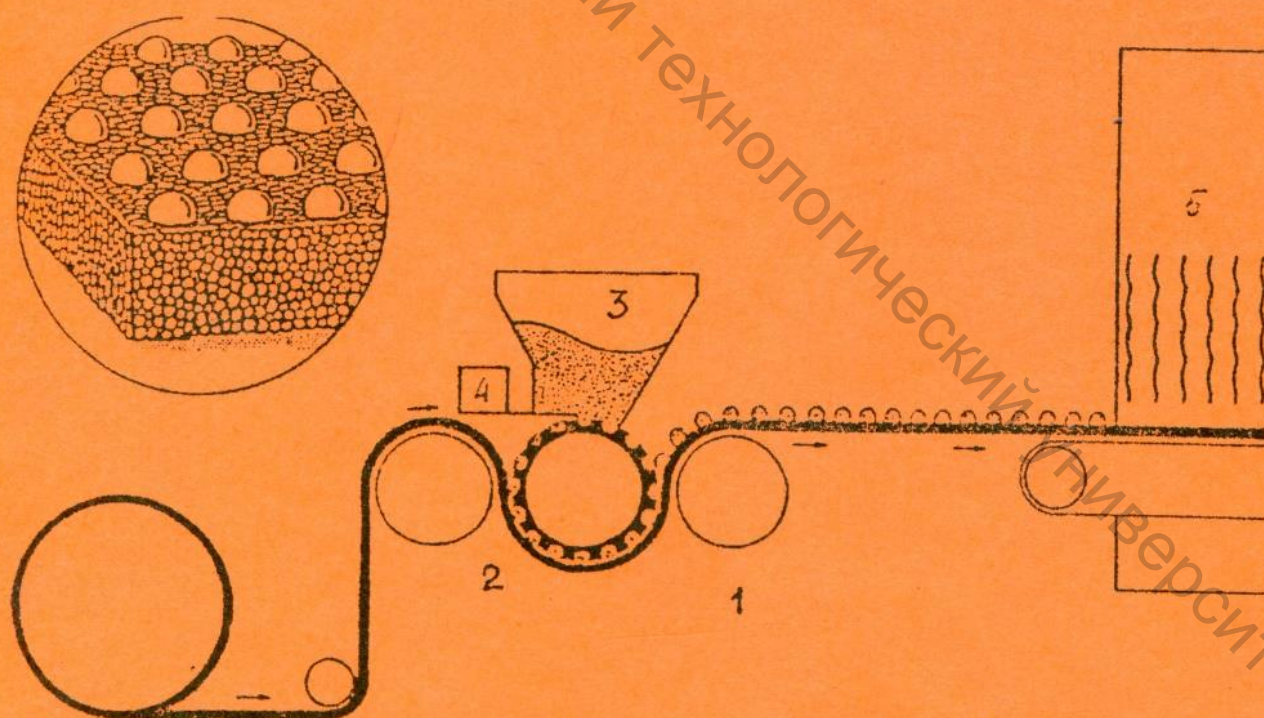


МИНИСТЕРСТВО ОБРАЗОВАНИЯ РЕСПУБЛИКИ БЕЛАРУСЬ
УЧРЕЖДЕНИЕ ОБРАЗОВАНИЯ
«ВИТЕБСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ ТЕХНОЛОГИЧЕСКИЙ
УНИВЕРСИТЕТ»

М.А.ШАЙДОРОВ

КЛЕЕВЫЕ ТЕХНОЛОГИИ ШВЕЙНОГО ПРОИЗВОДСТВА



Витебск
ВГТУ
2009

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

М.А.ШАЙДОРОВ

КЛЕЕВЫЕ ТЕХНОЛОГИИ ШВЕЙНОГО ПРОИЗВОДСТВА

Рекомендовано учебно-методическим объединением высших учебных заведений Республики Беларусь по химико-технологическому образованию в качестве учебно-методического комплекса для студентов высших учебных заведений, обучающихся по специальности 1-50 01 02 «Конструирование и технология швейных изделий»

**Витебск
2009**

УДК 687.02:66(075.8)

ББК 37.24

Ш 17

Рецензенты: заместитель директора по производству Витебского ОАО «Знамя индустриализации», **Беляева Л. С.**

кандидат технических наук, доцент кафедры «Дизайн, ДПИ и техническая графика» УО «Витебский государственный педагогический университет им.П.М.Машерова» **Сысоева И. А.**

Шайдоров, М.А.

Ш 17 Клеевые технологии швейного производства. Учебно-методический комплекс : учебное пособие / М. А. Шайдоров. – Витебск : УО «ВГТУ», 2008. – 150 с.

ISBN 978-985-481-141-3

Учебно-методический комплекс по дисциплине «Клеевые технологии швейного производства» включает пять разделов. В разделах содержатся учебная программа, рабочие программы по дисциплинам, теоретические основы, лабораторный практикум, задания контрольных работ для студентов заочной формы обучения, программные вопросы, список литературы. Комплекс предназначен для оказания помощи студентам специальности 1-50 01 02, изучающим указанную дисциплину, получающих высшее и среднее специальное образование, а также для инженерно-технических работников швейной промышленности.

УДК 687.02:66(075.8)

ББК 37.24

Ш 17

ISBN 978-985-481-141-3

© Шайдоров М. А., 2008

© УО «ВГТУ», 2008

ПРЕДИСЛОВИЕ

Учебно-методический комплекс «Клеевые технологии швейного производства» предназначен для студентов, обучающихся по специальности 1-50 01 02 «Конструирование и технология швейных изделий» специализации 1-50 01 02 01 «Технология швейных изделий» дневной и заочной форм обучения.

Учебная программа дисциплины «Химическая технология швейного производства» предусматривает приобретение знаний о структуре, свойствах и способах образования клеевых соединений при производстве одежды.

Клеевые материалы и клеевые соединения получили широкое распространение при производстве различного ассортимента швейных изделий в связи с тем, что они обеспечивают высокое качество изделий при одновременном повышении производительности труда. Они имеют ряд существенных преимуществ перед ниточными соединениями. Например, снижают массу пакета изделий, упрощают технологию их изготовления.

Теоретические основы изложены в соответствии с учебной программой дисциплины. В первом и втором разделах приводятся характеристики клеев, применяемых при изготовлении швейных изделий различного назначения, описываются их основные свойства и способы получения. Помимо известных клеевых материалов представлены и малоизвестные, в частности, приводится технология получения сопутствующих химических материалов: самообесцвечивающихся мелков и литых мелков, их химический состав. Приведены методы испытания физико-химических свойств клеевых материалов и клеевых соединений.

Раздел третий посвящен результатам исследований, связанных с повышением качества клеевых соединений нетрадиционными способами дублирования основного слоя термоклеевыми прокладочными материалами. Показаны достоинства и перспективы предложенных способов.

В четвертом разделе рассматривается механизм взаимодействия слоев материалов в процессе дублирования (склеивания). Рассмотрены теории, объясняющие процесс проникновения клея в структуру слоев.

В пятом и шестом разделах изложены сведения о прокладочных материалах, применяемых при производстве одежды, требования, предъявляемые к прокладочным материалам, в том числе, тканым, трикотажным, нетканым. Приведены схемы строения основ указанных материалов, варианты расположения точек клея и схемы взаимодействия клея с материалами в структуре склеиваемых материалов, плотность нанесения клея в виде порошка.

В последнем разделе выполнен анализ оборудования, используемого для дублирования деталей одежды. Рассмотрены прессы периодического и непрерывного действия различных модификаций и фирм-изготовителей, приведены схемы оборудования и основные технические характеристики.

Лабораторный практикум охватывает основные разделы дисциплины. Содержание и описание лабораторных работ приведены в соответствии с учебной программой дисциплины. Структура каждой лабораторной работы идентична и включает следующие разделы: основные сведения, организационные вопросы,

задания, методические рекомендации, требования к отчету, контрольные вопросы, рекомендуемая литература.

Для студентов заочной формы обучения предусмотрена одна контрольная работа, для выполнения которой даны контрольные задания. Задания для самопроверки могут быть использованы во время самостоятельной подготовки.

Витебский государственный технологический университет

**1 ПРОГРАММЫ ПО ДИСЦИПЛИНЕ
«ХИМИЧЕСКАЯ ТЕХНОЛОГИЯ ШВЕЙНОГО
ПРОИЗВОДСТВА»**

МИНИСТЕРСТВО ОБРАЗОВАНИЯ РЕСПУБЛИКИ БЕЛАРУСЬ
Учреждение образования
“Витебский государственный технологический университет”

Учебная программа

ХИМИЧЕСКАЯ ТЕХНОЛОГИЯ ШВЕЙНОГО ПРОИЗВОДСТВА

для студентов специальности
1-50 01 02 «Конструирование и технология швейных изделий»
специализации 1-50 01 02 01 «Технология швейных изделий»
высших учебных заведений

ПОЯСНИТЕЛЬНАЯ ЗАПИСКА

Перед работниками текстильной и швейной отраслей поставлена задача быстрой разработки и освоения технологических процессов. Применительно к швейному производству это означает, что необходимы более глубокие разработки по пути широкого применения химической технологии по внедрению активных рабочих химических сред, гидрофибирующих и огнестойких соединений, а также применения в качестве интенсификатора магнитных полей, низкотемпературной плазмы, частиц высоких энергий и др.

В настоящее время накоплены определенные теоретические и практические результаты по применению химических методов, прошедшие производственную апробацию и получившие положительную оценку специалистов.

Дальнейшее развитие швейного производства, расширение и обновление ассортимента швейных изделий связаны с развитием химической промышленности. Химизация является одним из основных направлений технического прогресса. Это позволит добиться экономии натурального сырья, снижения материалоемкости и трудоемкости швейных изделий, сокращения доли ручного труда в общей трудоемкости обработки изделия, повышения их качества.

В задачу курса «Химическая технология швейного производства» входит систематизация разрозненных сведений о технологических процессах, связанных с обработкой ткани и швейных изделий с использованием химических материалов.

В процессе изучения дисциплины студенты **должны иметь представление и знать:**

- роль химизации при обработке швейных изделий, перспективы химизации;
- основные химические полимерные материалы, применяемые в одежде;
- химические способы придания несминаемости и формоустойчивости швейным изделиям.

