних или смежных ростов одного и того же размера в каждой группе размеров и ростов).

Для остальных размеров и ростов площадь лекал определяют расчетным способом:

$$\Delta F = \frac{F_{\max} - F_{\min}}{n - 1}, \text{ см}^2,$$

где ΔF – приращение площади между смежными (крайними) размерами (ростами) одного и того же роста (размера) для изделий данной группы;

$F_{\max, \min}$ – площади большего и меньшего размеров и ростов;

n – общее количество размеров (ростов) в группе.

$$F_1 = F_{\min} + \Delta F \text{ и т.д.}$$

4.3 Составление сочетаний размеров и ростов

Раскрой изделий в швейном производстве выполняют по однокомплектным и многокомплектным раскладкам. Удельный вес раскроя изделий по многокомплектным раскладкам значительно выше, так как они имеют меньший процент межлекальных отходов. В связи с неэкономичностью (большим процентом межлекальных отходов) раскрой по однокомплектным раскладкам не превышает для верхней мужской и женской одежды 8–15 % от общего числа раскраиваемых изделий [1].

Подбор размеров и ростов для раскроя в многокомплектных раскладках выполняют в соответствии с определенными принципами.

Первый принцип – объединение по последовательному возрастанию площадей лекал. 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. Кроме того, в этом случае исключается повторение раскладок одной длины, увеличивается количество вариантов раскладок и, следовательно, длин. В итоге улучшаются условия безостаткового расчета кусков материала.

Второй принцип – объединение смежных и одинаковых размеров и ростов. На основании опыта промышленности 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 большему проценту межлекальных отходов.

Третий принцип – подбор на основании анализа экономичности нескольких экспериментальных раскладок. Применяется для немногих видов ассортимента, например, при раскрое мужских и детских брюк. Для каждой

модели составляются три сочетания для малого, среднего и большего размеров одинаковых или смежных ростов (в раскладке от 3,0 до 5,5 комплектов лекал брюк). Для этих сочетаний выполняют экспериментальные раскладки. По ним устанавливают минимальную и максимальную ширины материала, в диапазоне которых могут быть рационально выполнены 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 ширин материала.

4.4 Структура и виды норм расхода материалов

Норма расхода – это плановый показатель максимально допустимого количества материальных ресурсов для изготовления единицы изделия установленного качества с учетом конструктивных особенностей изделия, технологических и организационных процессов на предприятии, планируемых условий производства.

Структура норм – это состав и соотношение элементов, из которых складывается расход материала на изготавливаемую продукцию.

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.

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.

Нормы расхода сырья и материалов в производстве классифицируются по следующим признакам:

- в зависимости от назначения материала (верх, подкладка, прокладка и т.д.);
- по периоду действия (годовые для предприятий и пятилетние для отрасли);
- по степени укрупнения номенклатуры выпускаемой продукции (индивидуальные и групповые).

Таблица 4.2 – 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 остатки (отходы)		+	+	+	+
- потери на слабинку настилки полотен;		+	+	+	+
- потери на отклонение линии обрезания полотен от перпендикуляра к кромке;		+	+	+	+
- отходы на стыки полотен в настиле		+	+	+	+
Отходы на ширину кромки материала, Пк, %			+	+	+
Нерациональные остатки, По, %					+

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 [1].

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

Все перечисленные в таблице 4.2 отходы и потери материалов являются технологически неизбежными, и для регулирования их величины устанавливают соответствующие нормативы.

Нормативы – это поэлементные составляющие норм расхода материалов. Они измеряются в натуральных единицах или в процентах и могут быть отраслевыми и производственными.

Отраслевые нормативы – это предельно допустимые показатели, рассчитанные на средние условия производства с учетом прогрессивных показателей передовых предприятий. Их соблюдение обязательно при нормировании расхода материала и сырья всеми предприятиями и организациями швейной промышленности.

Производственные нормативы разрабатывают при массовом выпуске продукции для конкретных предприятий применительно к установленной технологии. Они должны отражать более высокий технический уровень производства и использования сырья по сравнению с отраслевыми нормативами.

В швейной промышленности в настоящее время действуют следующие нормативы расхода текстильных материалов:

- нормативы межлекальных отходов;
- рекомендуемые величины раскроя материалов по неэкономичным раскладкам;
- нормативы отходов по длине настила;
- рекомендуемые величины нерациональных остатков.

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

Индивидуальные нормы расхода материалов.

Норма на длину раскладки (H_p , м.) 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.

$$H_p = \frac{S_{\text{л}} \cdot 100}{(100 - B_o) \cdot Ш_p}, \text{ м},$$

где $S_{\text{л}}$ – площадь комплектов лекал заданных сочетаний размеров и ростов изделия (с округлением до 0,0010 м²);

B_o – процент межлекальных отходов (с округлением до 0,1 %), утвержденный на предприятии;

$Ш_p$ – ширина рамки раскладки, м.

Норма на настил (H_n , м) рассчитывается:

$$H_n = H_p \cdot B \left(1 + \frac{П_d}{100} \right), \text{ м},$$

где H_p – норма расхода материалов на длину раскладки, м;

B – количество полотен в настиле;

$П_d$ – предельный норматив отходов по длине данной группы материалов, %.

Средневзвешенная норма расхода материалов на модель изделия ($H_{\text{ср}}$, м²) разрабатывается на каждую модель для контроля за работой раскройного цеха по использованию материалов:

$$H_{\text{ср}} = \frac{S_{\text{л.ср}} \cdot 100}{(100 - B_{\text{ср}})} \cdot \left(1 + \frac{П_d + П_k}{100} \right), \text{ м}^2,$$

где $S_{\text{л.ср}}$ – средневзвешенный показатель площади лекал с учетом всех размеров и ростов и их удельных весов, м²;

$B_{\text{ср}}$ – средневзвешенный процент межлекальных отходов по модели;

$П_d$ – предельный норматив отходов по длине материала, %;

$П_k$ – норматив отходов на ширину кромок материалов, расход по которым списывается вместе с кромкой (за исключением шерстяных тканей), %.

Ширина кромки по шерстяным тканям исключается из нормы и фактического расхода, потому что прейскурантом розничных цен № 032 установлен порядок определения стоимости 1 м² этих тканей без учета кромки.

По всем остальным видам тканей (хлопчатобумажным, льняным, шелковым, тканям из смешанных волокон, искусственному меху) цена 1 м² определяется с учетом кромки. И хотя кромку в большинстве случаев не используют при раскрое тканей, ее стоимость включают в плановую и фактическую себестоимость в виде норматива отходов на ширину кромки:

$$П_K = \frac{Ш_K}{Ш_{TK}} \cdot 100 \%,$$

где $Ш_K$ – ширина двух кромок, см;

$Ш_{TK}$ – ширина ткани, см.

При переработке ткани с дефектом «стянутая кромка» допускается уменьшение ширины рамки раскладки на 1–2 см и увеличение норматива отходов по длине настила на 0,2–0,5 %.

Средневзвешенная площадь лекал ($S_{Л.СР}$) определяется по формуле

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

где $S_{Л1}, S_{Л2}, \dots, S_{Лn}$ – площадь лекал изделий каждого размера и роста для данной модели, м²;

$a_1, a_2, \dots, a_n$ – удельный вес каждого размера в шкале размеров и ростов для данной модели, %.

Средневзвешенный процент межлекальных отходов ($B_{СР}$) рассчитывают отдельно по каждому виду поверхности материала по формуле

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

где $B_1, B_2, \dots, B_n$ – среднеарифметический процент межлекальных отходов (по часто встречающимся ширинам материалов) по каждому сочетанию размеров и ростов в раскладке, %;

$b_1, b_2, \dots, b_n$ – удельный вес сочетаний, %.

Групповые нормы расхода материалов.

Норма расхода материалов на вид изделия ($H_B, \text{м}^2$) рассчитывается по каждому виду изделия и служит для расчета норм расхода материалов на планируемый период:

$$H_B = \frac{H_{CP1} \cdot c_1 + H_{CP2} \cdot c_2 + \dots + H_{CPn} \cdot c_n}{c_1 + c_2 + \dots + c_n} = \frac{\sum_{i=1}^n H_{CPi} \cdot c_i}{\sum_{i=1}^n c_i}, \text{ м}^2,$$

где H_{CP} – средневзвешенная норма расхода материалов на единицу изделия данной модели, м²;

c – плановый выпуск изделий по каждой модели, шт.

Норма расхода материалов на группу одежды (H_G , м²) предназначена для планирования потребного количества материалов, необходимого для выполнения производственной программы отдельной фабрики, группы предприятий или отрасли в целом:

$$H_G = H_B \cdot \left(1 + \frac{P_O}{100}\right), \text{ м}^2,$$

где H_B – норма расхода на вид изделия, м²;

P_O – норматив маломерных (нерациональных) концевых 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 устанавливают путем замеров при изготовлении опытных образцов. Средневзвешенные нормы расхода ниток, фурнитуры и других материалов, используемых при изготовлении данного вида изделия, рассчитывают на основе аналогичных норм на модель изделия с учетом запланированного по ним выпуска изделий.

4.5 Выполнение экспериментальных раскладок

Исходными нормами для раскроя швейных изделий являются нормы на длины раскладок.

Процесс установления норм на длины раскладок при отсутствии на предприятии САПР включает в себя следующие этапы:

- определение объема и содержания экспериментальных раскладок;
- расчет предварительных норм на длину экспериментальных раскладок;
- выполнение экспериментальных раскладок лекал, установление фактических норм и фактического процента межлекальных отходов;
- расчет норм на остальные сочетания размеров и ростов на все ширины материалов.

Определение объема и содержания экспериментальных раскладок. Для изготовления определенной модели верхней одежды необходимо разрабатывать нормы расхода основного материала, подкладки и прокладки на все заказанные

размеры и роста. При этом следует предусмотреть все условия, которые могут возникнуть в процессе производства:

- виды лицевой поверхности материала (гладкая, ворсовая, в клетку);
- различное количество комплектов лекал в раскладках;
- разные способы укладывания полотен в настиле («лицом к лицу», «лицом вниз»);
- диапазон ширин используемых тканей.

Количество теоретически возможных норм на длины раскладок может составлять несколько сотен. Использование для определения каждой из них экспериментальных раскладок в большинстве случаев практически невозможно из-за большой трудоемкости. С другой стороны, в ходе производства используется только часть норм, хотя всегда существует вероятность использования любой из них. Следовательно, подавляющее большинство норм на длину раскладки целесообразно устанавливать расчетным способом.

При выделении отправных раскладок, по которым нормы будут устанавливаться экспериментальным путем, необходимо руководствоваться следующими правилами:

- экспериментальные раскладки выполняют для сочетаний с большим удельным весом для того, чтобы большее число изделий раскраивалось по наиболее точным нормам;
- экспериментальные раскладки выполняют на крайних или наиболее часто встречающихся ширинах материалов;
- экспериментальные раскладки выполняют в большем объеме для лицевой поверхности материала, из которого изготавливается большая часть изделий; по другим видам поверхности материала количество экспериментальных раскладок уменьшается; их цель – установление разницы в процентах межлекальных отходов при переходе на другой вид поверхности материала;
- экспериментальные раскладки выполняют для всех видов однокомплектных раскладок;
- объем экспериментальных раскладок не должен превышать рекомендуемых величин.

Предварительные нормы для отправных экспериментальных раскладок рассчитывают по следующей формуле:

$$H_P = \frac{S_L \cdot 100}{(100 - B_O) \cdot Ш_P}, \text{ м},$$

где S_L – площадь лекал заданных размеров и ростов, м²;
 B_O – нормативный процент межлекальных отходов, %;
 $Ш_P$ – ширина раскладки (ширина ткани без кромки), м.

Определение нормативного процента межлекальных отходов производится по [2], либо используют его значение, утвержденное на предприятии.

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

При наличии на предприятии САПР экспериментальную раскладку выполняют на единицу изделия конкретной модели для определения предварительной нормы расхода материала, чтобы установить необходимое количество ткани на весь заказ.

Для раскроя по бумажным обмеловкам, полученным с плоттера, 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. Сочетания размеров и ростов составляют по принципу объединения одинаковых размеров одинаковых или смежных ростов, что облегчает процесс выполнения раскладок (расположение деталей меняется незначительно за счет удлинения раскладки).

Выполнение экспериментальных раскладок. Сущность данного процесса состоит в определении наиболее рационального расположения лекал на заданной ширине с целью установления минимального расхода материала на изделие.

При наличии на предприятии САПР экспериментальные раскладки выполняют на автоматизированном месте «Раскладка лекал».

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

При раскладывании лекал необходимо соблюдать следующие технические условия:

- 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 гладкокрашеных 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 НТПА;

- 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.

При выполнении раскладок руководствуются допускаемыми отклонениями от долевого направления нитей основы, учитывают допускаемые по величине и количеству надставки и разрезы, а также способы укладывания полотен «лицом к лицу» или «лицом вниз».

4.6 Оценка экономичности выполненных экспериментальных раскладок

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

$$B_{\phi} = \frac{S_P - S_{\text{Л}}}{S_P} \cdot 100, \%,$$

где S_P – площадь раскладки лекал, м^2 ;
 $S_{\text{Л}}$ – площадь комплекта лекал, м^2 .

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

На экономичность раскладки влияют следующие факторы.