В образовательном стандарте РД РБ 02100.5.180-98 Высшее образование. Специальность 1-50 01 02 «Конструирование и технология швейных изделий» для изучения дисциплины «Химическая технология швейного производства» отведено 42 часа, из них 28 - аудиторных занятий, в том числе 14 часов - лекции и 14 часов - лабораторные занятия.

СОДЕРЖАНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

Введение. Предмет и задачи курса «Химическая технология швейного производства». Роль химизации в обработке изделий с позиции малооперационной, ресурсо- и энергосберегающей технологии. Основные направления химизации производства одежды. Перспективы химизации.

Химические материалы, используемые при производстве одежды. Требования, предъявляемые к клеевым материалам и клеевым соединениям. Виды клеев и их основные свойства.

Способы получения твердых клеев-расплавов, тканеподобных и в виде рукава полимерных сетчатых материалов. Схемы установок для получения сеток

Теоретические основы процесса склеивания (дублирования) материалов. Адгезионные явления в химической клеевой технологии. Пути совершенствования клеевой технологии.

Диффузионная теория адгезии. Теория механического заклинивания. Механизм проникания клея в структуру материала.

Плазмохимическая обработка дублируемых материалов на основе низкотемпературной плазмы, режимы обработки с целью повышения качества клеевых соединений. Применение токов высокой частоты в процессе дублирования.

Использование паровых химически активных сред, инфракрасного излучения для дублирования материалов. Достоинства указанных методов

ПРИМЕРНАЯ ТЕМАТИКА ЛАБОРАТОРНЫХ РАБОТ

1. Влияние полимерного сетчатого материала на эксплуатационные свойства материалов для одежды
2. Формообразование и формозакрепление складок плиссе и гофре
3. Изучение топограммы качественного и количественного распределения клеевой массы на термоклеевом прокладочном материале
4. Предохранение деталей одежды от осыпания с помощью химических препаратов
5. Ознакомление с химическими препаратами, применяемыми при производстве тканей на предприятиях

РЕКОМЕНДУЕМАЯ ЛИТЕРАТУРА

Основная

1. Веселов, В. В. Химизация технологических процессов швейного производства / В. В. Веселов, Г. В. Колотилова. – Москва : Легпромбытиздат, 1985. – 128 с.

2. Кузьмичев, В. Е. Новые методы клеевой технологии изготовления одежды / В. Е. Кузьмичев. – Москва : 1987, - 54 с.

3. Рогова, А. П. Изготовление одежды повышенной формоустойчивости / А. П. Рогова, А. И. Табакова. – Москва : Легкая индустрия, 1979. – 184 с.

Дополнительная

4. Кузьмичев, В. Е. Разработка теоретических и практических принципов совмещенного процесса формования и формозакрепления швейных изделий с использованием паровых химически активных сред : автореф.дисс. на соискание ученой степени к.т.н. / В. Е. Кузьмичев. – Москва : 1982. – 23 с.

5. Шайдоров, М. А. Малооперационная технология изготовления швейных изделий / М. А. Шайдоров, Л. М. Чонгарская // Швейная промышленность. Экспресс информация ЦНИИТЭИ легпром. - Вып. 3. – Москва : 1988. – С. 40.

6. Беляева, С. А. Развитие ассортимента одежных материалов / С. А. Беляева // Швейная промышленность. Экспресс информация ЦНИИТЭИ легпром. – Вып. 8. – Москва : 1980. – С.1-11.

7. Беляева, С. А. Совершенствование пакета верхней одежды на базе использования химических материалов / С. А. Беляева. – Москва : Легпромиздат, 1986. – 32 с.

8. Глубиш, П. А. Противозагрязняемая отделка текстильных материалов / П. А. Глубиш. – Москва : Легкая индустрия, 1979. – 152 с.

9. Стрепихеев, А. А. Основы химии высокомолекулярных соединений / А. А. Стрепихеев, В. А. Дервицкий. – Москва: Химия, 1976. – 350 с.

Всероссийский государственный технологический университет

МИНИСТЕРСТВО ОБРАЗОВАНИЯ РЕСПУБЛИКИ БЕЛАРУСЬ
Учреждение образования
“Витебский государственный технологический университет”

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА

по дисциплине «Химическая технология швейного производства»

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

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

Факультет Конструкторско-технологический

Кафедра «Конструирование и технология одежды»

Курс – 4(полн.), 3(сокр.)

Семестр – 8(полн.), 6(сокр.)

Лекции – 14 часа

Практические занятия - нет

Лабораторные занятия – 14 часов

Самостоятельная работа – 14 часов

Всего часов по дисциплине – 42 часа

Экзамен – нет

Зачет - 8 семестр (полная форма обучения), 6 семестр (сокращенная форма обучения)

Цель и задачи преподавания и изучения дисциплины

1.2.1.1 Цель преподавания дисциплины

Перед работниками текстильной и швейной отраслей поставлена задача быстрой разработки и освоения технологических процессов. Применительно к швейному производству это означает, что необходимы более глубокие разработки по пути широкого применения химической технологии по внедрению активных рабочих химических сред, гидрофибизирующих и огнестойких соединений, а также применения в качестве интенсификатора магнитных полей, низкотемпературной плазмы, токов высокой частоты и др.

В настоящее время накоплены определенные теоретические и практические результаты по применению химических методов, прошедшие производственную апробацию и получившие положительную оценку специалистов.

Дальнейшее развитие швейного производства, расширение, обновление ассортимента швейных изделий, связаны с развитием химической промышленности. Химизация является одним из основных направлений технического прогресса. Это позволит добиться экономии натурального сырья, снижения материалоёмкости и трудоёмкости швейных изделий, сокращения доли ручного труда в общей трудоёмкости обработки изделия, повышения их качества.

1.2.1.2. Задачи изучения дисциплины

В задачу курса «Химическая технология швейного производства» входит систематизация разрозненных сведений о технологических процессах, связанных с обработкой ткани и швейных изделий с использованием химических материалов.

В процессе изучения дисциплины студенты **должны иметь представление и знать:**

- роль химизации при обработке швейных изделий, перспективы химизации;
- основные химические полимерные материалы, применяемые в одежде;
- химические способы придания несминаемости и формоустойчивости швейным изделиям.

1.2.1.3. Дисциплины, усвоение которых необходимо для изучения дисциплины «Химическая технология швейного производства»

Изучение дисциплины базируется на знаниях, усвоенных студентами в ряде предшествующих дисциплин. Кроме того, оперативно привлекаются знания по некоторым разделам специальных дисциплин, преподавание которых ведется параллельно с данной дисциплиной.

№№ п/п	Название дисциплины	Раздел (тема)
1	Технология швейных изделий	Теоретические основы процесса дублирования. Оборудование, применяемое для дублирования деталей одежды.
2	Основы химии высокомолекулярных соединений	Химические материалы, применяемые при производстве одежды.

Содержание дисциплины

1.2.2.1. Лекции

№ п/п	Тема и план лекции	К-во часов	Цель и задачи темы	Форма контроля
1	2	3	4	5
1	Введение. Предмет и задачи курса «Химическая технология швейного производства». Роль химизации в обработке изделий с позиции малооперационной, рерурсо- и энергосберегающей технологии. Основные направления химизации производства одежды. Перспективы химизации	2	Роль химизации. Направления и перспективы химизации	зачет
2	Химические материалы, используемые при производстве одежды. Требования, предъявляемые к клеевым материалам и клеевым соединениям. Виды клеев и их основные свойства	2	Виды клеевых материалов и их свойства	зачет
3	Способы получения твердых клеев-расплавов, тканеподобных и в виде полимерных сетчатых материалов. Схемы установок для получения сеток	2	Получение полимерных сетчатых материалов	зачет
4	Теоретические основы процесса склеивания (дублирования) материалов. Адгезионные явления в химической клеевой технологии. Пути совершенствования клеевой технологии	2	Адгезионные явления в клеевых соединениях	зачет
5	Диффузионная теория адгезии. Теория механического заклинивания. Механизм проникания клея в структуру материала.	2	Сведения о механизме проникания клея в структуру материала	зачет
6	Плазмохимическая обработка дублируемых материалов на основе низкотемпературной плазмы, режимы обработки с целью повышения качества клеевых соединений. Применение токов высокой частоты в процессе дублирования.	2	Пути улучшения качества соединений при дублировании деталей	зачет
7	Использование паровых химически активных сред, инфракрасного излучения для дублирования материалов. Достоинства указанных методов	2	Пути улучшения качества соединений при дублировании деталей	зачет
	ИТОГО	14		

1.2.2.2 Лабораторные работы

№ пп	Темы лабораторных работ	К-во часов	Цель и задачи темы	Форма конт- роля
1	2	3	4	5
1	Влияние полимерного сетчатого материала на эксплуатационные свойства материалов для одежды	2	Испытание свойств сетчатых полимерных материалов	Устный опрос
2	Формообразование и формозакрепление складок плиссе и гофре	4	Образование складок и испытание их свойств	Устный опрос
3	Изучение топограммы качественного и количественного распределения клеевой массы на термоклеевом прокладочном материале	2	Определение распределения клея на прокладках	Устный опрос
4	Предохранение деталей одежды от осыпания с помощью химических препаратов	2	Испытание качества срезов после обработки их химикатами	Устный опрос
5	Ознакомление с химическими препаратами, применяемыми при производстве тканей на предприятиях	4	Изучение химических материалов на предприятии	Устный опрос

1.2.2.3 Рекомендации по изучению вопросов, вынесенных на самостоятельную работу

Название вопросов, которые выносятся на самостоятельную проработку	Кол-во часов	Рекомендуемая литература и методические указания по изучению вопросов
1	2	3
Влияние отделки на грязеудаляемость. Химические препараты для грязеудаляющей отделки	2	Глубиш, П. А. Противозагрязняемая отделка текстильных материалов / П. А. Глубиш. – Москва : Легкая индустрия, 1979. –152с.
Химическая отделка «поратрон». Сущность процесса отделки	2	Веселов, В. В. Химизация технологических процессов швейного производства / В. В. Веселов, Г. В. Колотилова. – Москва : Легпромбыт-издат, 1985. –128с.
Химическая отделка «супер-криз 5». Сущность технологии. Химические препараты	2	Веселов, В. В. Химизация технологических процессов швейного производства / В. В. Веселов, Г. В. Колотилова. – Москва : Легпромбыт-издат, 1985. –128с.