Вид раскладки. Многокомплектные раскладки содержат более одного комплекта лекал изделий (1,5; 2,0; 2,5; 3,0 и более). Количество комплектов лекал раскладке определяется ее длиной (не менее 4–6 м для материалов шириной более 100 см и 7–8 м при ширине менее 100 см). 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 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:

Ø всгиб;

Ø вразворот «лицом вниз» или «лицом вверх»;

Ø 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. 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 настилов не требуется соблюдение симметричности расположения парных деталей.

При укладывании полотен «лицом вниз» парные детали для одного изделия комплектуются 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» при настилении материалов 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 разрабатываются 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 взаимокладываемость лекал.

Еще большие потери возникают при раскладке лекал на материалах в полосу, 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 однойточной 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 полосу усугубляется также 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.

Расположение лекал в раскладке. Этот фактор оказывает решающее влияние на величину межлекальных отходов и в наибольшей степени зависит от опыта и навыков раскладчика. Существует ряд приемов, обеспечивающих наилучшее расположение 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;
- размещая деталь, следует рассмотреть ее в четырех возможных положениях, поворачивая вокруг вертикальных и горизонтальных осей.

При выполнении экспериментальных раскладок рекомендуется использовать типовые схемы размещения лекал в раскладках.

4.7 Расчетные методы определения норм на длины раскладок

Выбор расчетных методов определения норм на длины раскладок (при отсутствии САПР) направлен на достижение достоверных результатов при наименьших затратах времени и труда.

Одним из наиболее простых и наименее точных расчетных методов получения норм на длины раскладок является определение **среднего процента межлекальных отходов** на основании некоторого числа экспериментальных раскладок и распространение его на остальные сочетания, выполненные на этой же ширине ткани.

Другим, более сложным, является **метод интерполирования**, базирующийся на значительно большем количестве экспериментальных раскладок.

Методом интерполирования можно установить:

- норму на длину раскладки конкретного сочетания по всем ширинам материала данного диапазона ширин, если 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.

В первом случае вначале устанавливают приращение длины раскладки на 1см ширины материала, $\Delta^{ШИР}$:

$$\Delta^{ШИР} = \frac{H_P^a - H_P^b}{a - b}, \text{ м/см},$$

где H_P^a, H_P^b – нормы на длины раскладок для конкретного сочетания, выполненные, соответственно, на ширинах a и b ($a > b$).

Норму на длину раскладки для другой ширины c ($c > a$) данного диапазона определяют по формуле:

$$H_P^c = H_P^a + \Delta^{ШИР} (c - a), \text{ м}.$$

Во втором случае устанавливают приращение нормы на длину раскладки при изменении суммарного роста на 1см – $\Delta^{РОСТ}$:

$$\Delta^{POCT} = \frac{H_P^i - H_P^k}{(p_1^i + p_2^i) - (p_1^k + p_2^k)}, \text{ м/см},$$

где H_P^i, H_P^k – нормы на длины раскладок сочетаний одинаковых размеров, соответственно, i -го и k -го ростов ($i > k$), м.

Нормы на длину раскладки для этих же сочетаний размеров и этой же ширины материала, но j -го роста определяют по формуле:

$$H_P^j = H_P^i + \Delta^{POCT} [(p_1^j + p_2^j) - (p_1^i + p_2^i)], \text{ м}.$$

В третьем случае расчет производится так же, как во втором, только вместо разных ростов в сочетаниях фигурируют разные размеры при одинаковых ростах.

Фактический процент межлекальных отходов устанавливают отдельно для каждого сочетания и каждой ширины раскладки. Метод интерполирования требует значительного объема вычислительных работ и применяется в тех случаях, когда таблица сочетаний составляется по принципу объединения одинаковых или смежных размеров и ростов.

Третий метод получения норм на длину раскладки расчетным путем основан **на использовании уравнений, полученных на основе регрессионного анализа**. Для расчета норм по регрессионным уравнениям отправные раскладки выполняют:

- Ø по сочетанию с базовыми размерами и ростами;
- Ø с наиболее часто встречающимся числом комплектов лекал;
- Ø на крайних ширинах каждой группы ширин.

Группа ширин для пальтово-костюмных тканей включает диапазон 10 см, платьено-сорочечных – 6–8 см. Если диапазон ширин тканей составляет 3 см, то выполняют одну экспериментальную раскладку на средней ширине.

В литературе [1] приведены уравнения для определения первой поправки процента межлекальных отходов по каждому сочетанию для различных видов изделий (p_i).

В качестве основных факторов приняты следующие:

- x_1^i – сумма площадей лекал всех размеров и ростов изделий, включенных в i -ое сочетание, м^2 ;
- x_2^i – среднеарифметическая величина длин изделий i -го сочетания, м;
- x_3^i – среднеарифметическая величина показателей обхвата груди i -го сочетания, м.

При этом расчет норм расхода материалов на длину раскладки ведется в несколько этапов:

- выполняют экспериментальные раскладки для исходного сочетания размеров и ростов на меньшей и большей ширине материала одной группы ширин. По известной формуле рассчитывают фактический процент межлекальных отходов (B_ϕ) по каждой раскладке;
- устанавливают количественные значения факторов x_1, x_2, x_3 по каждому сочетанию размеров и ростов для данной модели.

- определяют величину первой поправки межлекальных отходов (p^i) для всех сочетаний размеров и ростов по одному из уравнений [1] в зависимости от вида изделия;

- определяют вторую (для перехода к другим видам сочетаний) поправку межлекальных отходов (R) как разницу между фактическими процентами межлекальных отходов (B_ϕ) и величиной, рассчитанной по уравнению для исходного сочетания, на минимальной и максимальной ширине:

$$\begin{aligned} R_1 &= B_{\phi 1}^i - p^i \\ R_n &= B_{\phi n}^i - p^i, \end{aligned}$$

где i – порядковый номер исходного сочетания размеров и ростов в таблице сочетаний;

n – число ширин ткани;

- рассчитывают межлекальные отходы B_H по остальным сочетаниям размеров и ростов на меньшей и большей ширине:

$$\begin{aligned} B_{H1}^j &= p^j + R_1 \\ B_{Hn}^j &= p^j + R_n; \end{aligned}$$

- устанавливают нормы длин раскладок H (в м) на минимальной и максимальной ширине по всем сочетаниям:

$$\begin{aligned} H_{P1}^j &= \frac{S_{\mathcal{L}}^j}{(100 - B_H^j) \cdot \mathcal{Ш}_{P1}} \cdot 100, \text{ м} \\ H_{Pn}^j &= \frac{S_{\mathcal{L}}^j}{(100 - B_H^j) \cdot \mathcal{Ш}_{Pn}} \cdot 100, \text{ м}, \end{aligned}$$

где $\mathcal{Ш}_P$ – ширина раскладки.

- рассчитывают приращения длины раскладки ΔH (в м) при изменении ширины на 1см для каждого сочетания:

$$\Delta H^i = \frac{H_{Pn}^i - H_{P1}^i}{\mathcal{Ш}_P^n - \mathcal{Ш}_P^1}, \text{ м/см};$$

- рассчитывают нормы длин раскладок H_K (в м) для каждой промежуточной ширины k ($k = 2, 3, \dots, n-1$):

$$H_k^i = H_1^i + \Delta H^i (\mathcal{Ш}_P^k - \mathcal{Ш}_P^1), \text{ м}.$$

Данный метод нормирования достаточно эффективен при применении электронно-вычислительной техники. 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.

4.8 Типовые схемы размещения лекал в раскладке

В зависимости от ассортимента швейных изделий схемы раскладок лекал имеют свои особенности. Они зависят от конфигурации деталей, их площади, количества одноименных и однотипных деталей, ширины и рисунка ткани.

Типовые схемы раскладок для пальто характеризуются определенным наиболее рациональным расположением крупных деталей, которое сохраняется в раскладках смежных размеров и ростов для определенного диапазона ширин тканей. Например, в типовой схеме для узких тканей основные детали пальто, определяющие тип раскладки, располагаются друг за другом по длине раскладки, а для широких тканей основные детали располагаются по ширине.

В типовых схемах раскладок для костюмов крупные и средние лекала располагаются симметрично относительно точки пересечения диагоналей раскладки. Расположение мелких деталей может изменяться для разных моделей и ширин тканей.

Для костюмов также рекомендуется применять **секционно-полосовой метод** размещения лекал деталей в раскладке. Особенностью этого метода является установление порядка размещения групп деталей в зависимости от площади лекал и их габаритных размеров. Деталям присваивают номера в порядке убывания площади лекал, их длины и ширины. Они служат основанием для определения последовательности их размещения в раскладке. Крупные детали укладывают рядами по ширине, образуя секции одноименных деталей в порядке убывания их площади и длины, мелкие располагают в межлекальных выпадах, краевых и дополнительных секциях, завершающих раскладку. Границы интервалов ширины раскладки могут меняться в зависимости от модели, но типовая схема размещения крупных деталей постоянна и не зависит ни от ширины полотна, ни от модели изделия, ни от сочетания размеров и ростов в раскладке.

Для головных уборов и корсетных изделий разработаны рекомендации по построению оптимальных многокомплектных раскладок. При этом раскладка выполняется на 30–40 комплектов лекал, то есть в одной раскладке имеется значительное количество одноименных деталей. На основании **способа локально-оптимального группирования** устанавливают наиболее плотные блоки деталей одной конфигурации, которые размещают в раскладке так, чтобы наилучшим образом использовать ткань по ширине, а длина раскладки была бы минимальной.

Оптимальная схема раскладки лекал мужских брюк составляется с учетом существующей зависимости между шириной ткани и количеством комплектов лекал. Данная зависимость определяется экспериментально.

На сорочки мужские существует несколько рекомендаций по составлению оптимальных схем раскладок, основанных на существующем соотношении ширины ткани и линейных размеров размещаемых деталей. Эти схемы характеризуются следующим расположением деталей по ширине раскладки:

- части переда разных размеров;
- части переда разных размеров и рукава;
- перед и рукав;
- перед и спинка.

При составлении схем раскладок **трикотажных изделий, сорочек школьных, рабочих халатов** и других изделий, имеющих детали простой формы с прямолинейными срезами, предварительно определяют оптимальные схемы размещения одноименных или однотипных деталей. Все спаренные детали

приводят к однообразной форме прямоугольников, которые затем размещают на полотне заданной ширины по принципу секционного размещения. В этом случае экономичность достигается только при большом количестве комплектов лекал (6–8 комплектов).

4.9 Расчет серий

В зависимости от размера сводного заказа на модель выпуск ее производится по-разному. Небольшие по величине заказы выполняются полностью. В этом случае величина заказа равна серии.

Большие по величине заказы разбивают на несколько серий в целях сдачи продукции в торговую сеть по частям, содержащим все размеры и роста. Количественное соотношение изделий разных размеров и ростов в серии соответствует шкале.

Система выполнения заказов по частям называется серийной.

Под серией понимается 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 высота настилов достигает максимальной технически возможной величины.

Технически возможная высота настила установлена для различных видов материалов опытным путем и представляет собой оптимальное количество полотен в настиле, при котором обеспечивается высокое качество кроя и наилучшим образом используются возможности раскройного оборудования.

Последовательность расчета серий следующая:

1. Установление исходных данных для расчета:
 - суточного выпуска предприятия по данному виду ассортимента;
 - количества моделей по данному виду ассортимента;
 - срока выполнения заказа;
 - шкалы размеров и ростов;
 - максимальной технически возможной высоты настила для тканей, из которых изготавливается данный вид ассортимента.
2. Определение рациональных условий раскроя:
 - способа настиланья (ручной или механизированный);
 - способа укладывания полотен в настил («лицом вниз» или «лицом к лицу»);
 - количества комплектов лекал в раскладке;
 - оптимального количества 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.

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

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**, 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

$$C_P = \frac{M \cdot t}{k}, \text{ ед.,}$$

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 величина расчетной серии может быть округлена до числа, кратного 100, причем количество сотен должно быть четным.

В результате такой корректировки величины серии производится уточнение срока ее выполнения (из формулы определения C_P).

$$t_{\text{ут}} = \frac{C_P \cdot k}{M}, \text{ дн.,}$$

где $t_{\text{ут}}$ – уточненный срок выполнения серии, дн.

Раскрой всегда производится по минимальной серии, поэтому при $C_P > C_H$ раскрой производят по нормальной серии, а при $C_P < C_H$ – по расчетной. При равенстве серий расчет ведут по нормальной серии.

Результаты расчета сводятся в карту раскроя на модель изделия.

Карта раскроя является основным документом для всех цехов предприятия при выполнении заказов. Она отражает прохождение заказа в процессе его изготовления и до поступления на склад готовой продукции.

На различных предприятиях форма этого документа может иметь различия.

В раскройном производстве под пачкой понимается полный комплект деталей изделия одного размера и роста, выкраиваемых в одном настиле независимо от количества полотен в нем.

Таким образом, количество пачек в настиле (P_H) определяется количеством комплектов лекал в раскладке. Количество пачек в серии (P_C) устанавливается умножением количества пачек в настиле на количество настилов.

Данные расчета карт раскроя по всем изделиям и моделям объединяют в сводную таблицу 4.3.