1	2	3
Влияние волокнистого состава тканей и отделочных препаратов на адгезионные свойства клеевых соединений	2	Веселов, В. В. Химизация технологических процессов швейного производства / В. В. Веселов, Г. В. Колотилова. – Москва : Легпромбыт-издат, 1985. –128с.
Применение клеевой технологии при пошиве и формовании утепленных курток и изделий из искусственного меха	2	Рогова, А. П. Изготовление одежды повышенной формоустойчивости / А. П. Рогова, А. И. Табакова. – Москва : Легкая индустрия, 1979. –184с.
Двухстадийная отделка «форниз»	2	Веселов, В. В. Химизация технологических процессов швейного производства / В. В. Веселов, Г. В. Колотилова. – Москва : Легпромбыт-издат, 1985. –128с.
Окончательная отделка плиссированных тканей и изделий	2	Веселов, В. В. Химизация технологических процессов швейного производства / В. В. Веселов, Г. В. Колотилова. – Москва : Легпромбыт-издат, 1985. –128с.
ВСЕГО:		14 часов

1.2.2.4 Перечень рекомендуемой литературы

№ п/п	Название учебников и учебных пособий, год издания	Авторы	К-во экз.
1	2	3	4
Основная			
1	Химизация технологических процессов швейного производства. – Москва : Легпромбыт-издат, 1985. – 128 с.	Веселов В.В., Колотилова Г.В.	6
2	Новые методы клеевой технологии изготовления одежды. – Москва, 1987	Кузьмичев В.Е.	2
3	Изготовление одежды повышенной формоустойчивости. – Москва : Легкая индустрия, 1979. – 184 с.	Рогова А.П., Табакова А.И.	6
Дополнительная			
4	Разработка теоретических и практических принципов совмещенного процесса формования и формозакрепления швейных изделий с использованием паровых химически активных сред. Автореф.дисс. на соискание ученой степени к.т.н. – Москва, 1982. – 23 с.	Кузьмичев В.Е.	2

1	2	3	4
5	Малооперационная технология изготовления швейных изделий: Швейная промышленность. Экспресс информация ЦНИИТЭИ легпром. – Москва, 1988. Вып.3. – 40 с.	Шайдоров М.А., Чонгарская Л.М.	2
6	Развитие ассортимента одежных материалов: Швейная промышленность. Экспресс информация ЦНИИТЭИ легпром. – Москва, 1980. Вып.9. -С. 1-11.	Беяева С.А.	2
7	Совершенствование пакета верхней одежды на базе использования химических материалов. – Москва : Легпромиздат, 1986. – 32 с.	Беяева С.А.	2
8	Противозагрязняемая отделка текстильных материалов. – Москва : Легкая индустрия. 1979. – 152 с.	Глубиш П.А.	2
9	Основы химии высокомолекулярных соединений. –Москва :Химия, 1976. – 350 с.	Стрепихеев А.А., Дервицкий В.А.	6

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

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА

по дисциплине **«Химическая технология швейного производства»**
для специальности **1-50 01 02 «Конструирование и технология швейных изделий»**
специализации **1-50 01 02 01 «Технология швейных изделий»**

Факультет: заочный

Кафедра: конструирования и технологии одежды

Курс – 5

Семестр - 9

Лекции – 8 часов

Лабораторные занятия – нет

Самостоятельная работа – 20 часов

Всего по дисциплине – 28 часов

Экзамены – нет

Зачет – 9 семестр

Контрольные работы – 9 семестр

1.3.1 Цель и задачи преподавания и изучения дисциплины

1.3.1.1 Цель преподавания дисциплины

Перед работниками текстильной и швейной отраслей поставлена задача быстрой разработки и освоения технологических процессов. Применительно к швейному производству это означает, что необходимы более глубокие разработки по пути широкого применения химической технологии по внедрению активных рабочих химических сред, гидрофибирующих и огнестойких соединений, а также применения в качестве интенсификатора магнитных полей, низкотемпературной плазмы, токов высокой частоты и др.

В настоящее время накоплены определенные теоретические и практические результаты по применению химических методов, прошедшие производственную апробацию и получившие положительную оценку специалистов.

Дальнейшее развитие швейного производства, расширение, обновление ассортимента швейных изделий, связаны с развитием химической промышленности. Химизация является одним из основных направлений технического прогресса. Это позволит добиться экономии натурального сырья, снижения материалоемкости и трудоемкости швейных изделий, сокращения доли ручного труда в общей трудоемкости обработки изделия, повышения их качества.

1.3.1.2 Задачи изучения дисциплины

В задачу курса «Химическая технология швейного производства» входит систематизация разрозненных сведений о технологических процессах, связанных с обработкой ткани и швейных изделий с использованием химических материалов.

В процессе изучения дисциплины студенты **должны иметь представление и знать:**

- роль химизации при обработке швейных изделий, перспективы химизации;
- основные химические полимерные материалы, применяемые в одежде;
- химические способы придания несминаемости и формоустойчивости швейным изделиям.

1.3.1.3 Дисциплины, усвоение которых необходимо для изучения дисциплины «Химическая технология швейного производства»

Изучение дисциплины базируется на знаниях, усвоенных студентами в ряде предшествующих дисциплин. Кроме того, оперативно привлекаются знания по некоторым разделам специальных дисциплин, преподавание которых ведется параллельно с данной дисциплиной.

№№ п/п	Название дисциплины	Раздел (тема)
1	Технология швейных изделий	Теоретические основы процесса дублирования. Оборудование, применяемое для дублирования деталей одежды.
2	Основы химии высокомолекулярных соединений	Химические материалы, применяемые при производстве одежды.

1.3.2 Содержание дисциплины

1.3.2.1 Лекции

№п /п	Тема и план лекции	К-во часов	Цель и задачи темы	Форма контроля
1	2	3	4	5
1	Введение. Предмет и задачи курса «Химическая технология швейного производства». Роль химизации в обработке изделий с позиции малооперационной, рерурсо- и энергосберегающей технологии. Основные направления химизации производства швейных изделий. Перспективы химизации.	2	Роль химизации. Направления и перспективы химизации	Зачет
2	Химические материалы, используемые при производстве одежды. Требования, предъявляемые к клеевым материалам и клеевым соединениям. Виды клеев и их основные свойства.	2	Виды клеевых материалов и их свойства	Зачет
3	Теоретические основы процесса склеивания (дублирования) материалов. Адгезионные явления в химической клеевой технологии. Диффузионная теория адгезии. Теория механического заклинивания	2	Адгезионные явления в клеевых соединениях	Зачет
4	Пути совершенствования клеевой технологии. Плазмохимическая обработка дублируемых материалов на основе температурной плазмы. Применение токов высокой частоты, электромагнитного поля	2	Улучшение качества дублирования материалов различными способами	Зачет
	ИТОГО	8 часов		

1.3.2.2. Рекомендации по изучению вопросов, вынесенных на самостоятельную работу

Название вопросов, которые выносятся на самостоятельную проработку	Кол-во часов	Рекомендуемая литература и методические указания по изучению вопросов
1	2	3
Придание несминаемости швейным изделиям химическими методами	4	Веселов, В. В. Химизация технологических процессов швейного производства / В. В. Веселов, Г. В. Колотилова. – Москва : Легпромбытиздат, 1985. –128с.
Повышение формоустойчивости швейных изделий химическими методами	4	Веселов, В. В. Химизация технологических процессов швейного производства / В. В. Веселов, Г. В. Колотилова. – Москва : Легпромбытиздат, 1985. –128с.

1	2	3
Особенности обработки швейных изделий из несминаемых материалов	4	Веселов, В. В. Химизация технологических процессов швейного производства : текст лекций / В. В. Веселов, В. Е. Кузьмичев. – Иваново : ИвТН, 1990. – 72 с.
Художественная отделка материалов и швейных изделий	4	Веселов, В. В. Химизация технологических процессов швейного производства / В. В. Веселов, Г. В. Колотилова. – Москва : Легпромбытиздат, 1985. –128с. Веселов, В. В. Химизация технологических процессов швейного производства : текст лекций / В. В. Веселов, В. Е. Кузьмичев. – Иваново : ИвТН, 1990. – 72 с.
Применение клеевой технологии при повышении и формовании утепленных курток и изделий из искусственного меха	4	Веселов, В. В. Химизация технологических процессов швейного производства / В. В. Веселов, Г. В. Колотилова. – Москва : Легпромбытиздат, 1985. –128с. Веселов, В. В. Химизация технологических процессов швейного производства : текст лекций / В. В. Веселов, В. Е. Кузьмичев. – Иваново : ИвТН, 1990. – 72 с.
Применение сетчатых прокладочных материалов в одежде. Способы получения сеток	4	Шайдоров, М. А. Клеевые материалы и клеевые соединения при производстве одежды : учебное пособие / М. А. Шайдоров. – Витебск : УО «ВГТУ», 2003. - 133 с.

1.3.3 Перечень рекомендуемой литературы

№ п/п	Название учебников и учебных пособий, год издания	Авторы	К-во экз.
Основная			
1	Химизация технологических процессов швейных предприятий. – Иваново: ИГТА, 1999. – 424 с.	Веселов В.В., Колотилова Г.В.	6
2	Клеевые материалы и клеевые соединения при производстве одежды: учебное пособие. – Витебск: УО «ВГТУ», 2003. -133 с.	Шайдоров М.А.	40
Дополнительная			
3	Химизация технологических процессов швейного производства: текст лекций. –Иваново: ИвТН, 1990. – 72 с.	Веселов В.В., Кузьмичев В.Е.	2
4	Противозагрязняемая отделка текстильных материалов. –М.: Легкая индустрия. 1979. –152с.	Глубиш П.А.	1
5	Основы химии высокомолекулярных соединений. –М.: Химия, 1976. –350с.	Стрепихеев А.А., Дервицкий В.А.	6

**2 ТЕОРЕТИЧЕСКИЕ ОСНОВЫ ДИСЦИПЛИНЫ
«ХИМИЧЕСКАЯ ТЕХНОЛОГИЯ ШВЕЙНОГО
ПРОИЗВОДСТВА»**

ХИМИЧЕСКИЕ МАТЕРИАЛЫ, ИСПОЛЬЗУЕМЫЕ ПРИ ПРОИЗВОДСТВЕ ОДЕЖДЫ

Замена ниточного соединения клеевым способом значительно сокращает производственный цикл и повышает производительность труда.