Таблица 4.3 – Сводная таблица расчета серий

Изде- лие, модель	Выпуск в сутки, ед.	Величина серии		Срок вы- полнения серии в днях	Число пачек, раскраивае- мых в день	Средне- взвешенная высота настила
		в изделиях	в пачках			
1	2	3	4	5	6	7

Число пачек, раскраиваемых в день P_d , определяется по формуле

$$P_d = \frac{\sum P_c}{t_{yt}},$$

где $\sum P_c$ – суммарное количество пачек в серии по всем раскладкам (итоговая строка карты раскроя).

Средневзвешенная высота настила ($h_{CP.B3B}$) рассчитывается следующим образом:

$$h_{CP.B3B} = \frac{\sum N \cdot h_i}{\sum N} = \frac{\sum h}{\sum N},$$

где N – количество настилов по карте раскроя;

h – количество полотен в каждом настиле.

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 высоты настилов в соответствии с технически допустимой высотой для этих материалов.

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 следующей величине:

$$N_{H.B.ДЕНЬ} = \frac{\sum N_{H.СЕРИИ}}{t_{yt}}; P_d = \frac{\sum P_c}{t_{yt}},$$

где $\sum N_c$, $\sum P_c$ – суммарное количество настилов и пачек в серии (берется из карты раскроя);

t_{yt} – уточненный срок выполнения заказа.

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

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

5 ПОДГОТОВКА МАТЕРИАЛОВ К РАСКРОЮ

5.1 Количественная и качественная приемка материалов

Подготовка материалов к раскрою осуществляется в подготовительном цехе. Основные виды работ подготовительного цеха:

- количественная приемка материалов в соответствии с товарно-транспортной накладной;
- распаковка материалов, начальное оформление промерочной ведомости;
- хранение распакованных материалов;
- качественная приемка (промер длины и ширины, отметка текстильных пороков), окончательное заполнение промерочной ведомости и оформление паспортов кусков;
- хранение разбракованных материалов;
- расчет кусков материалов и оформление карты расчета;
- подбор и передача кусков в раскройный цех на основании карты расчета.

Качественная приемка 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.

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-х раз.

Пороки на материале 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.

Паспорт куска заполняют в 2-х экземплярах. Один экземпляр с прикрепленным образцом основного фона материала с кромкой используют на операции расчета кусков. Второй прикрепляют к куску.

После разбраковки и промера материалы наматывают в рулон лицевой стороной внутрь. Ярлык при наматывании должен быть снаружи.

Большое количество текстильных пороков на материале:

- усложняет процесс разбраковки, промера, расчета, настиления и раскроя кусков;
 - увеличивает отходы по длине настила от маломерных концевых остатков;
 - повышает удельный вес раскроя по нерациональным однокомплектным раскладкам;
 - увеличивает отходы от припусков на концах настила;
 - увеличивает затраты времени на настилание.
- На точность измерения материалов влияют:
- метод измерения;
 - физико-механические свойства материалов (толщина, коэффициент тангенциального сопротивления, растяжимость);
 - конструкция оборудования.

5.2 Оборудование для качественной приемки материалов

Материалы нерастяжимые с малой поверхностной плотностью разбраковывают и промеряют на браковочно-промерочных станках (рисунок 5.1). Измерение ширины на них производится вручную с помощью линейки с ограничительными бортиками. Измерение длины может выполняться как контактным, так и бесконтактным способами. Контактные способы – с помощью измерительных роликов, связанных со счетным устройством и приводимых в движение движущимся материалом. Бесконтактные – с помощью счетчиков, фиксирующих длину пробега ленты конвейера с иглами или кардолентой, приводимой в движение перемещаемым материалом.



Рисунок 5.1 – Браковочно-промерочный станок

Материалы легко растяжимые разбраковывают на станках, а длину, ширину и координаты пороков определяют на промерочных столах (рисунок 5.2).

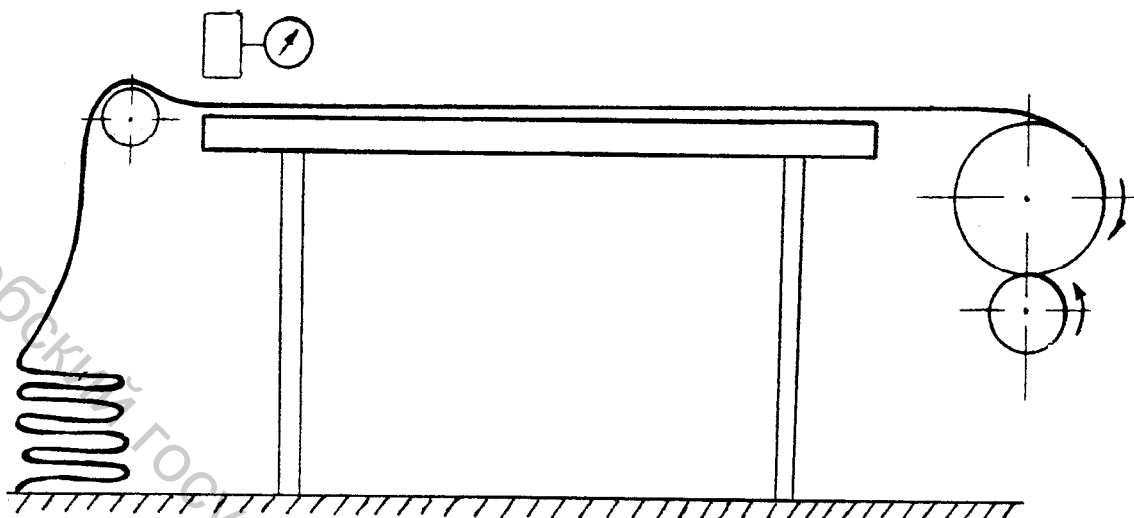


Рисунок 5.2 – Промерочный стол

Из физико-механических свойств материалов на точность измерения их длины наибольшее влияние оказывает растяжимость, которая зависит:

- от поверхностной плотности материала;
- площади соприкосновения с поверхностью стола (экрана);
- коэффициента трения о поверхность;
- угла наклона поверхности;
- подачи материала по наклонной поверхности (сверху вниз или снизу вверх).

Техническая характеристика выпускаемого браковочно-промерочного оборудования представлена в приложении П.1.

Современное браковочно-промерочное 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. 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.

Из оборудования стран СНГ наиболее отвечающим современным требованиям являются браковочно-промерочные машины «Контроль-3» и «Контроль-3Ш» (Россия). Машина «Контроль-3» оснащена устройствами автомати-

ческой подачи рулонов к смотровому экрану и измерения длины ткани. Машина «Контроль-ЗШ» – дополнительно устройствами автоматического измерения ширины материала, печати данных о ширине, равнения кромки материала и датчиком, фиксирующим начало и конец полотна.

Компьютеризация отечественного оборудования возможна с применением прибора РИП-1 (рисунок 5.3):

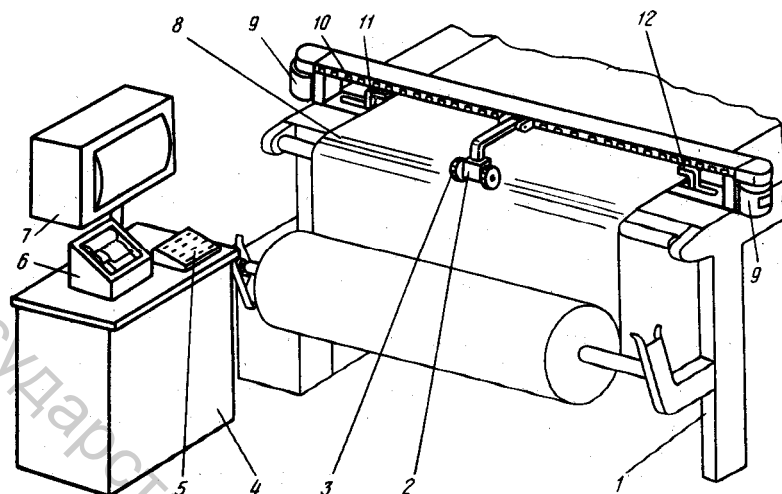


Рисунок 5.3 – Прибор РИП-1:

1 – промерочный стол; 6 – принтер; 7 – дисплей; 2,3,8 – устройства для измерения длины материала; 10 – устройство для определения координат дефектов; 11,12 – устройства для измерения ширины материала

Он обеспечивает автоматическое измерение длины и ширины материалов, определение координат текстильных пороков, анализ, математическую обработку и печать результатов измерений, визуальной разбраковки материалов с индикацией их на дисплее, а также промежуточное хранение в памяти прибора данных о партии рулонов. Прибор может быть установлен на всех видах браковочно-промерочного оборудования.

5.3 Конфекционирование и расчет кусков ткани

Конфекционирование – подбор материалов (основного, подкладочного, прокладочного), фурнитуры и отделки для каждого вида модели. Эта операция необходима для последующего расчета кусков.

Проверенные куски ткани перед раскроем рассчитывают. Сущность безостаткового расчета – определение количества полотен различных или одинаковых длин, на которые может быть разрезан без остатка или с допустимым остатком кусок ткани, имеющий любую длину.

Оптимальный вариант расчета:

- минимальны величины маломерных концевых остатков;
- минимально количество нерациональных остатков;

- минимально количество настилов, в которых раскраивается каждый кусок, чем обеспечивается высокая оборачиваемость настилочных столов и высокая производительность труда;
- максимальное количество ткани раскраивается в длинных настилах;
- выполнены требования графика раскроя и суточного задания по количеству единиц;
- высота настила соответствует максимальной технически возможной или приближается к ней.

Условие оптимального расчета

$$L = l_1 n_1 + l_2 n_2 + l_3 n_3 + l_4 n_4 + d_{\text{дон}}, \text{ м},$$

где L – длина куска, м ;

l – длина полотна, м;

n – количество полотен;

$d_{\text{дон}}$ – концевой неучитываемый остаток (до 10 см для всех видов тканей), м.

5.3.1 Последовательность расчета кусков ткани

Расчет выполняют в следующей последовательности:

- подготовка к расчету:
 - подбор сочетаний в один расчет;
 - определение длин настилов;
 - подбор кусков в один расчет;
- расчет кусков;
- оформление карт расчета.

Для обеспечения безостаткового использования ткани 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 ткани на одно полотно. Он включает в себя норму на раскладку плюс припуски по длине настила.

Подбор кусков в один расчет производится по их паспортам. В один расчет включают куски 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.

5.3.2 Способы расчета кусков ткани

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. Недостатки способа – значительная трудоемкость и, как следствие, невысокая производи-

ность; трудность рассмотрения без вычислительной техники многих вариантов расчета и выбор оптимального.

Автоматизация расчета кусков начиналась с создания специализированных ЭВМ ЭМРТ-2 и ЭМРТ-3. Расчет кусков в них основывался на методе направленного перебора.

Недостатки:

- 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.

Автоматизированное рабочее место расчетчика ткани «АРМ – Настил» 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 раскроя; вывод ее на печать и т.д.

Автоматически осуществляется контроль процента однокомплектных раскладок и дефектных полотен, суммарного количества межлекальных отходов, рациональных и нерациональных остатков и бракованных тканей.

Расчет кусков 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.

5.4 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. Оборудование со свободным перемещением – тележки с подъемной платформой, аккумуляторные тележки, автопогрузчики, электропогрузчики, электроштабелеры, передвижные ленточные конвейеры, краны-штабелеры, подвесные монорельсовые дороги, грузовозы (рисунок 5.4).