При клеевом способе выполняется параллельное или параллельно-последовательное соединение деталей по контуру или по большой площади, что облегчает механизацию и автоматизацию швейного производства. Кроме того, в ряде случаев обеспечивается более высокое качество обработки изделий, придаёт им эстетический внешний вид.

Для производства качественных швейных изделий клеи и клеевые соединения должны отвечать следующим требованиям:

- обеспечивать достаточную прочность соединения деталей;
- клей не должен проникать на поверхность деталей, не вызывать разнооттеночности, не давать желтизну, не загрязнять ни одну из сторон деталей;
- обеспечивать жесткость и необходимую упругость, сохраняя при этом мягкость и эластичность на ощупь;
- детали изделия, особенно соединенные по поверхности, должны иметь достаточную, с точки зрения физиологических требований, воздухо-, паро-, влагопроницаемость;
- материал с нанесенным клеем должен быть пригоден для раскроя, пошива и влажно-тепловой обработки. Клеевое соединение должно быть технологичным (легко выполнимым);
- процесс склеивания должен быть экономичным и легко внедряться в производство. Каждый клей должен иметь определенный растворитель, с помощью которого клей можно было бы удалить в условиях производства.

Поверхностное соединение (дублирование) применяют при изготовлении бортов, воротников, переда, спинки по горловине и пройме, низа рукавов в верхней одежде, воротников, манжет мужских сорочек, женских платьев и блузок, для приклеивания элементов украшений, например, эмблем, аппликаций.

2.1.1 Виды клеев и их основные свойства

При производстве одежды наиболее часто применяются клеи: полиэтиленовые, полиамидные, поливинилхлоридные и полиэфирные.

Полиэтиленовый клей применяют для склеивания деталей изделий, подвергаемых стирке, например, мужских сорочек. Получают клеи каталитической полимеризацией газообразного этилена при высоком давлении. Применяют его в виде пленки, порошка. Температура плавления клея - 105 – 115 °С. Растворитель - толуол, в моющих растворах, бензине не растворяется.

Полиэтилен низкого давления устойчив к растворителям в связи с тем, что линейные размеры его молекул образуются почти без боковых цепочек

с плотной упаковкой, и растворителю трудно проникнуть в промежутки между молекулярными цепочками.

Полиэтилен высокого давления имеет более извитое строение с большим количеством коротких и длинных боковых цепочек. Большее расстояние между молекулами дает возможность растворителю легче проникнуть в структуру молекул. Полиэтилен высокого давления имеет более низкую температуру плавления, чем полиэтилен низкого давления.

Полиамидный клей применяют в виде порошка для склеивания деталей верхней одежды. Температура плавления клея – 110 – 130 °С. Растворитель — этиловый спирт. В бензине, трихлорэтилене и воде не растворяется, однако под действием горячей воды набухает. Степень набухания может быть такой, что клеевое соединение расслаивается. Прокладки с полиамидным покрытием устойчивы также к воздействию химчистки и многократным изгибам.

Полиамидные клеи обладают хорошими эксплуатационными свойствами. Они термопластичны, поэтому при неудовлетворительном склеивании операцию можно повторить.

Пластификаторы, содержащиеся в полиамидном покрытии не растворяются в большинстве растворителей, кроме этилового спирта, поэтому во время носки жесткость деталей изделий изменяется незначительно. Целесообразно применять при соединении материалов, имеющих водоотталкивающие и другие пропитки, так как при использовании других видов клеев указанные материалы труднее поддаются склеиванию.

Поливинилхлоридные клеи на основе поливинилхлорида (ПВХ) получают полимеризацией винилхлорида. Клеи пластифицируют дибутилфталатом и применяют в виде пленки, порошка и пасты. Температура плавления - 80 – 180 °С.

Клей ПВХ и покрытые этим клеем материалы для одежды рекомендуются применять в изделиях, предназначенных для стирки. Стойкость их к химической чистке невысока.

Поливинилхлорид, нанесенный на материал, дает соединения с жесткостью, не изменяющейся длительное время даже после нескольких воздействий влагой и обработки химическими реагентами [31].

Поливинилацетатные клеи получают путем полимеризации винилацетата. Поливинилацетат легко растворяется в чистых, прозрачных растворителях (этилацетате, толуоле, спирте, ацетоне, трихлорэтилене).

Жидкие поливинилацетатные клеи выпускают в виде водных дисперсий. В таком виде они менее вредны для здоровья, могут разбавляться водой, просты в применении, дешевле стоят. Для повышения эластичности соединения в состав клея добавляют пластификаторы. Достоинством этих клеев является сильная исходная сцепляемость.

Поливинилацетат имеет низкую температуру плавления. Он не устойчив к действию воды и кипячению. При химчистке устойчив только к уайт-спириту. Применяется в ограниченных случаях - когда не требуется большая

прочность и когда термосоединение производят при сравнительно низких температурах.

В производстве одежды клеи чаще применяют как элементы украшений и для аппликаций. Водные дисперсии низкомолекулярных поливинилацетатных клеев применяют для изготовления наклеек, бумажных матриц, приклеиваемых утюгом или прессом.

Растворенные в органических растворителях высокомолекулярные поливинилацетатные клеи применяют также для изготовления прокладок при производстве сорочек. Температура плавления – 80 – 85 °С, растворяются в воде, этилацетате, не растворяются в бензине.

Сополимеры на основе этилена и винилацетата обладают высокой адгезионной прочностью, устойчивы к низким температурам. В производстве одежды используются мало.

Сополимеры на основе винилхлорида и винилацетата применяют для изготовления термоклеевых прокладок с точечным клеевым покрытием. Большее распространение нашел сополимер поливинилацетата, из которого изготавливают клей в виде порошка.

Полиэфирные клеи получают на основе линейных полиэфиров. Они представляют собой конденсаты, образованные двухатомными спиртами с двухосновными кислотами. Температура плавления клеев колеблется в пределах 115 – 120 °С. Устойчивы к химчистке и стирке при температуре 60 °С.

Все перечисленные виды клеев, применяемые в одежде, могут находиться в различном физическом состоянии: в твердом, жидком (пастообразном), газообразном (паровом) состояниях.

2.1.1.1 Твердые клеи-расплавы и способы их получения

Твердые клеи-расплавы могут быть в виде порошка, пленок, нитей, паутинки, сеток.

Клеевые порошки, размягчающиеся при нагревании, получают химическим и механическим способами. При химическом способе получения клеевой состав растворяют при нагревании в растворителе, затем охлаждают. В результате охлаждения клей выпадает в осадок в виде мелкого порошка и может быть отделен фильтрацией. Порошок в виде зерен правильной шарообразной формы высушивают в сушильных шкафах.

Наиболее часто применяется механический способ. При этом используются различные механические устройства: шаровые и центробежные молотковые мельницы. Измельчение проводят в несколько стадий. Необходимый размер зерен получают просеиванием на комплекте сит по фракциям несколько раз, и повторно размельчая зерна, можно получить клеевой порошок различной дисперсности. Степень дисперсности влияет на прочность и жесткость клеевых соединений. Степень дисперсности порошка зависит от вида прокладочных материалов: для прокладок в детали - 0,5...0,8 мкм, для кромочных - 0,15 – 0,5 мкм.

При измельчении зерна надо охлаждать, так как при нагревании зерна размягчаются и расплавляются.

Одним из способов охлаждения является перемешивание грубоизмельченного клея в соотношении 1:2 с твердой углекислотой, затем его перемалывают. Испаряющаяся углекислота поддерживает низкую температуру при помоле.

Более простым, совершенным и дешевым способом охлаждения является охлаждение с применением азота. Для склеивания деталей одежды обычно применяют клеевые порошки с диаметром зерен 0,06...0,2 и 0,2...0,4 мм,

Полученный клеевой порошок наносится на прокладочный материал. Нанесение порошка на материал осуществляется на машине типа АП при непрерывном движении материала со скоростью 12 м/мин. Принцип действия машины поясняется рисунком 2.1.

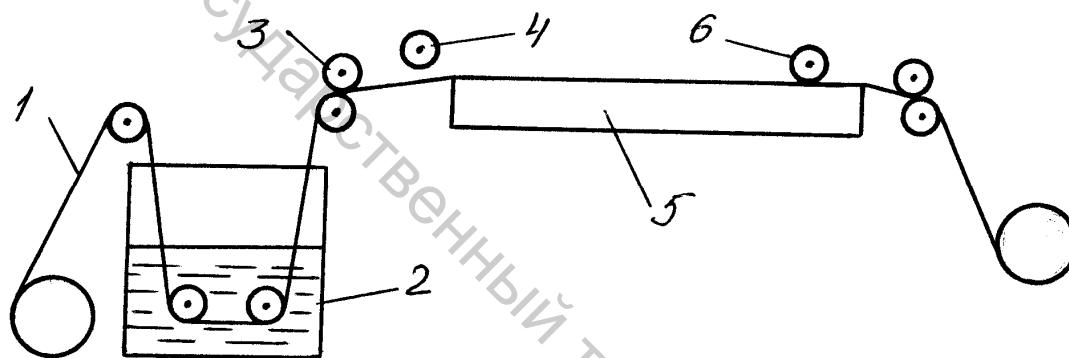


Рисунок 2.1 – Схема машины АП для нанесения клеевого порошка на материал

На ткань 1, замоченной в ванне 2, отжатой валиком 3, наносится дозатором 4 порошок. При дальнейшем движении ткань поступает под нагретую плиту 5, где она сушится. Под действием тепла клей размягчается, прилипает к материалу и припрессовывается барабаном 6. Поверхность барабана обтянута фторопластом или тефлоном, чтобы клей не прилипал к барабану.

К более совершенному оборудованию для нанесения клеевого порошка на материал следует отнести агрегат, установленный на Невельской швейной фабрике (Россия) и на Пинском комбинате искусственных кож (Белоруссия).

Агрегат включает следующие основные узлы: механизм нанесения клеевого порошка, камеру для фиксации порошка на поверхности материала и намоточно-прикатное устройство.