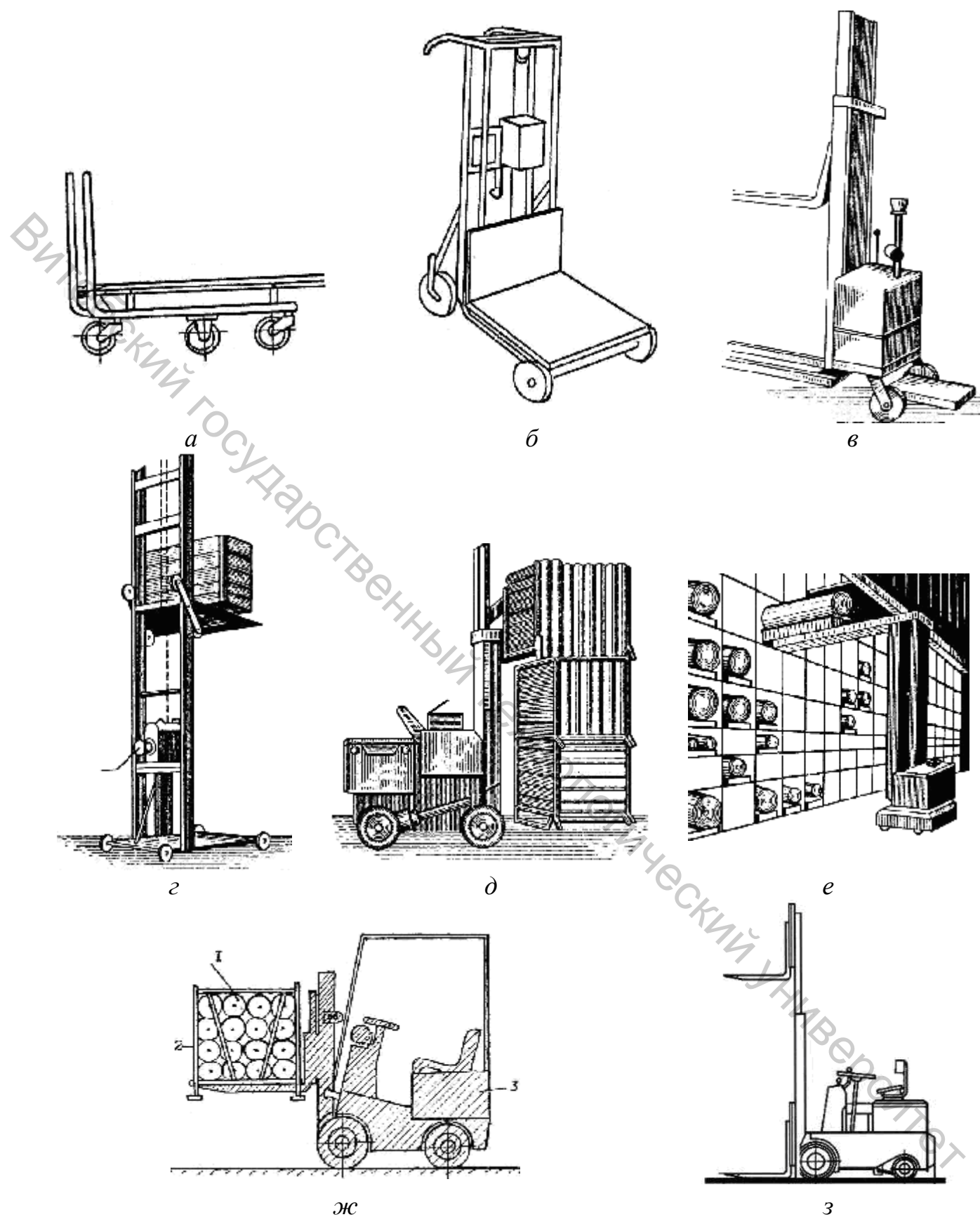


Рисунок 5.4 – Оборудование со свободным перемещением

5.5 Хранение материалов в подготовительном цехе

Для бесперебойного питания раскройного цеха материалами в подготовительном цехе должен быть определенный их запас. Запас *неразбракованной ткани* должен составлять потребность нескольких смен работы. Основные принципы рационального размещения склада неразбракованной ткани:

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

Хранят неразбракованную ткань, как правило, на поддонах, которые могут устанавливаться на стеллажах. Стеллажи могут быть стационарные и передвижные механизированные.

Необходимый объем *разбракованной ткани* определяется требованиями безостаткового расчета кусков. Существуют два способа ее хранения: партионный и поштучный. Подобранные партии кусков ткани укладывают на стеллажи, в тележки, на поддонах в стеллажи. 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 элеваторов (рисунок 5.5).

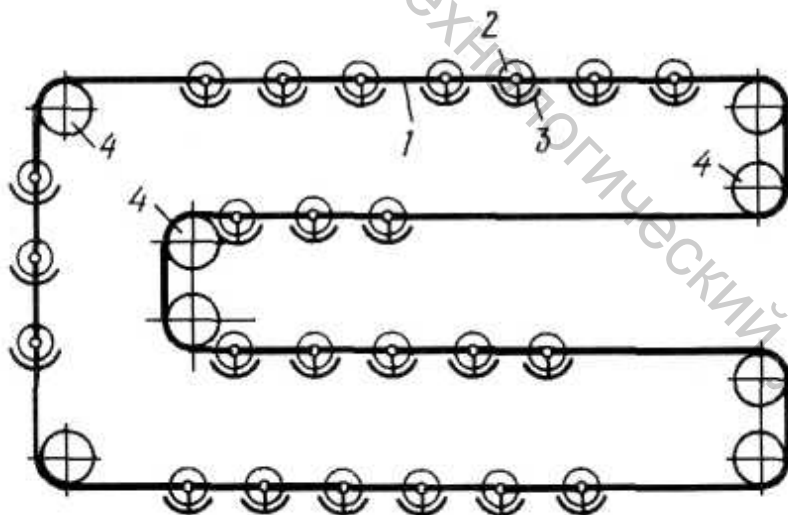


Рисунок 5.5 – Автоматизированный вертикально-замкнутый элеватор

Для их обслуживания применяются:

- тележки-загрузчики с автоматическим управлением для транспортирования рулонов ткани от браковочно-промерочных станков к элеваторам;
- устройства для автоматической загрузки и разгрузки рулонов ткани (перекладчик) в люльки;
- 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 тележки в исходное положение.

5.6 Комплексная механизация погрузочно-разгрузочных работ подготовительного цеха

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 (рисунок 5.6) разработан комплект средств механизации, который включает:

- подвесной электротягач-манипулятор для напольных тележек (рисунок 5.6, а);
- штабелер-манипулятор, оснащенный автоматическим схватом рулонов (рисунок 5.6, б);
- рулонный питатель (рисунок 5.6, в) [9].

Типовая технологическая цепочка при применении названного комплекта состоит в следующем:

§ электротягач-манипулятор привозит тележку с рулонами в рулонный питатель;

§ рулонный питатель загружает рулоны в браковочно-промерочный станок, 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;

§ 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.

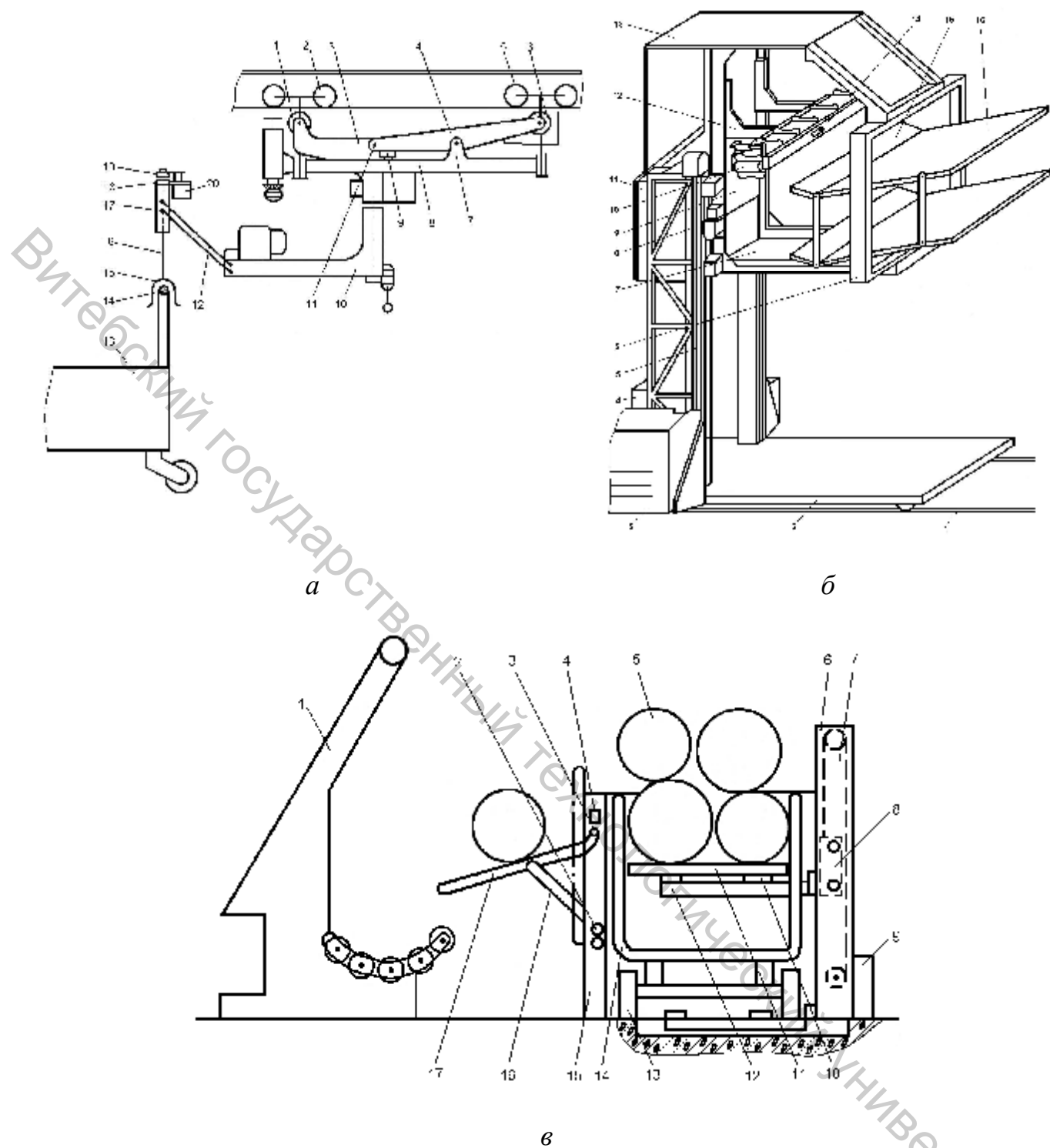


Рисунок 5.6 – Комплект средств механизации

6 РАСКРОЙ МАТЕРИАЛОВ

6.1 Технологические операции раскройного цеха

Технологические операции раскройного цеха:

- настиление материалов по полученным из подготовительного цеха картам расчета;
- обработка настила:
 - проверка качества настиления;
 - нанесение контуров лекал на настил;
 - клеймение настила;
- разрезание настила на части и вырезание крупных деталей;
- вырезание малых и средних по величине деталей на стационарной ленточной машине;
- проверка качества кроя;
- подгонка деталей по рисунку;
- нанесение конструктивно-декоративных линий на детали;
- комплектование пачек кроя из различных материалов на основании спецификации деталей кроя;
- нумерация деталей кроя;
- дублирование деталей;
- комплектование пачек кроя из различных видов материалов для одного изделия для подачи в швейный цех.

6.2 Технические требования к настилению материалов

Настиление выполняют по картам расчета материалов. Последовательность выполнения настилов должна соответствовать порядку расположения их в карте. При ручном 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 ткани должны иметь равномерное натяжение и быть уложенными без перекосов, складок и морщин;
- полотна ткани должны быть выравнены по одной из кромок к переднему концу настила;
- полотна ткани должны быть уложены в соответствии с предусмотренным способом укладки;
- пороки, влияющие на качество готовых изделий, не должны попадать на ответственные и видимые части деталей изделия;
- полотна должны быть отрезаны по линии, строго перпендикулярной кромке;

- 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;
- ворсовые ткани должны настилаться с соблюдением одинакового направления ворса;
- гладкокрашенные ткани, имеющие различные оттенки в различных направлениях, должны настилаться с соблюдением одного направления;
- ткани с ярко выраженным направленным рисунком должны настилаться так, чтобы клетки и полосы совпадали в продольном и поперечном направлениях;
- трикотажные полотна должны настилаться без натяжения, с использованием специальных зажимов для предупреждения скольжения;
- для подгонки рисунка и устранения сдвига тканей настиление их производят на столах с выдвинутыми булавками;
- настилы из синтетических тканей скрепляют с помощью специальной горячей иглы в местах расположения межлекальных выпадов;
- для качественного вырезания деталей под нижнее полотно при настилении укладывают бумагу;
- мех укладывают «лицом вниз»;
- куски с пороками настилают первыми, чтобы не задерживать раскрой дефектных полотен;
- при укладывании полотен «лицом к лицу» каждое четное полотно переворачивают на 180 градусов;
- ткани различных расцветок и артикулов должны группироваться последовательно по цветам и артикулам;
- количество полотен в настиле должно строго соответствовать расчетному;
- потери ткани при настилении не должны превышать установленных норм.

6.3 Характеристика процесса настиления

Процесс настиления ткани характеризуется:

- способами укладывания полотен в настилы;
- способами объединения различных длин раскладок в настилах;
- способами изготовления настилов;
- способами настиления ткани.

Способы укладывания полотен – «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:

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

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.

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

По способу объединения различных длин раскладок настилы бывают: *секционные, ступенчатые и комбинированные*.

Секционные настилы представляют собой набор различных длин раскладок, в сумме определяющих длину настила. Кусок ткани 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 ткани на изделие за счёт исключения припусков на длину настила по каждой раскладке;
- уменьшение процента межлекальных отходов в результате использования длинных раскладок;
- сокращение трудовых затрат за счёт исключения отрезания полотен при настилении;
- улучшение культуры производства за счёт настиления кусков от начала до конца, т.е. исключение накапливания кусков у настильных столов.

Ступенчатые настилы – настилы, выполняемые по мере возрастания длин раскладок.

Комбинированные настилы – это сочетание различных вариантов, причём в отдельных секциях допускается укладывание полотен «лицом вниз».

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 рацио-

нально используются настилочные столы, не требуется значительная площадь для их размещения.

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

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

Способы настиланья ткани – ручной и механизированный. Они определяют длину настила и, соответственно, количество комплектов лекал в раскладке.

При ручном настиланьи длина настила составляет около 7 м для широких тканей и 8–11 м – для узких. *При механизированном* – до 30–40 м.

Высота настила (количество полотен в настиле) зависит от свойств ткани, конструкции настилочных столов, кривизны линий резания и точности кроя.

Ручной способ настиланья малопроизводителен, 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 настиланья ткани в этом случае влияют:

- физико-механические свойства ткани (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 настиланье ткани;
- способность ткани генерировать и удерживать на своей поверхности заряды статического электричества.

Механизированное настиланье производится с помощью различных видов оборудования.

Контроль качества настилов осуществляют настильщики в процессе настиланья (самоконтроль). Он заключается:

- в проверке правильности скручивания рулона материала (направление ворса в основных материалах);
- в соблюдении укладывания полотен по равняемому краю настила;
- в отсутствии слабины и перекосов полотен.

Документальное оформление настила («съём» настила) осуществляет съёмщик настила. Он проверяет настил по количеству полотен вообще и по каждому артикулу, рисунку в отдельности, по количеству раскраиваемых единиц и их размерным характеристикам. Результаты заносят в журнал раскроя или в 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.

Бумажные ярлыки прикрепляют на верхнее полотно следующих деталей:

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

Это операция *клеймения настила*.

После окончания настиланья съемщик собирает все остатки материалов и сдает их на склад остатков, где определяют фактический и расчетный расход материалов на настил. ***Фактический расход материала на настил определяется как разность между остатком от рулона после настиланья и длиной самого рулона.*** Расчетный расход отражается в карте расчета.

6.4 Оборудование для настиланья материалов

Оборудование для настиланья тканей можно разделить на следующие виды: *с ручным управлением; работающее в полуавтоматическом режиме; автоматизированное.*

Настилочные каретки с ручным управлением перемещают по направляющей вдоль стола один или два оператора, осуществляя разматывание и настиланье ткани. Каретки оснащаются механическими или электронными датчиками выравнивания кромок, концевой линейкой с отрезным устройством и автоматической заточкой ножа, передвижной концевой линейкой для зажима конца настила.

Настилочные каретки, работающие в полуавтоматическом режиме, перемещают вдоль настильного стола с помощью электродвигателя с переключаемыми скоростями. Контроль за настиланием осуществляет оператор, который следует за кареткой. Точность равнения 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.

Автоматизированное настильное оборудование имеет комплекс устройств и приспособлений, обеспечивающих высокую точность и качество настиланья, снижение расхода материала (рисунок 6.1, приложение П.2).

Для предотвращения натяжения материала в автоматизированном настильном оборудовании процессы разматывания материала с рулона и насти-

лания разделены. Материал под контролем микропроцессора предварительно сматывается с рулона в накопитель настилочной машины. С помощью вибратора снимаются остаточные напряжения в материале. Длина полотна отмеривается с помощью роликовых датчиков и вычислительных устройств. Для выравнивания краев полотен в настиле используют фотоэлектрическое управляющее устройство. Это обеспечивает стабильную чувствительность при работе с различными по толщине материалами. Точный останов настилочной каретки обеспечивается специальными тормозами и устройствами управления. Осуществляется постоянное принудительное направление края полотна, исключающее 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 настилаемой ткани используется специальная установка, принцип работы которой заключается в следующем. На настилочном столе монтируется перемещаемая по направляющим оптическая система, позволяющая одновременно проектировать световую метку на изображение раскладки лекал на экране, установленном рядом с настилочным столом. Обнаружив текстильный порок, оператор маркирует его световой меткой, которая одновременно проектируется на раскладку. Определив положение порока на раскладке, оператор принимает решение о способе его устранения.

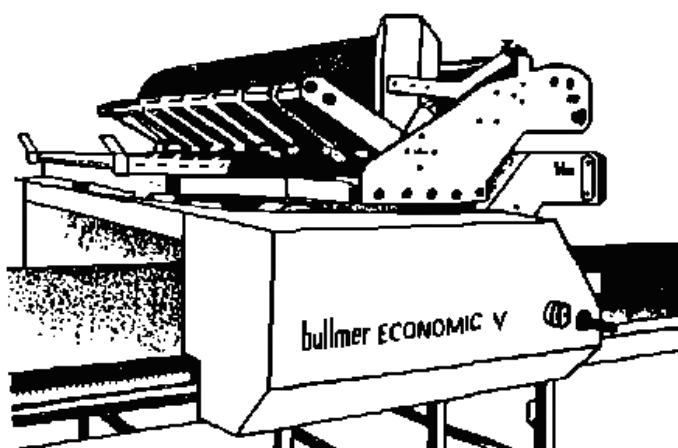


Рисунок 6.1 – Автоматизированное настилочное оборудование

Раскрой дефектных полотен может выполняться на отдельных столах. Вырезание деталей производится электрическими ножницами фирмы Bullmer по бумажным обмеловкам, заранее заказанным в экспериментальном цехе, с учетом расположения дефекта. Детали кроя из дефектных полотен присоединяют к основным пачкам таких же деталей сами раскройщики.

Совершенствование оборудования для настиления материалов проводится в следующих направлениях:

- повышение скорости настиления;
- уменьшение натяжения материалов в процессе настиления;
- повышение точности настиления по длине и кромке;
- обеспечение ровноты поверхности полотен;
- изготовление различных видов настилов;
- повышение степени механизации и автоматизации вспомогательных операций и рабочего процесса настиления.

6.5 Основные механизмы настилочного оборудования

Независимо от вида применяемого настилочного оборудования в нем можно выделить ряд основных механизмов или узлов, необходимых для выполнения технологических приемов при настилении материалов:

- механизм загрузки;
- настилочный стол;
- механизм размотки и продвижения материалов;
- ровнитель материалов;
- механизм крепления и отрезания концов полотен в настиле;
- механизм загрузки.

Загрузка материалов в настилочную машину может быть ручной или механизированной. В последнем случае используют подъемники-погрузчики или специальные устройства, позволяющие поднимать рулоны материалов в верхнее положение и загружать их в люльки настилочных машин.

Наиболее производительными являются автоматизированные системы загрузки рулонов. К таким относится склад-магазин STAE-40 фирмы “Bullmer” (рисунок 6.2). Рулоны перед настилением 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.

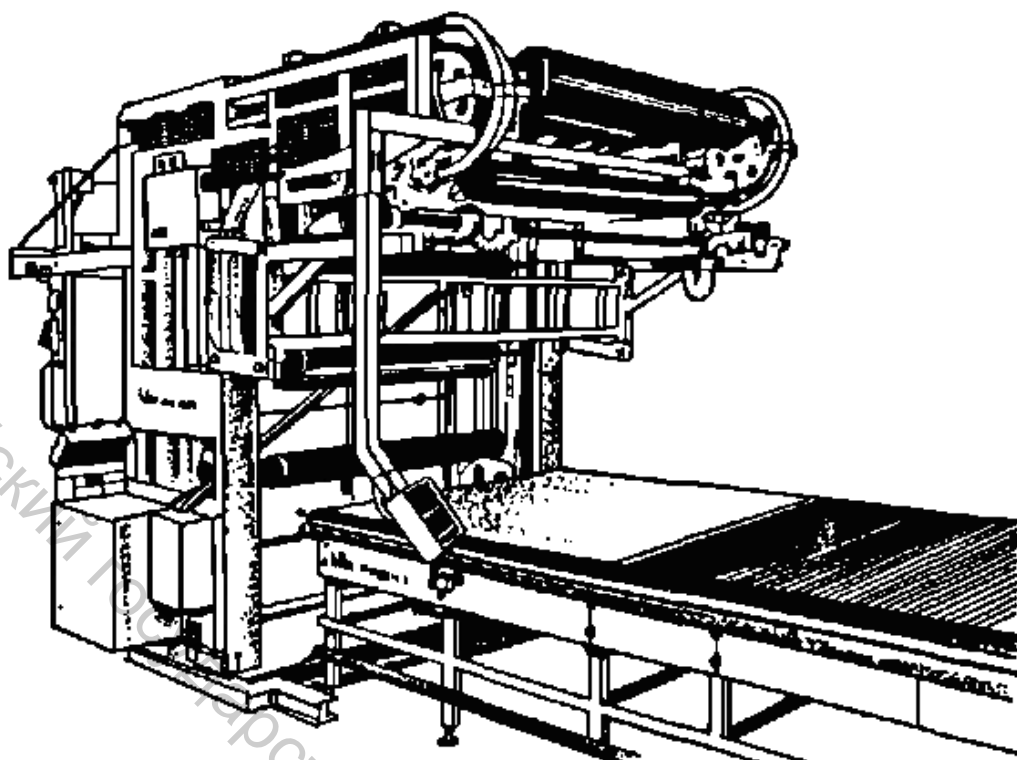


Рисунок 6.2 – Склад-магазин STAE-40 фирмы “Bullmer”

Настилочные столы. Конструкция настилочных столов влияет на производительность процесса настилая (рисунок 6.3). Разнообразие конструкций настилочных столов определяется производственными условиями. На мелких предприятиях используют обычные настилочные столы. На крупных – настилочные столы состоят из нескольких секций. В то время, как на одной секции происходит настилая материала, на другой – рассечка настилая. Для перемещения настилая из зоны настилая в зону раскроя столы снабжены транспортными лентами. Ленты могут включаться синхронно для передачи настилая с одной секции на другую или отдельно для передачи настилая к раскройным ленточным машинам. Поверхность столов имеет отверстия, через которые под давлением подается воздух. В результате уменьшается трение полотна о стол, что облегчает передвижение настилов в зону рассечки и окончательного раскроя.

С целью улучшения использования производственных площадей, повышения производительности труда используют многоплоскостные настилочные столы, механически перемещающиеся в определенной последовательности с частично или полностью законченными настилами. Они включают две технологические зоны: зону настилая и зону раскроя, то есть зону рассечки настилая на части. Наиболее известны 2-, 5-, 7-плоскостные столы.

Двухплоскостной настилочный стол представляет собой устройство для перемещения двух плоскостей стола. Плоскость с изготовленным настилом опускается на 300 мм в свободное гнездо. На ее место перемещается свободная плоскость для выполнения на ней процесса настилая, а плоскость с настилом перемещается в зону раскроя. Стол занимает площадь двух настилочных столов. Общая длина стола 13 м, длина каждой плоскости 6,5 м. Стол обслуживают две настильщицы и один резчик. У торца стола для настилая расположен

вертикальный элеватор с рулонами материала или другой транспортер, обеспечивающий механизированную подачу материала на участок настилки.

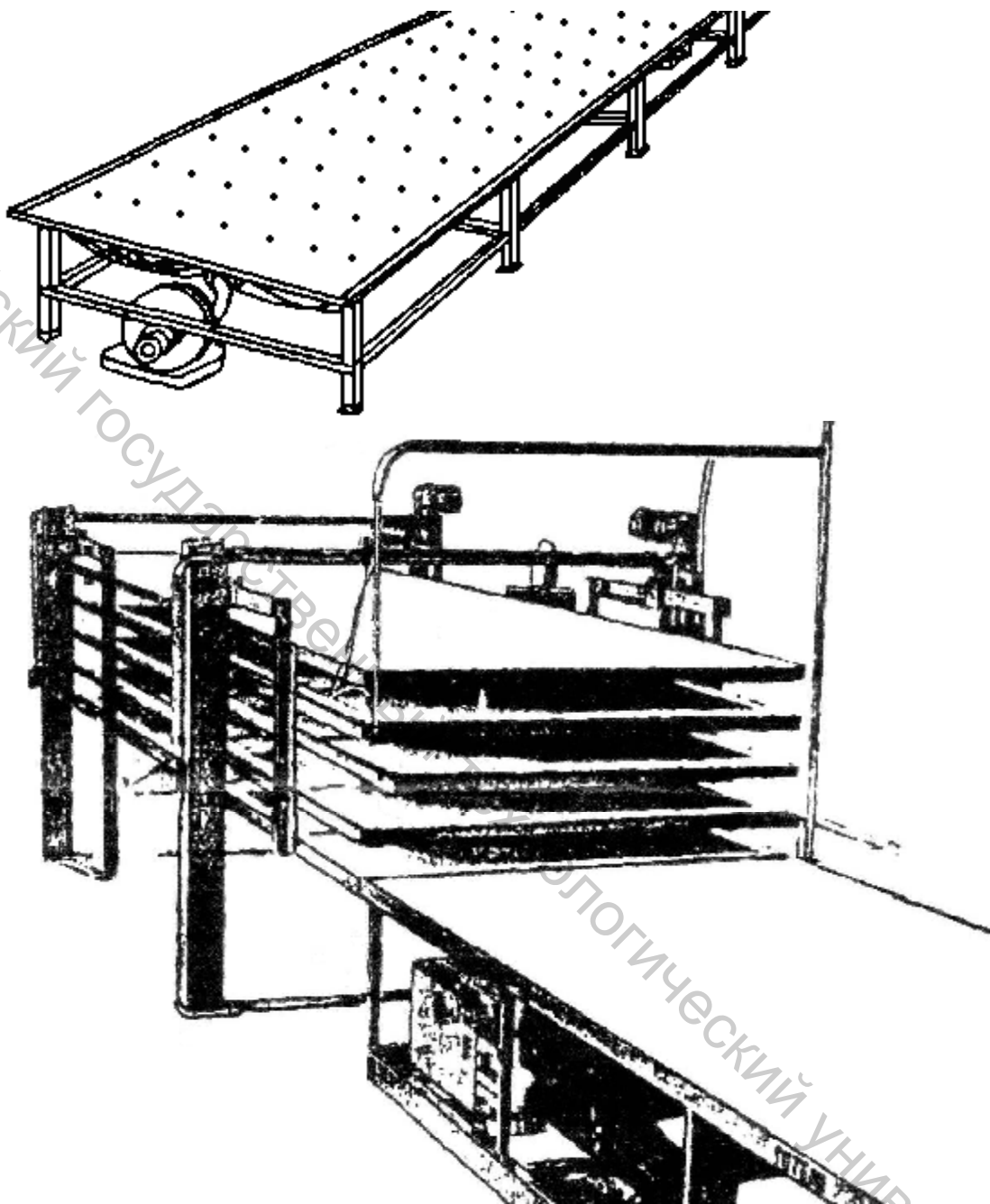


Рисунок 6.3 – Настилочные столы

Пятиплоскостной настилочный стол представляет собой механическое устройство для перемещения пяти плоскостей стола. Он занимает площадь двух настилочных 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 место остается свободным, что дает возможность последовательно перемещать плоскости из одного ряда в другой. Рабочий цикл перемещения плоскостей осуществляется автоматически.