Основные технические характеристики агрегата:

- габариты - 5220x1700x2000 мм;
- максимальная ширина обрабатываемого материала - 110 см;
- вместимость бункера для порошка - 25 кг;
- привод электромеханический - два электродвигателя постоянного тока

с широким диапазоном регулирования скорости вращения питательного вала;

- регулируемая скорость движения материала - 1,57 – 15,7 м/мин;
- количество высыпаемого порошка за один оборот питательного вала - 120 г;
- масса агрегата – 1900 кг.

Для нанесения клеевого порошка на подогнутый край детали или среза в случае выполнения клеевых швов спроектирован специальный дозатор (рисунок 2.2). Дозатор состоит из внешней стенки 1, внутренней стенки 2, регулятора 3 и шторки 4. Величина наносимого порошка на деталь 5 регулируется с помощью регулятора 3, изменяя зазор между шторкой и внутренней стенкой 2.

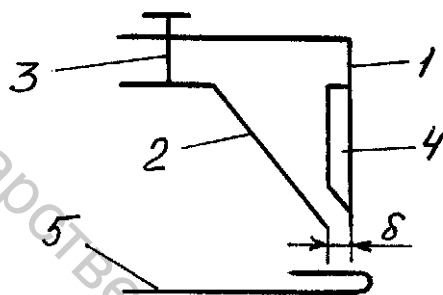


Рисунок 2.2 – Схема дозатора для нанесения порошка

Клеевая паутинка. Получают её из сополиамидов способом "спинн-лис". Сущность способа: выходящий из экструдера расплав продавливают через фильеры. Полученные нити растягивают и направляют на ленту, движущуюся в различных направлениях.

Образованную на ленте паутинку пропускают через каландр, где нити склеиваются в точках пересечения. Затем паутинку наматывают в рулон с силиконовой бумагой. На производство клеевая паутинка обычно поставляется в виде ленты. Поверхностная плотность - не выше 20 г/м².

Клеевая пленка. Клеевую пленку можно изготовить из различных полимерных материалов. В одежде клеевая пленка применяется реже в сравнении с другими видами клеев, например, в сравнении с порошком, паутинкой и др.

Клеевые пленки получают следующими способами:

- разливкой - раствор клея тонким слоем наливают на бесконечную ленту из нержавеющей стали или меди и высушивают;
- намазкой - раствор клея намазывают на накатанном цилиндре на силиконовую бумагу, высушивают и отделяют от силиконовой бумаги;
- экструдированием - клеевой состав с помощью шнекового пресса продавливают через щелевое отверстие и в процессе отвердевания раскатывают в тонкую пленку;
- каландрированием - клеевой состав прокатывают между нагретыми валками каландра с большим давлением до получения тонкого листа, раскатывают, затем, пропуская между охлаждающими и направляющими валками, охлаждают.

Высокополимерные материалы в зависимости от химической природы обладают различными физическими и физико-химическими свойствами, поэтому не из всякого полимерного материала можно получить пленку любым из указанных способов.

При характеристике того или иного способа следует учитывать:

- свойства полимерного материала;
- наиболее короткий и простой технологический процесс, обеспечивающий хорошее качество готовой пленки;
- наименьшие трудовые и материальные затраты при изготовлении пленки.

Для выполнения клеевых швов с применением пленки применяют пленки толщиной 0,05 – 0,2 мм и шириной 3 – 6 мм либо в форме деталей швейного изделия.

Пленка, поступающая на предприятия, имеет вид полотна шириной 30 – 70 см и длиной 30 – 50 м. Для использования пленку разрезают на полосы на специальной резальной дисковой машине. Пленка, как и ткань, при изготовлении некоторых деталей форменной и другой одежды может раскраиваться на детали. При раскрое пленку настилают в 7 – 9 слоев, а затем разрезают. При разрезании рекомендуется режущий инструмент смачивать водой, чтобы предохранить от нагревания и залипания расплавленным пластиком.

Один из агрегатов для получения клеевой пленки приведен на рисунке 2.3. На данном агрегате осуществляют формование, охлаждение и пропудривание пленки.

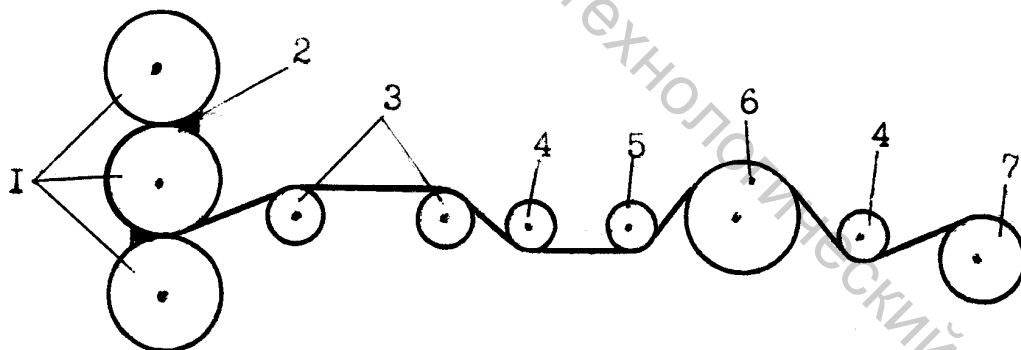


Рисунок 2.3 – Схема агрегата для получения клеевой пленки:

- 1-валки каландра; 2-клеевой пластик; 3-охладительные валки;
4-направляющие ролики; 5-пропудривающее устройство; 6-охладительный барабан; 7-клеевая пленка

Формуют клеевую пленку при температурах валков: верхнего 80 – 90⁰С, среднего 100 – 110⁰С, нижнего 30 – 40⁰С. Зазор между валками устанавливается таких размеров, чтобы обеспечить толщину пленки 0,13 – 0,20 мм и 0,2 – 0,27 мм.

Пленку вручную срезают со среднего валка каландра и направляют на охлаждающие валки, а затем на приемочный транспортер. Окончательное охлаждение происходит на полом металлическом барабане, через

который пропускают холодную воду. Для полного устранения слипания пленку, намотанную в рулон, пропудривают тальком.

Охладительные, пропудривающие и наматывающие устройства работают с каландром синхронно.

Клеевые нити изготавливают из клеевых волокон, которые получают из сополиамидов по технологии производства полиамидных волокон. Выходящий из экструдера расплав пропускают через фильеру. Волокна растягивают, охлаждают, наматывают и скручивают в нити по прядильной технологии. Схема экструзионной машины приведена на рисунке 2.4.

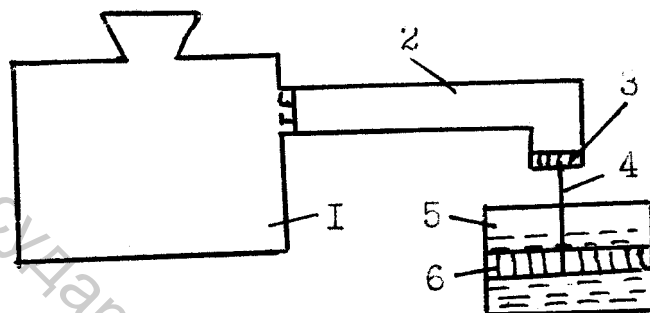


Рисунок 2.4 – Схема экструзионной машины

Обогреваемый цилиндр 1 наполняется пластиком. В расплавленном виде он под давлением поступает к фильере 3 головки 2. Горячие нити опускаются в ванну 5 с водой, в которой они охлаждаются. Охлажденные нити наматываются на барабан 6.

2.1.1.2 Полимерные сетки

Полимерный сетчатый прокладочный материал предназначен, главным образом, для повышения формоустойчивости деталей швейных изделий и замены дорогостоящих традиционных прокладочных материалов, в том числе тканых, нетканых и трикотажных полотен.

Для изготовления сетки используется полиэтилен высокого давления (ПВД). Полиэтиленовая сетка изготавливается методом экструзии вязкой массы, полученной из гранул полимера.

Сетка может быть получена в двух вариантах:

- тканеподобная сетка из расплава через каналы осциллирующего инструмента;
- плоскостабилизированная сетка в виде рукава из расплава через отверстия фильер.

До сих пор полиэтиленовая сетка выпускалась в России (Костроме), на Украине (Киеве) в ограниченных количествах.

В настоящее время освоен выпуск сетчатых материалов из полиэтилена высокого давления (ПВД) на совместном венгеро-белорусском предприятии "Новипласт" при Новополоцком заводе "Полимир".

На предприятии выпускается около 20 видов сеток. Однако практически все они используются в технических целях взамен пластиков и упако-

вочных материалов. Лишь сетки арт.ТК0302, арт.ТК0201 и ТУ 6-51-002-89 могут быть использованы в одежде. Свойства данных сеток очень мало исследованы, хотя и незначительные исследования показали их пригодность и перспективу применения в процессах изготовления одежды.

Перечисленные материалы используются для дублирования деталей по площади, соединения деталей, для фиксации срезов, краев. Клеевая нить используется для выполнения операции "вспушивание". Она изготавливается из сополимера ПА-6/66/610 (СНГ), М-995 (Германия) и полиэтилена высокого давления. Прочность соединения зависит от диаметра клеевой нити. Большой диаметр увеличивает жесткость соединения.

Тканеподобная сетка изготавливается способом экструзии вязкого расплава полимера на установке (рисунок 2.5).

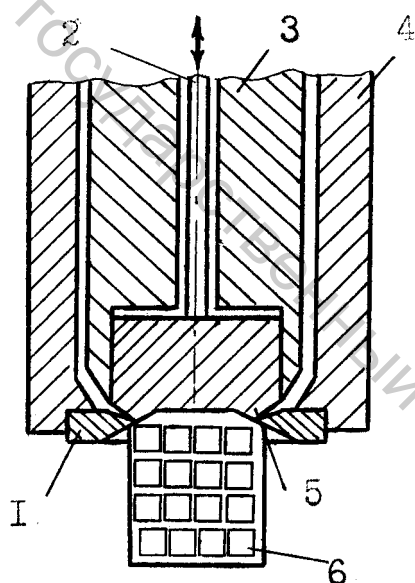


Рисунок 2.5 – Установка для получения тканеподобного полимерного сетчатого материала

Принцип работы установки заключается в следующем. Полимер в расплавленном виде от экструдера подается в зазор между корпусом головки 4 и дорном 3. В цилиндрическом гнезде дорна находится плунжер 5, связанный штоком 2 с механизмом вибрации. Плунжер своей нижней частью плотно прилегает к внутренней конической поверхности матрицы с прорезанными на ней и радиально расположенными канавками. От количества и профиля канавок зависят размеры и толщина нитей получаемой сетки.

Если плунжер 5 находится в крайнем нижнем положении, расплав полимера может продавливаться только через эти канавки, а из головки выходят продольные нити.

При перемещении плунжера в крайнее верхнее положение, между плунжером и матрицей образуется кольцевая щель, через которую выдавливается сплошное кольцо, образующее поперечную нить сетки. При сообщении плунжеру возвратно-поступательного движения с большой частотой получается сетка 6 с прямоугольными ячейками. Изменяя частоту вибрации плунжера, можно регулировать размеры ячеек получаемой сетки. Технические характеристики тканеподобной сетки приведены в таблице 2.1.

Таблица 2.1 – Технические характеристики сетчатых материалов

Наименование технических показателей	Величины показателей	
	Тканеподобной из полиэтилена высокого давления (ГОСТ 16377-77)	Плоскостабилизированной из полиэтилена высокого давления (ГОСТ 16377-77)
1	2	3
Ширина полотна сетки, мм	790±5	600±60
Размер ячейки, мм: - в краевой полосе - в середине сетки	5x5 – 7x15 5x3 – 5x7	4x4 – 7x7 4x4 – 7x7
Толщина мононитей, мм: - в краевой полосе - в середине сетки	0,5 – 0,75 1,0 – 1,25	0,4 – 0,6 0,4 – 0,6
Поверхностная плотность, г/м: - в краевой полосе - в середине сетки	95,1 162,1	60 – 80 60 – 80
Величина усадки в швейных изделиях, %	не более 2 – 4	не более 8,0

Плоскостабилизированная сетка в виде рукава получается экструзией расплава полимера через отверстия во взаимно перемещающихся относительно друг друга соосно расположенных фильерах (рисунок 2.6.).

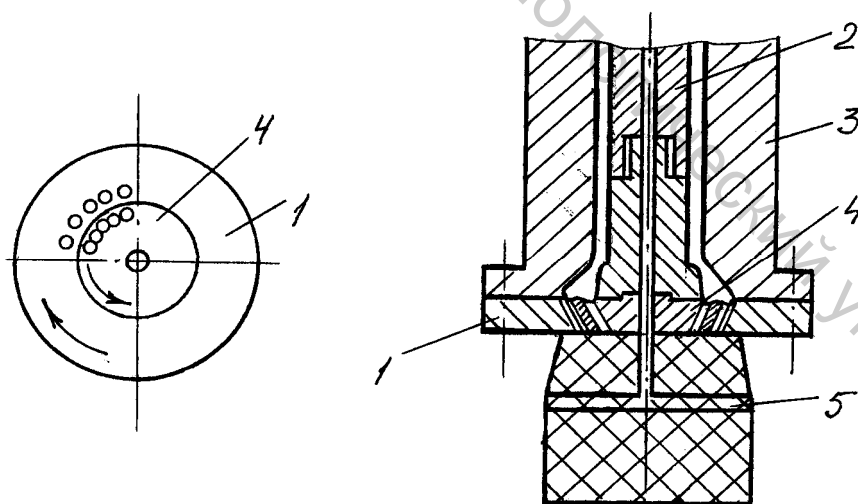


Рисунок 2.6 – Установка для получения полимерной плоскостабилизационной сетки

Сетка по этому способу получается следующим образом. Расплав полимера от экструдера подается в кольцевой канал сеточной головки, образованной корпусом 3 и внутренним валом 2, и продавливается в виде нитей в наружной 1 и внутренней 4 фильерах. Фильеры вращаются в противополож-

ные стороны. Отверстия в фильерах выполнены под углом к вертикали и на выходе сходятся.

Нити, выходящие из отверстий наружной и внутренней фильер, при вращении накладываются друг на друга и свариваются, образуя рукавную сетку с ромбической формой ячеек. Для увеличения прочности соединения нитей и обеспечения процесса формования сетка натягивается на ширительный диск 5, установленный под головкой и погруженный в водяную ванну.

Использование твердого клея-расплава в виде сетчатого прокладочного материала без текстильной основы типа полиэтиленовой сетки позволяет расширить ассортимент швейных изделий, повысить их качество.

Вместе с тем, экспериментально установлено, что использование полимерной сетки связано с трудностями предварительного закрепления ее на деталях из-за нестабильности линейных размеров сетки. Технические характеристики плоскостабилизированной сетки в виде рукава представлены в таблице 2.1.

Плоскостабилизированная сетка в виде рукава отличается нестабильным и напряженным состоянием, поэтому требуются дополнительные затраты на ее ширение, вытягивание и закрепление в расправленном виде. Для устранения напряженного и нестабильного состояния разработана специальная установка (рисунок 2.7).

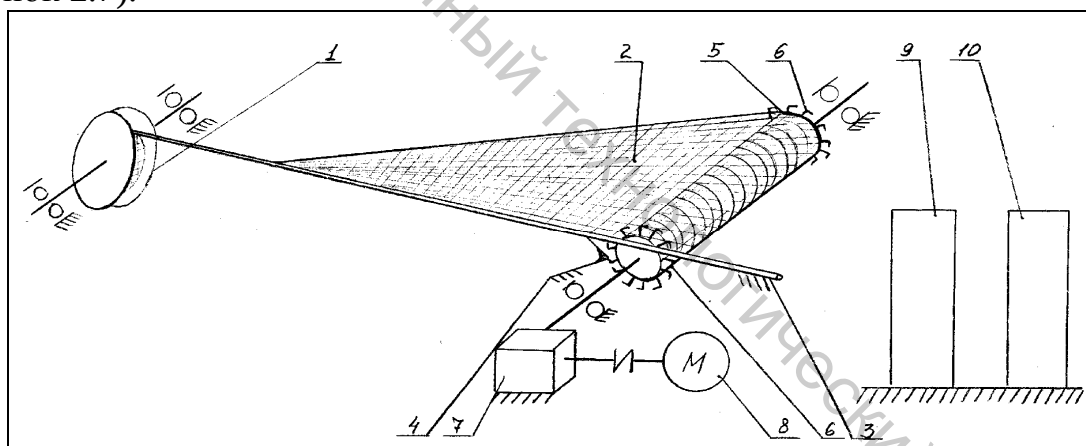


Рисунок 2.7 – Схема установки для стабилизации сетки в виде рукава

Установка работает следующим образом. На диск 1 с намотанной нестабилизированной сеткой 2 с помощью ширительного устройства 3, резака 4 сетка перематывается на валик 5. Фигурные накладки 6, предусмотренные на съемном валике, служат для натягивания сетки. Валик 5 при помощи редуктора 7 соединен с электродвигателем 8 рядом с холодной водой 9. После термофиксации сетки в течение 5с валик с сеткой охлаждают в сосуде 10 и сетку можно использовать при обработке швейных изделий.

Валик 5 снимают с помощью подпружиненной втулки, выполняющей роль подшипника скольжения. Установку снабжают сменным комплектом валиков. Для получения плоскостабилизированной сетки установка может быть оснащена дождевальным устройством, через которое пропускается горячая во-

да и пар. Ширительное устройство 3 можно стационарно закрепить с двух сторон, установив второй резак с другой стороны ширителя.

2.1.1.3 Жидкие полимерные композиции

Жидкие полимерные композиции могут быть в виде пасты, водорастворимого клея, синтетических латексов, растворов низкомолекулярных и олигомерных соединений, которые могут применяться для снижения распускаемости цепных строчек.

Жидкие клеи и пасты состоят из основного вещества (основы), которое определяет свойства клеевого материала - прочность, стойкость к химическим чисткам и моющим средствам, жесткость и упругость. Растворитель должен быть недорогим, легко удаляться, иметь низкую температуру кипения (пары не должны быть ядовитыми).

В качестве растворителей применяются: этиловый спирт, ацетон, уксуснокислый этиловый эфир. Присадки или наполнители предназначены для удешевления клеевых веществ, повышения прочности, твердости, стойкости к повышенным и пониженным температурам.

Для улучшения эластичности и снижения температуры плавления применяют пластификаторы. Чаще всего применяют дибутилфталат, глицерин, этиленгликоль, касторовое масло.

Для ускорения образования клеевого соединения применяют отвердители. Эти вещества называют также инициаторами или ускорителями, которые повышают смачиваемость клея. В состав клея входят также замедлители с целью замедления процесса полимеризации и затвердения клеевого соединения. Эти вещества называют еще ингибиторами.

Кроме того в клеи входят различные добавки для придания специальных свойств клеям: антистатика - против статического электричества, антисептики - против бактерий и плесневых грибов, диспергирующие и эмульгирующие добавки и т. д.

Жидкий клей может быть использован при изготовлении одежды с различными целями, в том числе, при обработке срезов, выполнения различных швов, придания водозащитных свойств ниточным швам и др.

Жидкая клеевая масса наносится на швейную нитку после того как нитка пройдет сквозь сшиваемые слои. Нанесение клея на нитку осуществляется носиком петлителя, который при каждом повороте набирает на себя из специального резервуара определенное количество клея.

Жидкая масса может быть использована для обработки срезов с целью снижения их осыпаемости, придания устойчивости к истиранию, к бытовым химчисткам, стиркам.

2.1.1.4 Химические соединения

Химические соединения подразделяются на:

- соединения, молекулы которых легко вступают в реакцию друг с другом и, в меньшей степени, с гидрофильными группами целлюлозы, поэто-

му на волокнах образуется термореактивная смола. Она трудно входит в структуру ткани и её необходимо принудительно вогнать внутрь структуры;

- соединения, которые в противоположность первому виду, очень склонны к реакции с целлюлозой. Они называются "реактанты". Большим достоинством этой группы соединений является то, что они способны длительное время находиться в активном состоянии. С их помощью получается отделка "коратрон", "супер-криз-S", "форниз", "суперфорниз" и др.;

- соединения, предназначенные для придания эффекта несминаемости (дивинилксилоны), формоустойчивости, противозагрязняемой, противобактерицидной, антистатической, безусадочной, износоустойчивой и других видов отделок тканей.