Семиплоскостной настилочный стол имеет семь плоскостей для настилки материалов и занимает площадь, равную трем настилочным столам.

Показатель, характеризующий работу многоплоскостных настилочных столов – коэффициент использования площади стола. Он определяется по следующей формуле:

$$K = \frac{m}{n},$$

где m – количество сменных настилочных плоскостей;

n – количество стационарных настилочных столов, которое может быть установлено на площади данного многоплоскостного настилочного стола.

Чем коэффициент использования площади стола больше, тем лучше.

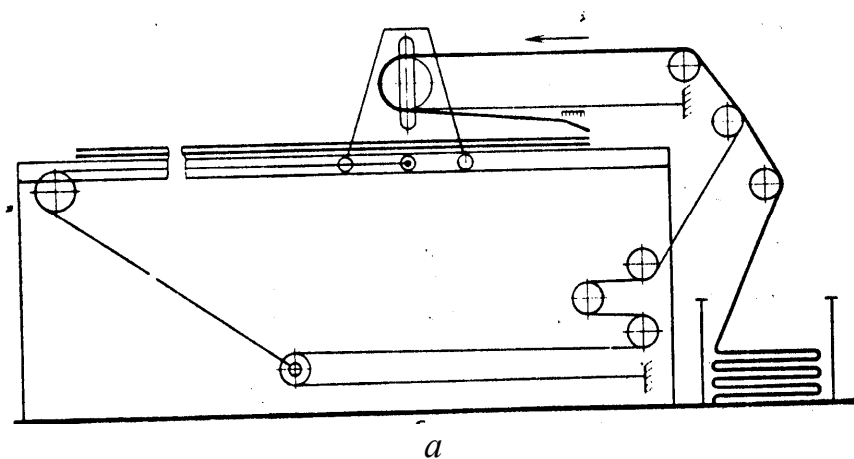
Достоинства использования многоплоскостных настилочных столов:

- более рациональное использование площади раскройного цеха за счёт поэтажного размещения сменных настилочных столов;
- создание прямого производственного потока подачи материалов, настилки и раскроя;
- повышение коэффициента использования оборудования раскройного цеха;
- повышение культуры производства, создание постоянного рабочего места для настильщиц и резчика.

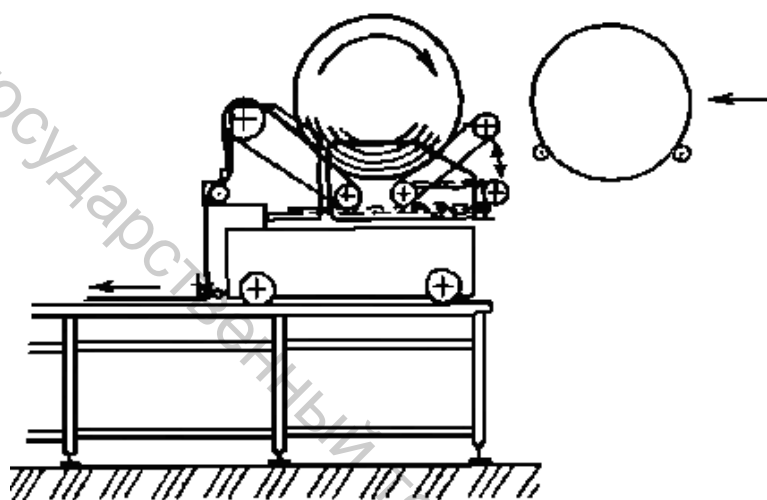
Механизм размотки и продвижения ткани. От работы этого механизма в значительной степени зависит деформация растяжения ткани.

Варианты таких механизмов:

- накопитель рулонов ткани, который представляет собой цепной транспортер с закрепленными на нем скалками с рулонами ткани и располагается под поверхностью стола. Ткань с рулона, поданного к переднему концу стола, протягивается настилочной машиной на всю длину настила. В этом случае наблюдается повышенное растяжение ткани;
- машина МНТ-2 для настилки предварительно отрезанных полотен (рисунок 6.4, а). В этом случае улучшается качество настила и повышается ПТ;
- устройство, обеспечивающее размотку ткани в результате ее вращения вместе с размоточным валом (рисунок 6.4, б). Движение размоточного вала синхронизировано со скоростью движения настилочной машины или настилочной каретки. Сматывание ткани с рулона происходит за счет сил трения между тканью и размоточным валом, который для повышения коэффициента трения покрывается специальным составом. Недостатки такого механизма – изменение натяжения ткани с уменьшением радиуса рулона в период установившегося движения и большая деформация ткани в период пуска.



a



б

Рисунок 6.4 – Механизмы размотки и продвижения ткани:
а – машина МНТ-2; б – устройство с размоточным валом

Механизм равнения ткани. Наибольшее распространение получили электромеханические ровнители, в которых равнение кромки производится с помощью фотодатчиков. Сигналы от фотодатчиков передаются механизму перемещения платформы вместе с рулоном. Из-за разной ширины ткани равнение по одной кромке приводит к перекосу ее нитей основы. Деформация нитей основы по высоте настила неодинакова, поэтому детали, вырезанные у равняемой кромки, значительно отличаются друг от друга. Исключить это можно, применяя равнение по средней линии. Специальное устройство, разработанное в ЦНИИШПе, ориентирует полотна по средней линии путем слежения за двумя кромками и распределения ширины ткани симметрично по обе стороны от средней линии.

Механизм крепления и отрезания полотен. Крепление концов настила осуществляется прижимными линейками: передвижной, меняющей свое положение в зависимости от длины настила, и стационарной, служащей для отрезания полотен от куска и фиксирования края отрезанного полотна.

6.6 Способы нанесения контуров лекал на настил

Существуют различные способы нанесения контуров лекал на настил:

- обмеловка лекал;
- пропудривание трафаретов;
- использование светокопий раскладок.

Обмеловка лекал может выполняться обводкой контуров лекал, разложенных на полотне или бумаге, мелом, карандашом или вычерчиванием раскладки пишущим инструментом на плоттере. Результатом обмеловки является прямоугольный кусок ткани или бумаги с нанесенными контурами лекал, называемый обмелкой.

Лекала могут также прикрепляться к полотну специальными булавками, приклеиваться за счет адгезионного слоя на стороне, контактирующей с материалом. Взамен обводки лекал производится напыление порошка или опрыскивание быстро сохнущей краской. Для предохранения от смещения лекала закрываются специальными сетками.

Трафарет представляет собой обмелку, 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 укладывается на верхнее полотно настила и пропудривается 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.

Светокопия представляет собой экспериментальную раскладку, перенесенную на светочувствительную бумагу с помощью светокопировальной машины. Экспериментальную раскладку выполняют на кальке, обводят светокопировальным карандашом или тушью и размножают на светокопировальной машине. Светокопии раскладок могут быть изготовлены также на бумаге с термоклеевой поверхностью. Прикрепление ее к полотну производится проглаживанием бумаги рукой.

Применение трафаретов, светокопий и обмелок, 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 и светокопий используют коэффициент окупаемости. Он показывает, во сколько раз стоимость их изготовления, включая стоимость материалов, выше стоимости изготовления обмелки, выполненной вручную на верхнем полотне настила или бумаге. Коэффициент окупаемости для клеенчатых трафаретов равен 4–5, бумажных – 2–3, для светокопий – 5–6. Если для одного и того же сочетания суммар-

ное количество настилов одинаковой ширины равно коэффициенту окупаемости, то применение соответствующего трафарета или светоконии с точки зрения экономической эффективности равнозначно. Если оно больше коэффициента, то применение соответствующего трафарета экономически целесообразно.

6.7 Характеристика процесса резания текстильных материалов

Резание текстильных материалов осуществляют следующими способами:

- **механическим** (пилением, ножницами, ножом, гидроструйный);
- **термофизическим** (лучом лазера и плазменной дугой).

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.

Качество линии реза **при возвратно-поступательном перемещении** инструмента – наихудшее, так как движение ножа вызывает разрыхление настила. Ширина линии реза при этом составляет 1,5–2,0 мм. Наблюдается разрыхление срезов, особенно шелковых и синтетических тканей. 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 неустойчив 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, спека-

ния 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*.

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

При *резании лучом лазера* основными факторами, влияющими на качество линии реза, являются:

- диаметр фокального пятна;
- пространственное распределение интенсивности мощности в нем;
- 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.

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 деформации 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.

6.8 Оборудование для раскроя материалов

6.8.1 Передвижные и стационарные раскройные машины

Раскройные машины, применяемые в швейном производстве, бывают двух типов: передвижные раскройные машины с вертикальным или дисковым ножом для рассекания настилов на части и вырезания крупных деталей, стационарные ленточные машины для вырезания деталей меньших по величине и автоматизированные раскройные установки (приложение П.3).

В передвижных раскройных машинах с возвратно-поступательным движением ножа (рисунок 6.5) все точки режущей кромки ножа по всей толщине

настила совпадают с линиями разметки на верхнем полотне. Это обеспечивает совпадение размеров деталей с верхнего и нижнего полотен 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 рассечения настилов на части и вырезания крупных деталей из материалов с большим коэффициентом трения и сцепления волокон.



Рисунок 6.5 – Передвижная раскройная машина с возвратно-поступательным движением ножа

Передвижные раскройные машины с дисковым ножом (рисунок 6.6) предназначены в основном для рассечения 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. 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.



Рисунок 6.6 – Передвижная раскройная машина с дисковым ножом

Передвижные раскройные машины с манипулятором Bullmer Servo Cut Assist выпускаются фирмами “Kuris”, “Bullmer” совместно с “Assist” (Германия) (рисунок 6.7). Машина применяется для вырезания деталей из настила без предварительного рассекания его на части. Особенно эффективно такое оборудование в сочетании с вакуумно-фиксирующим столом типа VF315, в котором вакуумный отсос мгновенно переключается на воздушную подушку. 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.

В ленточных стационарных раскройных машинах (рисунок 6.8) исполнительным инструментом является нож из бесконечной ленты. Он натянут на лентоуправляющие шкивы машины. В зависимости от количества таких шкивов машины бывают 2-, 3- и 4-шкивные. 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 (приложение П.4). Если величина рабочего вылета позволяет выкраивать крупные детали, то их вырезают на ленточной машине. Все машины снабжены:

- лентоуправляющим 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.



Рисунок 6.7 – Передвижная раскройная машина с манипулятором



Рисунок 6.8 – Ленточная стационарная раскройная машина

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.

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

6.8.2 Вырубочное оборудование

Вырубание деталей осуществляется ножом. При этом движется только нож, а разрезаемый материал остается неподвижным. Вырубание производится на специальных вырубочных прессах. Исполнительным инструментом является резак – тонкий стальной нож, изогнутый по контуру детали. Резаки бывают для вырубания как одиночных деталей (одиночные резаки), так и для вырубания нескольких деталей, сгруппированных в блоки (групповые резаки). 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. 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.

Вырубание в швейной промышленности применяют для получения мелких деталей (деталей рукавиц, женской галантереи, воротников мужских сорочек, прокладок в воротники мужских сорочек, унифицированных прокладок верхней одежды).

Применение вырубания в швейной промышленности ограничено многообразием моделей и размеров изделий, большим количеством деталей, конфигурация которых изменяется в зависимости от модели, разновидностями раскладок, вызванными различной шириной материала.

6.8.3 Автоматизированное раскройное оборудование

Автоматизированное раскройное оборудование представляет собой автоматизированный технологический комплекс раскроя материалов с программным обеспечением режущего инструмента (рисунок 6.9, приложение П.5, П.6). В качестве режущего инструмента в автоматизированном оборудовании используют традиционные ножи, луч лазера и плазму. Наибольшее распространение получило оборудование с механическим режущим инструментом. Применение автоматизированных раскройных комплексов (АРК) позволяет исключить:

- зарисовку раскладки на верхнем полотне настила;
- рассечку настила на части.

Обеспечивает:

- стабильное качество кроя;

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



Рисунок 6.9 – Автоматизированный технологический комплекс раскроя материалов с программным обеспечением режущего инструмента

АРУ – это автоматические системы, управляемые от ЭВМ. Система ГЕРБЕР КУТТЕР С-91 ф.Гербер может 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 настилем. Раскрой настилей производится на специальных раскройных столах, представляющих собой неподвижную вакуумную камеру. Перед раскроем настил покрывают специальной полиэфирной пленкой и сильно уплотняют вакуумированием. Поверхность стола покрыта специальной нейлоновой щетиной высотой около 40 мм, что обеспечивает свободный проход ножа при раскрое.