2.1.1.5 Паровые химически активные среды

Паровые химически активные среды (ПХАС) представляют собой растворы низкомолекулярных и высокомолекулярных соединений в среде водяного пара. При этом происходит массоперенос химических реагентов из внешней паровой среды в волокна и межволоконное пространство, сорбция реагентов и фиксация их в структуре ткани. Во время сушки происходит десорбция паров воды из структуры ткани.

В качестве ПХАС для шерстяных, полшерстяных тканей используются муравьиная, щавелевая кислоты, бисульфит натрия 30 – 40 г/л, мочевины. Муравьиная и щавелевая кислоты применяются преимущественно для обработки хлопчатобумажных тканей.

2.1.2 Сопутствующие химические материалы

К сопутствующим материалам относятся мелки, бумага с клеевым покрытием, а иногда и клеевые нити.

На предприятиях, главным образом, применяются промышленные мелки ТУ 401-08-373-84 "Мелки портновские и по дереву". Толщина меловой линии 3 ± 1 мм. Их состав: мел + калий + парафин + крахмал.

В настоящее время разработаны литые химические мелки, изготовленные методом литья, то есть таким же методом, как льют металлические детали.

Химический состав мелков: основа - паратолулсульфамид + стеариновая кислота + мягчители типа ОС-20; добавки - столярный клей, поливинилацетатная эмульсия ПВА, антралиловая кислота. Весовой состав веществ, входящих в мелки, приведен в таблице 2.2.

Таблица 2.2 – Рациональная композиция швейных мелков

Химические вещества	Весовой состав в (%) химического вещества в композиции мелков для тканей			
	плащевых, костюмных	пальтовых	платьевых, подкладочных	прокладочных
1	2	3	4	5
Паратолулсульфамид	85,5	81,3	86,9	62,8
Мягчитель ОС-20	6,8	11,4	5,2	11,3
Столярный клей	1,75	1,6	1,8	1,35

Окончание таблицы 2.2

1	2	3	4	5
Поливинилацетатная эмульсия (ПВА)	1,75	1,6	1,8	1,35
Стеариновая кислота	-	-	-	20,1
Антраниловая кислота	4,2	4,1	4,3	3,1

Паратолуолсульфамид выпускается на химическом заводе в г.Заволжске Ивановской области, Мягчитель ОС-20 выпускается на химическом заводе в г.Казани, (ОС-20 может быть заменен другой маркой, например, алкамоном). Стеариновая кислота изготавливается на заводе "Химпром" им. Батурина в г. Иваново.

Некоторые компоненты выпускаются и на ряде других предприятий, например, г.Фаниполь и г.Дзержинск Минской области (Беларусь).

Литые мелки имеют следующие преимущества над промышленными традиционными:

- литые мелки практически не требуют заточки, традиционные требуют частой заточки;
- на ткани получаются более четкие линии и меньшей толщины (толщина линии - ± 1 мм, у традиционных мелков - ± 3 мм);
- меловые линии легко удаляются с ткани прикосновением подошвы утюга с применением проутюжальника и без него;
- мелки экологически чистые, т.к. традиционные образуют пыль при обмелке и при удалении линий, что отрицательно влияет на здоровье рабочих по причине частого возникновения у них аллергии на пыль;
- литые мелки дешевле традиционных за счет того, что, во-первых, сам химический состав дешевле, а, во-вторых, нет отходов. Оставшиеся отходы (кусочки) переплавляют и лют новые мелки.

Для изготовления швейных мелков методом литья используют две формы. Каждая форма состоит из разъемной крышки 1 и основания 2 (рисунок 2.8, а). Внутренний объем формы соответствует одному мелку. После заполнения формы расплавленной массой происходит их охлаждение. Масса, остывая, затвердевает, превращаясь в готовый мелок 3. Затем выполняется технологическая операция извлечения мелка из формы. Крышка 1 формы (рисунок 2.8, б) поднимается, толкатель 4 отделяет мелок от основания 2 формы (рисунок 2.8, в), манипулятор 5 рычажного типа сбрасывает мелок в бункер готовой продукции.

Процесс извлечения мелка из формы является одной из самых сложных операций всего технологического процесса при его автоматизации. Сила сцепления пары мелок-форма должна быть минимальной, что в значительной мере зависит от вида материала формы. Материал формы должен обладать высокой теплопроводностью, что обеспечивает быстроту остывания и затвердевания меловой массы, высокую производительность оборудования.

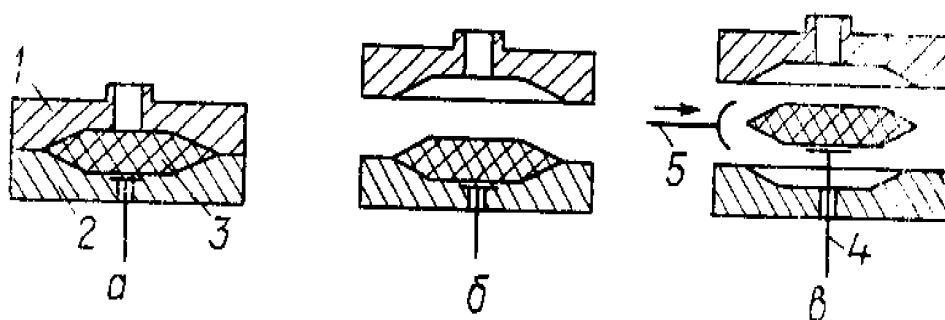


Рисунок 2.8 – Формы для изготовления литых мелков

Для определения силы сцепления пары мелок-материал предложена экспериментальная установка, схема которой показана на рисунке 2.9. На подвижную каретку 5, совершающую возвратно-поступательное перемещение от двигателя 3 через натяжные шкивы 2 и привод 1, укрепляются сменные пластины испытываемых материалов. На очередную пластину помещают заливочную форму в виде цилиндра, который заполняют расплавленной меловой массой. Основанием в заливочной форме служит пластина испытываемого материала. Остывание меловой массы до 30°C регистрируется с помощью термопары 7, вмонтированной во внутренней стенке заливочного цилиндра и соединенной с потенциометром 8. Двигатель перемещает каретку с укрепленной пластиной испытываемого материала в направлении стрелки. Цилиндр, заполненный меловой массой, удерживается упругой тягой 9. Усилие, необходимое для отрыва испытываемого материала от мелка, определяется с помощью электрического тензомера в виде упругой пластинки 10 с наклеенными тензодатчиками. Сигнал от тензодатчиков после усиления регистрируется на самопишущем приборе. Затем рассчитывают коэффициент сцепления пары материал формы-мелок.

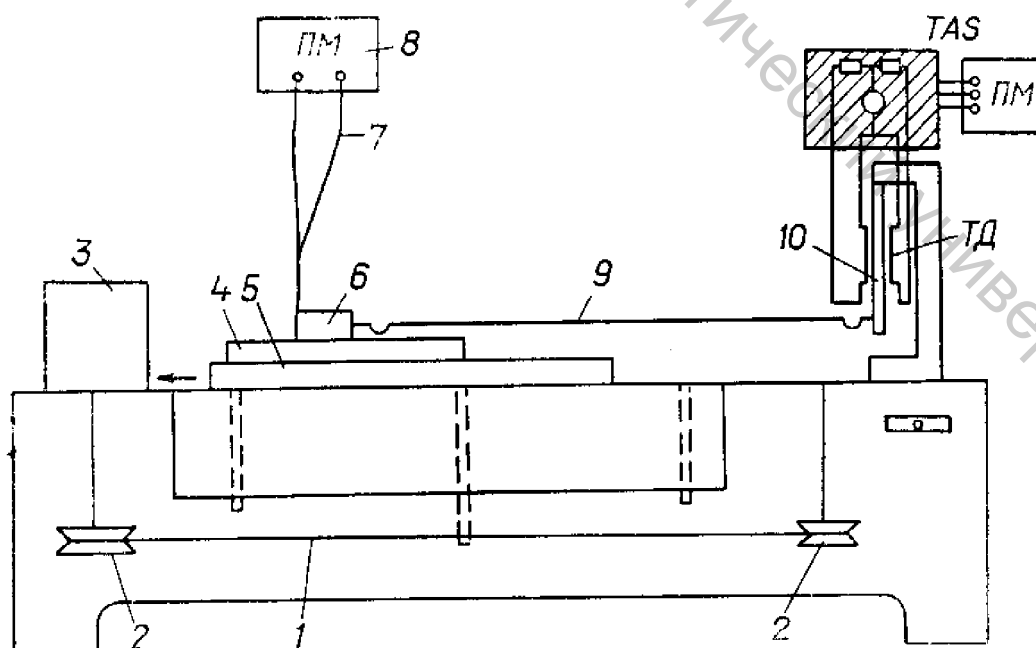


Рисунок 2.9 – Установка для определения силы сцепления пары мелок-материал

Известны самообесцвечивающиеся мелки, предназначенные для обмелки деталей кроя и маркировки швейных изделий из тканей преимущественно светлых и белых тонов [23].

Мелки разработаны в ЦКТБ Минлегла Латвии. Приведем массовую долю компонентов, входящих в состав самообесцвечивающихся мелков.

Полиэтиленгликоль-115 марки и А,В - 47 – 78,5%.

Парафин нефтяной твердый марок В , В - 4 – 8,5 %.

Мел химический осажденный - 5 – 21%.

Едкий натр очищенный - 1,7 – 5%.

Индикаторы:

- фенолфталеин - 2 – 10%;

- тимолфталеин - 2 – 5%.

Вода - 2,3 – 8%.

Готовят мелки введением в расплав полиэтиленгликоля водного раствора едкого натра, смеси индикаторов, химического мела и парафина при постоянном нагревании и перемешивании.

Введение в состав мелков индикаторов (фенолфталеина, тимолфталеина) позволяет получать при наличии едкого натра ярко-синий цвет в интервале рН (8 – 10). Одновременно с этим обеспечивается свойство самообесцвечивания меловых линий через определенное время.

Время исчезновения линии (метки) может колебаться от 3 – 5 часов до трех суток в зависимости от соотношения компонентов в составе мелка.

Метки с любым составом компонентов, мгновенно исчезают при влажно-тепловой обработке.

Применение самообесцвечивавшихся линий (меток) позволяет повысить точность раскроя и качества изготовления изделий, а также исключить необходимость химчистки и стирки изделий в случае применения обычных цветных мелков.