Работа установки INVESKUT-3 фирмы Invsttronika контролируется серией микропроцессоров. Программы машины соответствуют различным условиям раскроя, связанным с видом ткани и раскладки. За несколько секунд можно получить любую раскладку для раскроя. Максимальная высота настила также 75 мм. Установка оснащена устройством для заточки ножей при перемещении. Наличие бокового вакуума на раскройном столе позволяет работать с материалами, обладающими высокой воздухопроницаемостью. Оператор, обслуживающий АРУ, отслеживает процесс раскроя по дисплею, на котором разными цветами обозначены уже выкроенные детали, детали, которые выкраиваются в данный момент и которые еще будут выкраиваться.

Для раскроя средних по высоте настилов (до 10 мм) фирма предлагает систему ИНВЕСКУТ-5, аналогичную системе ИНВЕСКУТ-3, но оснащенную микротерминалом, работающим в режиме диалога. Она имеет повышенную скорость резания. Машина ВАРИОМАТИК-800 (ф.Бульмерверк) работает с плунжерным ножом, автоматическая подача которого осуществляется по осям X и Y. Оператор с помощью контрольного устройства регулирует положение ножа относительно линии реза. Скорость резания бесступенчато регулируется от 0 до 4–6 м/мин. Во время раскроя режущий инструмент может быть отключен вручную в любой точке для заточки или перемещения на другой участок. Машина оснащается несколькими раскройными головками, параллельно работающими в автоматическом режиме на разных участках.

Автоматизированный настильно-раскройный комплекс российского производства разработан по лицензии фирм Инвестроника и Бульмерверк. Он включает систему автоматизированного проектирования раскладок лекал, автоматизированную настильную машину «Комета» и раскройную установку «Спутник». В систему автоматизированного проектирования раскладок лекал входит:

- дигитайзер для ввода информации о лекалах базового размера и роста,
- графопостроитель для вычерчивания лекал и раскладок лекал в натуральную величину;
- графопостроитель для вырезания лекал из картона;
- программно-технические комплексы для введения базы данных и оцифровки лекал, для проектирования раскладок лекал и модификации лекал, для управления графопостроителем или автоматизированной раскройной установкой.

Автоматизированная настильная машина «Комета» выполняет все виды укладывания полотен в настилы («лицом вниз», «лицом к лицу», с отрезанием полотен или без). Машина имеет электронное оптическое устройство для выравнивания кромки материала при настилении. Настильные столы имеют модульную конструкцию (длина модуля – 2,5 м) с встроенной станцией для создания воздушной подушки, что позволяет компенсировать массу настила при перемещении на раскройный стол.

Автоматизированная раскройная установка (АРУ) «Спутник» включает:

- два раскройных стола (длина модуля – 3,6 м);

- портал;
- режущую головку с осциллирующим ножом;
- шкаф управления;
- два буксировочных механизма (по одному на каждый раскройный стол) для передачи настила с одного настильного стола на раскройный;
- два модуля расширения для размещения буксировочных механизмов во время транспортирования;
- трансферную тележку для передачи портала и режущей головки с одного раскройного стола на другой;
- вакуумную установку для сжатия настила.

АРУ может работать в двух режимах – или непосредственно от САПР раскладки лекал или в автономном режиме с вычислительной машины.

6.9 Раскрой материалов новыми способами резания

В настоящее время в швейной промышленности, кроме традиционных способов раскроя, применяют раскрой лучом лазера, плазмой и струей воды.

Раскрой материалов лазерной установкой осуществляется в один слой. Материал подается из рулона специальной ячеистой транспортной лентой. Раскрой однослойного настила уменьшает размер незавершенного производства, исключает проблему разнооттеночности материалов, позволяет быстро раскраивать образцы изделий и одежду по спецзаказам. При смене моделей изделия практически не требуется переналадка установок. Преимуществом лазерного раскроя является также значительная экономия материала, так как из-за расположения лекал вплотную друг к другу отпадает необходимость в дополнительных припусках материала, которые требуются при изменении направлений перемещения механического режущего инструмента. Благодаря сочетанию большой мощности и высокой скорости работы установки, обеспечивается высокое качество реза, практически не оплавляются края материалов, содержащих синтетические волокна. Одновременно с раскромом выполняют различные метки и надсечки на деталях. Аппаратное и программное обеспечение установки непосредственно связано с системой раскладки лекал или отдельными лекалами, которые могут быть получены по любой известной системе изготовления, градации лекал и подготовки раскладки.

Плазменная технология имеет преимущество перед лазерным способом раскроя с точки зрения безопасности эксплуатации и более простой конструкции установки, которая требует минимального техобслуживания.

В установке «МАГНИТРОНИКС ЛТД» (Англия) в качестве режущего инструмента используют плазму аргона. Принцип работы установки заключается в получении интенсивно нагретой тонкой струи аргонового газа (плазмы), которая подается из рабочей головки со скоростью 660 м/сек при температуре 10000–20000⁰С. Диаметр газовой горелки около 0,7 мм, длина – 5–10 мм. Это обеспечивает тонкий и чистый рез. При работе с синтетическими материалами возможно одновременное оплавление краев материала. Скорость раскроя – 50 м/мин.

На расстоянии 20 см от установки температура воздуха лишь незначительно выше комнатной, а применение инертного газа аргона исключает возможность возникновения пожара.

В установке ИНВЕСКУТ кроме устройства для раскроя плазмой имеются устройства для прикрепления этикеток, отделения деталей от пачки и подачи материала. Имеется автоматическая система для подгонки рисунка, которая может автоматически раскраивать полосатые, клетчатые ткани или ткани с рисунком. Видеокамера контролирует раскраиваемую ткань, а процессор с цифрового изображения деталей задает лучшее их соединение. Оператор принимает решения о совмещении рисунка, кромки или любой точки ткани.

6.10 Авансовый раскрой материалов

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.). Он снижает себестоимость изделия благодаря уменьшению потерь ткани на межлекальные отходы и отходы на концах настила за счет применения длинных настилов полной высоты.

Запас кроя прокладок должен быть не более, чем 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 настилов. 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.

7 ЗАКЛЮЧИТЕЛЬНЫЕ ОПЕРАЦИИ РАСКРОЙНОГО ПРОИЗВОДСТВА

7.1 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 и мелких деталей.

Контроль качества крупных деталей из основной ткани (частей переда, спинки, рукавов или верхних частей рукавов, частей брюк, юбок) выполняют 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 допускаемые отклонения, проверяют все детали пачки и уточняют все детали пачкой или отдельно.

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:

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

7.2 Нанесение конструктивно-декоративных линий

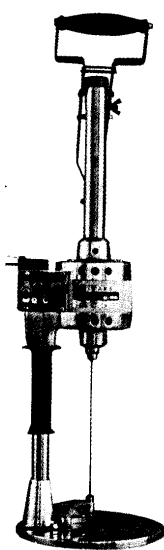


Рисунок 7.1 – Устройство для прокола

Для правильного выполнения сборочных операций на деталях намечают места расположения карманов, складок, вытачек, рельефных швов. Детали размечают по вспомогательным лекалам меловыми линиями, точками карандашом или проколами (рисунок 7.1). 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.

7.3 Подгонка деталей по рисунку

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

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

- на частях переда полоски рисунка параллельны линии полузаноса;
- на лацканах полоски рисунка параллельны краю лацкана на участке, расположенном – в мужских изделиях на расстоянии $\frac{2}{3}$ длины лацкана от уступа, в женских – в местах, предусмотренных техническим описанием на модель;
- на разрезной спинке полоски рисунка симметричны относительно 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 поперечные полоски должны совпадать с полосками на основной детали.

По остальным деталям рисунок подгоняют в соответствии с требованиями технического описания.

Для облегчения подгонки рисунка на деталях существует ряд приемов:

- разрезные спинки, подборта укладывают рядом, совмещая их по средней линии. Детали обмеляют и по среднему срезу проводят меловую 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.

7.4 Комплектование пачек кроя для нумерации

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-х 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, выполненного «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.

7.5 Нумерация деталей

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, скрывающийся в процессе обработки. Нумерацию выполняют по зарисовкам деталей кроя в миниатюре с изображением контрастным цветом мест приклеивания талонов с номером. Наиболее часто для нумерации деталей кроя используют этикет-пистолет МЕТО (США), который приклеивает талоны с клеевым покрытием с автоматической их нумерацией.

Порядковый номер может быть отпечатан на талоне, который прикрепляют к лицевой стороне детали на специальной машине. 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. Дублируемые детали нумеруют на лицевой стороне на специально предусмотренных при разработке лекал местах до дублирования.

Порядковые номера должны быть хорошо видны и не должны усложнять дальнейшую обработку изделия.

Печатание порядкового номера на бумажных талонах и пришивание их к деталям кроя осуществляют на машине 68-А класса. Талон пришивают цепным однострочным 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.

В Каунасском технологическом университете разработано полуавтоматическое устройство для маркировки деталей кроя. Оно включает автоматически действующий пневмоструйный отделитель деталей от пачки и типовой нумератор марки МЕТО или АЙС202.

Пневмоструйный отделитель перелистывает детали пачки струей сжатого воздуха и перебрасывает один из концов детали через край держателя пачки. Для его безотказной работы необходимо предварительно подготовить пачку, то есть сместить ее слои с образованием ступенчатого края.

Этот способ характеризуется быстроедействием и высоким качеством маркировки. Благодаря подвижности платформы, на которой располагается устройство для зажима пачки и нумератор, обеспечивается возможность маркировки непосредственно у раскройного стола, что исключает промежуточное транспортирование кроя.

Детали подкладки нумеруют мелом с изнаночной стороны на припуске на подгиб низа. Светлые ткани подкладки нумеруют карандашом или маркером. Детали подкладки, настрачиваемые 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 подбортвов 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.

7.6 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 цехи. 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-х экземплярах на некомплектные изделия (брюки одиночки, пиджаки одиночки) и в 3-х, 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.

7.7 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.

Печатаение товарных ярлыков выполняется на автоматизированной машине 836/656 фирмы Рахаг методом термопечати. Машина печатает алфавитно-цифровые знаки, международные определительные коды, графику, штрих-коды, символы по уходу за изделием. 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 преysкуранту;
- 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 полуавтомате ПЛ-Щ Полтавского механического завода или на полуавтомате ПРЛ-1 Московского экспериментального завода Мосшвейпрома или наносят методом шелкографии. 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.

7.8 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 лен-

точной машине. Дублирование осуществляют на установках непрерывного действия [8]. Режимы дублирования (температуру, давление, скорость движения ленты) устанавливают на основании предварительных исследований, проведенных лабораторией испытания материалов предприятия.

7.9 Комплектование пачек кроя для подачи в швейный цех

На складе кроя пачки кроя 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 пледах, размещаемых в секциях многоярусных стеллажей, или в тележках. Крой выдают в швейные цехи по указанию диспетчера предприятия или по заявке начальника цеха.

8 ФОРМЫ ОРГАНИЗАЦИИ ТРУДА В РАСКРОЙНОМ ЦЕХЕ

В раскройном цехе применяют различные формы бригадной организации труда:

- универсальные бригады;
- специализированные бригады;
- комплексно-универсальные бригады.

Универсальные бригады включают рабочих всех специальностей: настильщиц, резчиков, рабочих по подгонке рисунка и т.д. При этом каждый рабочий выполняет только одну, закрепленную за ним операцию. Это исключает взаимозаменяемость в случае невыходов рабочих, но упрощает учет и контроль качества выполненных работ. Применяться такие бригады могут при раскрое всех видов тканей. Оплата труда в них сдельно-премиальная.

Специализированные бригады объединяют рабочих одной специальности: настильщиц, резчиков и т.д. Они могут быть сменными или сквозными, специализироваться на раскрое всех или некоторых видов материалов.

Преимущества этих бригад по сравнению с универсальными бригадами:

- создаются условия для совершенствования навыков рабочих, роста ПТ, улучшения качества работы;
- исключаются потери на переключение исполнителей с одного вида работ на другой.

Но проявляются они только там, где может быть обеспечена полная занятость каждого члена бригады при условии полного использования оборудования. Это операции вырезания деталей на ленточной машине, комплектования и нумерации деталей кроя. На участке же настилки и вырезания деталей передвижной раскройной машиной имеет место асинхронность выполнения этих двух операций из-за разной их трудоемкости. В результате возникают потери времени. Время теряется и на переходы настильщиц и резчиков при изготовлении настилов параллельным способом. Исключение этих потерь времени возможно путем совмещения операций. По этому принципу строятся комплексные бригады.

Комплексные бригады могут быть:

- с полным разделением труда;
- с частичным разделением труда;
- без разделения труда.

В первом случае в комплексные бригады включают рабочих различных профессий. По этому принципу они близки к специализированным бригадам, но в них обеспечивается коллективная заинтересованность в общих результатах работы бригады. Для использования таких бригад необходимо, чтобы объем производства и трудоемкость операций обеспечивали полную и равномерную загрузку всех рабочих бригады в течение смены по их специальности.

Во втором случае в комплексных бригадах сохраняется специализация рабочих по выполнению определенных операций. В то же время каждый рабочий бригады может выполнять одну–две смежные операции. Этот вариант бри-

гады обеспечивает определенную взаимозаменяемость рабочих, коллективную ответственность за общие результаты работы бригады и частично устраняет простои рабочих и настильных столов из-за асинхронности операций настилки и раскроя.

Комплексно-универсальные бригады (КУБы) создаются на основе совмещения смежных операций и одновременного выполнения каждой операции несколькими рабочими. Каждый рабочий умеет выполнять все операции, включенные в комплекс работ КУБов. Количество совмещаемых операций, объем работы, способы настилки устанавливаются для каждого конкретного предприятия в зависимости от мощности, изготавливаемого ассортимента, технического оснащения, квалификации рабочих и т.д. Но обязательным является совмещение операций настилки и раскроя на передвижных раскройных машинах и одновременным их выполнение несколькими рабочими.

Преимущества КУБов:

- исключение потерь времени от асинхронности операций;
- повышение ПТ за счет сокращения ряда вспомогательных операций;
- повышение квалификации рабочих;
- повышение качество кроя;
- сокращение более чем в 2 раза длительности производственного цикла и объема незавершенного производства;
- повышение оборачиваемости настильных столов;
- снижение количества изделий, раскраиваемых индивидуально из полотен с текстильными дефектами.

Недостатки КУБов:

- отсутствие специализации снижает ПТ;
- сложно подготовить кадры, в совершенстве владеющие операциями настилки, раскроя и обмеловки;
- не способствуют механизации операций, так как настильные и раскройные машины при совмещении операций используются менее эффективно.

Результаты работы КУБов зависят от того, как они скомплектованы по объему работ, численности и квалификации рабочих, их психологической совместимости. Количество бригад, численность рабочих в бригаде, объем их работы, круг совмещаемых операций устанавливают с учетом ассортимента и мощности предприятия, уровня технического оснащения совмещаемых операций, степени влияния этих работ на общие результаты работы бригады, уровня загрузки рабочих бригады и возможности их привлечения для выполнения других видов работ, а также квалификации рабочих.

Если предприятие выпускает несколько технологически разнородных видов продукции и для выполнения объема работы необходимо несколько бригад, то за бригадой целесообразно закрепить определенные виды изделий или технологические потоки.

При изготовлении верхней одежды на подкладке в одну комплексно-универсальную бригаду целесообразно включать рабочих, занимающихся раскроем отдельно ткани верха, подкладки и прокладки.

Для лучшего использования квалификации исполнителей и оборудования не следует вменять в обязанности настильщиц и резчиков вспомогательные работы (подача ткани к настилочным столам, частей настила к ленточным машинам и т.д.), поручая их подсобным рабочим.

При настилении ткани вручную на обычных столах возможно совмещение операций настиления, вырезания крупных деталей, обмеловки и раскроя дефектных полотен.

При машинном способе настиления для наиболее полной загрузки оборудования, как правило, совмещают настиление и рассечение настила на части.

Для большей связи с настильщицами, обмеловщиками в состав бригады следует включать расчетчиков кусков. Это снижает потери времени на устранение ошибок расчетов.

В нынешних условиях производства наиболее широко используют *сквозные* КУБы. В этом случае работу, начатую рабочими одной смены, продолжают рабочие другой. Объем работы бригады распределяется поровну между двумя сменами. За счет межсменного запаса на рабочих местах сквозные КУБы обеспечивают одинаковую занятость рабочих и равномерный выпуск продукции в течение обеих смен, снижают время на подготовительные работы, межсменные потери и непроизводительные затраты времени.

Формируют следующие виды бригад:

- настильщиц и резчиков на передвижной раскройной машине;
- резчиков на ленточной машине;
- рабочих для комплектования кроя и его нумерации.

ЛИТЕРАТУРА

1. 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.
2. Инструкция по определению и применению на швейных предприятиях отраслевых нормативов отходов материалов верха на основные ассортиментные группы швейных изделий. – Минск, 2002. – 25 с.
3. Савостицкий, А. В. Технология швейных изделий : учебник для высш. учеб. заведений / А. В. Савостицкий, Е. Х. Меликов ; под ред. А. В. Савостицкого. – 2-е изд., перераб. и доп. – Москва : Легкая и пищевая пром-сть, 1982. – 440 с.
4. Кокеткин, П. П. Одежда: технология-техника, процессы-качество : справочник / П. П. Кокеткин. – Москва : МГУДТ, 2001. – 560 с.
5. Лабораторный практикум по технологии швейных изделий : учебное пособие / Е. Х. Меликов [и др.]. – Москва : КДУ, 2007. – 272 с.
6. Голубкова, В. Т. Технология подготовительно-раскройного производства швейных предприятий : учебное пособие для вузов / В. Т. Голубкова, Р. Н. Филимоненкова [и др.]. – Витебск : ВГТУ, 1999. – 268 с.
7. Основные направления автоматизации процессов подготовительно-раскройного производства в швейной промышленности / Т. В. Бабак [и др.] – Москва : ЦНИИТЭИлегпром, 1986. – 56 с.
8. Роботизация технологических процессов швейного производства : методическая разработка по курсу «Технология швейных изделий» для студентов спец. Т. 17. 03. 00 / УО «ВГТУ» ; сост. Р. Н. Филимоненкова, Т. М. Ванина. – Витебск : УО «ВГТУ», 2002. – 33 с.
9. Гараба, Г. И. Автоматизация подготовительно-раскройного производства в швейной, трикотажной, обувной и кожгалантерейной промышленности / Г. И. Гараба. – Москва : ЦНТБлегпром, 1990. – 59 с.
10. Ивашкевич, Е. М. Методы соединения деталей одежды и влажно-тепловая обработка : курс лекций / Е. М. Ивашкевич, Н. П. Гарская, Р. Н. Филимоненкова ; УО «ВГТУ». – Витебск : УО «ВГТУ», 2007. – 114 с.
11. Модули гибких производственных систем и автоматизированное оборудование на швейных предприятиях / С. А. Дементьев [и др.]. – Москва : Легпромиздат, 1993. – 96 с.
12. Технология швейных изделий : лабораторный практикум для студентов спец. 1-50 01 02 «Конструирование и технология швейных изделий» дневной и заочной форм обучения / УО «ВГТУ» ; сост. Н. П. Гарская [и др.]. Ч.2. – Витебск : УО «ВГТУ», 2008. – 49 с.
13. Технология швейных изделий : лабораторный практикум для студентов спец. 1-50 01 02 «Конструирование и технология швейных изделий» дневной и заочной форм обучения / УО «ВГТУ» ; сост. Н. П. Гарская [и др.]. – Витебск : УО «ВГТУ», 2004. – 60 с.

14. Методические указания к лабораторным работам по курсу ТШИ (раздел «Методы обработки швейных изделий» для студентов спец. Т. 17. 03. 00 / ВГТУ; сост. Р. Н. Филимоненкова [и др.]. Ч.1. – Витебск : ВГТУ, 1997. – 26 с.

15. Методические указания к лабораторным работам по курсу «Технология швейных изделий» (раздел «Обработка изделий из нетрадиционных материалов») для студентов спец Т. 17. 03. 01 / УО «ВГТУ» ; сост. Т. М. Ванина [и др.]. – Витебск : УО «ВГТУ», 2002. – 103 с.

16. Конопальцева, Н. М. Конструирование и технология изготовления одежды из различных материалов : учебное пособие для студентов вузов, обучающихся по специальности 100101 «Сервис». Ч.2. Технология изготовления одежды / Н. М. Конопальцева, П. И. Рогова, Н. А. Крюкова. – Москва : Академия, 2007. – 288 с.

17. Методические указания к курсовому проекту по технологии швейных изделий (раскройно-подготовительное производство) для студентов спец. Т. 17. 03. 01 «Технология швейных изделий» (дневная форма обучения) / УО «ВГТУ» ; сост. В. Д. Дельцова, Р. Н. Филимоненкова. – Витебск : УО «ВГТУ», 1999. – 23 с.

ПРИЛОЖЕНИЕ

Таблица П.1 – Техническая характеристика некоторых видов браковочно-промерочных машин

Показатели оборудования	BK-502, Yuki, Япония	Verifab, Shelton, Англия	NS-58, Германия	Контроль- З, Россия	Контроль- ЗШ, Россия
Вид материала	все	все	все	все	все
Ширина материала, мм	1600	2000	до 1700	1200	1600
Отметка порока	ручная	автомат.	ручная	ручная	ручная
Измерение длины	Автомат.	Автомат.	Автомат.	Автомат.	Автомат.
Механизация съема рулона	нет	есть	нет	есть	есть
Микропроцессор	нет	есть	есть	есть	есть
Габариты, м	2,5*4,0* 1,8	2,4*2,0* 2,5	1,65*2,75* 1,55	0,94*1,84* 1,8	0,94*2,3*1,8
Диаметр рулона, мм	Дл 600	500	600	400	400
Масса рулона, кг	65	60	60	30	50
Скорость перемещения материала, м/мин	70	70	90	85	85
Производительность, тыс.м/мин	2,5-3,0	2,5	2,5	3,0	3,0
Механизация загрузки	нет	нет	нет	есть	есть

Таблица П.2 – Техническая характеристика некоторых видов автоматизированных настильных машин

Показатели оборудования	Kuris, Германия	Bulmer, Германия	Lektra, Франция	Sinhron Gerber, США	Комета, Россия
Максимальная скорость, м/мин	110	100	100	100	60
Высота настила, мм	200	200	300	230	185
Ширина ткани, мм	1600	До 1800	1570	До 2000	До 2000
Диаметр рулона, мм	600	500	600	до 1250	500
Вес рулона, кг	100	120	120	До 1000	110
Способ настилки	В одном направлении	В одном направлении	В одном направлении	В одном направлении	В одном направлении
Управление настилкой	Микропроц.	Программ.	Микропроц.	Программ.	Программн.

Таблица П.3 – Техническая характеристика некоторых видов передвижных раскройных машин

Показатели оборудования	Cs-529, Чехия	KV1605R\KV, Германия	ЭЗМ-2, Россия		
Толщина раскраиваемых материалов, мм	До 100	До 210	До 100		
Число оборотов, об/мин	3000	2800	3000		
Габариты, мм	380*260* 450	400*260*450	450*250* 500		

Таблица П.4 – Техническая характеристика некоторых видов стационарных ленточных раскройных машин

Показатели оборудования	Kuris-529, Германия	ЕВК-А, Япония	ДВК-Д, Япония	РЛ-1000-1, Россия	РЛ-1250-1, Россия
Скорость движения ленты, м/с	30	35	35	20	8; 12,5; 25
Высота раскраиваемого настила, мм	До 300	210	300	До 250	До 300
Рабочий вылет машины, мм	900	1250	1250	1000	1250
Габаритные размеры, мм	2600*1800* 1300	1500*2100* 1250	1500*2400* 1250	2200*1500* 800-1200	2400*1500* 800-1200

Таблица П.5 – Техническая характеристика автоматизированных раскройных установок фирмы Gerber S-3200, S-5200 S-7200

Характеристика оборудования	Сорочки	Джинсы	Мужские костюмы	Мужские пиджаки	Брюки
1	2	3	4	5	6
Периметр всех деталей, см	2400	2100	5350	3050	2290
Материал	х/б +ПЭ	джинс	ш+ПЭ	ш+ПЭ	ш+ПЭ
Число полотен в настиле:					
S-3200	72	20	30	30	30
S-5200	90	36	60	60	72
S-7200	200	48	120	100	120

Окончание таблицы П.5

1	2	3	4	5	6
Скорость раскроя, м/мин:					
S-3200	9,0	9,5	10,2	10,2	10,2
S-5200	8,9	8,9	9,5	9,5	9,5
S-7200	7,6	7,6	8,3	8,3	8,3
Производительность, ед/час:					
S-3200	1377	461	290	511	681
S-5200	1720	778	543	953	1523
S-7200	3230	885	949	1380	2215

Таблица П.6 – Техническая характеристика автоматизированной раскройной установки «Спутник»

Характеристика оборудования	Параметры
Максимальная скорость раскроя, м/мин	30
Средняя скорость раскроя по контуру, м/мин	5 - 7
Максимальная высота настила (в сжатом состоянии), мм	75
Точность раскроя, мм	+ 1
Время раскроя (на примере двухкомплектной раскладки), мин:	
Мужская сорочка	7-12
Пальто	12-15
Рабочая ширина установки , мм	1150, 1800, 2200

Учебное издание

Филимоненкова Раиса Николаевна

Бодяло Наталья Николаевна

**ПОДГОТОВИТЕЛЬНО-РАСКРОЙНОЕ ПРОИЗВОДСТВО
ШВЕЙНЫХ ПРЕДПРИЯТИЙ**

Курс лекций

Редактор Е.М.Ивашкевич

Технический редактор Н.В.Карпова

Корректор Е.М.Богачева

Компьютерная верстка Н.В.Карпова

Подписано к печати _____ Формат 60x84 1/16. Бумага офсетная № 1. Гарнитура «Таймс». Усл.–печ.листов . Уч.–издат.листов . Тираж экз. Зак. № _____.

Учреждение образования «Витебский государственный технологический университет» 210035, г.Витебск, Московский пр-т, 72.

Отпечатано на ризографе учреждения образования «Витебский государственный технологический университет»
Лицензия №02330/0494384 от 16 марта 2009 г.