Таким образом, исключение операций по удалению мелковых меток способствует повышению производительности труда при раскрое и изготовлении швейных изделий.

Для производства мелков можно использовать оборудование, применяемое для отливки восковых мелков, изменив только форму отливки.

В сравнении с применяемыми мелками (на основе минерального мела, воска, парафина и красящего компонента) разработанные мелки обладают более широкими технологическими возможностями, лучшими пишущими и эксплуатационными свойствами.

Они дают яркую, четкую, непрерывную линию определенной окраски, прочную к истиранию и изгибу, но, в то же время, легко удаляемую с ткани. Мелки обладают определенной твердостью, при обмелке не пачкают руки, безвредны для кожи рук, так как покрыты оболочкой парафина.

2.1.3 Использование клеев в раскройном производстве

Одной из заключительных операций раскройного производства при массовом пошиве одежды является нумерация выкроенных деталей. Все детали для одного изделия должны иметь одинаковый номер.

Используемый ранее ниточный способ нумерации имеет недостаток, заключающийся в том, что после удаления талонов, на некоторых материалах остаются следы от проколов иглой. В отдельных случаях детали нумеруются вручную карандашом или мелом.

На современных швейных предприятиях широкое применение получил клеевой способ крепления процессных талонов. Сущность способа заключается в том, что бумажная талонная бумага в виде ленты покрывается пленкой клея, а с другой стороны напечатаны номера. Размер талона - ширина 20 – 22 мм, длина 25 – 28 мм.

В качестве клея чаще используется поливинилацетатная эмульсия марки (ПВЭ). Эмульсия представляет собой продукт эмульсионной полимеризации винилацетата в водной среде в присутствии эмульгатора и инициатора. Для придания эластичности образующейся из эмульсии поливинилацетатной пленке в процессе ее изготовления на последней стадии в эмульсию вводят дибутилфталат.

Нанесение клея на бумагу можно производить на бумагокрасильном агрегате по технологии и при таком же режиме, как наносят краску на бумагу.

Намотку бумаги в рулоны необходимо производить после полного высыхания клеевой пленки, так как при недостаточно высохшем клее в рулонах бумага может склеиться. Оптимальное количество сухой пленки составляет 40Т5 г/м².

Для осуществления нумерации спроектированы специальные нумераторы марок МЕТО, BASI (США), PRIХ (Италия) и др., которые по внешнему виду и принципу использования напоминают пистолет. На предприятиях эти нумераторы называют этикет-пистолетами.

Основным недостатком данных нумераторов является то, что отделение деталей от пачки осуществляется вручную, поэтому значительная часть времени тратится на вспомогательные приемы. Прикрепленные талоны прочно удерживаются в процессе обработки изделия. С готового изделия талоны легко удаляются вручную. Клеевое крепление талонов является более совершенным в сравнении с ниточным.

Клеевым способом также могут прикрепляться ярлыки и этикетки. С этой целью некоторые фирмы, например, "Monarh", "Рахат" (США) и др. проектируют автоматизированное оборудование типа машины мод.836/656.

2.1.4. Использование клеев при изготовлении швейных изделий

В процессе изготовления деталей и узлов одежды используются различные клеевые соединения (швы, клеевые соединения по плоскости и т.д.). Клеевые соединения деталей одежды образуются за счет адгезии (взаимодействия) адгезива и субстрата.

Классификация клеевых соединений представлена на рисунке 2.10. Как следует из схемы, все клеевые соединения делятся по методу соединения на три класса – параллельный, последовательный и последовательно-параллельный методы.

При параллельном методе соединения все элементы операции выполняют путем одновременного воздействия рабочего инструмента на все обрабатываемые участки полуфабриката (соединение клеевой прокладки с нижним воротником, сборка деталей бортовой прокладки).

Последовательный метод предусматривает такую обработку, когда операции выполняются последовательно, также как строчки на швейных машинах или прокладывание клеевой кромки с помощью утюга.

Метод последовательно-параллельной обработки является комбинацией обоих методов: часть переходов или участков обрабатывают последовательно, а часть – параллельно.

Классы клеевых соединений делятся на подклассы, которые характеризуют вид выполняемой операции. Так параллельным методом соединяют детали по поверхности. Параллельно-последовательным методом скрепляют детали соединительными швами и предохраняют края от растяжения.

Следующий по значимости признак – вид клеевого материала – принимается за основание при делении подклассов на группы. Группы объединяют соединения, образованные клеевыми прокладками, клеевыми пленками, клеевыми порошками, клеевыми нитками.

Группы клеевых соединений можно разделить на виды. Вид клеевой прокладки означает, что прокладка может быть со сплошным или несплошным (точечным) клеевым покрытием. Клеевые пленки изготавливают перфорированными и неперфорированными.

Деление каждого вида на типы характеризует соединение деталей по поверхности клеевыми прокладками или пленками без подгиба краев и с подгибом.

Клей в виде пленки имеет широкое применение при изготовлении одежды как для временного, так и для постоянного крепления. Пленки используют при соединении полочки с бортовой прокладкой вместо наметывания, для впуски краев деталей, для прикрепления прокладки в низ рукавов и долевигов в карманах.

Пленка поступает на предприятия в виде рулонов массой 10-12 кг. Чтобы она не слипалась, ее пропудривают тальком. Затем ее разрезают на раскройной машине с дисковым ножом на полосы шириной 3-4 мм. Чтобы пленка во время разрезания не слипалась, дисковый нож рекомендуется помещать в ванну с во-

дой. Ванну необходимо закрывать предохранительным кожухом. Для того, чтобы использовать пленку в одежде, ее необходимо предварительно прикреплять к деталям с помощью растворителей или термоконтактным способом.

Используемые способы и оборудование для прикрепления пленки к деталям одежды не обеспечивают высокой точности ее расположения на деталях, особенно на криволинейных участках. Поэтому с помощью пленки выполняют внутренние соединения, где не требуется высокая точность нанесения клея.

Клеевые нити прикрепляют к деталям на универсальной стачивающей машине. Верхняя нитка – хлопчатобумажная, а в челночное устройство заправляется клеевая нить. Натяжение верхней нитки ослабляют, чтобы переплетение ниток происходило на нижней поверхности ткани при расположении на ней клеевой нити. С целью обеспечения высокой точности крепления нити по прямым и кривым линиям целесообразно в лапке машины выполнить направляющую канавку.

Клеевую нить, так же как и пленку, применяют для внутреннего закрепления краев бортов, воротников, клапанов, прикрепления прокладок к полочкам, рукавам. При закреплении краев деталей строчку выполняют около их срезов, параллельно стачивающей строчке. Применение клея на ткани с односторонним клеевым покрытием пленки, порошка, клеевой нити и паутинки позволяет заменить трудоемкие ручные операции и обеспечить переход от последовательного метода обработки к параллельному и последовательно-параллельному методам. Клеевая нить дает лучшее качество на изделиях из синтетических тканей.

О прокладочных материалах с термоклеевым покрытием, в том числе тканых, нетканых, трикотажных, подробно изложено в разделе 2.6.



2.2 Методы испытаний клеевых материалов и клеевых соединений

2. 2.1. Методы испытаний физико-химических и механических свойств клеевых материалов

Дисперсность клеевого порошка. Дисперсность означает массовую долю зерен, отличающихся по размерам. Это характеристика размеров частиц в любых дисперсных системах. В химии высокомолекулярных соединений дисперсностью называют характеристику размеров линейных или разветвленных полимерных молекул. Дисперсность обратно пропорциональна среднему диаметру частиц и вычисляется из соотношения

$$D_{\Pi} = \frac{M_2}{M_1} \cdot 100 \% \quad (2.1.)$$

где D_{Π} – дисперсность клеевого порошка, означающая распределение зерен по размерам, %;

M_2 – масса клеевого порошка, отличающегося по размерам, г;

M_1 – масса исходной навески порошка, г.

Для определения дисперсности берут навеску массой $100 \pm 0,01$ г, просеивают через сито, у которого известны размеры ячеек. Затем взвешивают порошок, отличающийся по размерам.

Порошок считается кондиционным, если дисперсность его меньше 5%.

Удельная масса (плотность) клеевого порошка. Для определения плотности в калиброванный сосуд через воронку насыпают клеевой порошок строго до уровня края сосуда и взвешивают.

Плотность характеризует массу единицы объема порошка, выраженную в граммах на кубический сантиметр или килограммах на кубический метр.

Влажность клеевого порошка. Влажность определяет количество влаги в порошке, выраженное в процентах к массе порошка. Для определения влажности в оттарированную бюксу насыпают 5 г порошка, затем высушивают в сушильном шкафу при $100 \pm 5^\circ\text{C}$ до постоянной массы.

После высушивания порошок с бюксой взвешивают и определяют влажность W_{Π} по формуле

$$W_{\Pi} = \frac{M_1 - M_2}{M_1' - M_2'} \cdot 100 \% , \quad (2.2.)$$

где M_1, M_2 - соответственно масса клеевого порошка и бюксы до высушивания;

M_1', M_2' - после высушивания порошка и бюксы, г.

Температура плавления и размягчения клеевых материалов

Для определения используют подогреваемый предметный столик, смонтированный под микроскопом. Некоторое количество клеевого материала помещают на предметное стекло и накрывают покровным стеклом. По мере нагревания предметного столика и материала с помощью микроскопа ведут на-

блюдения за изменениями, происходящими в клеевом материале, размягчением и плавлением материала. Момент размягчения и плавления фиксируют по термометру, установленному на предметном столике.

Стойкость клеевого материала к химической чистке. Данное свойство характеризуется количеством нерастворившегося клеевого материала при воздействии средствами химической чистки и моющими средствами.

Клеевой порошок или пленку высушивают в количестве 2 г в сушильном шкафу до постоянной массы при температуре 100 ± 5 °С, помещают в сосуд и заливают указанными средствами. В качестве средств могут быть использованы, например, вода, содержащая трихлорэтилен, бензин, сульфаты жирных кислот в таком количестве, чтобы соотношение раствора и клеящего материала было 50:1.

В этой смеси клей выдерживают определенное время при температуре 20°С, помешивая стеклянной палочкой. Затем смесь сливают, а клей в бюксе снова высушивают до постоянной массы.

Стойкость клеевого материала к химической чистке определяют по формуле

$$C = \frac{M_2 - M}{M_1 - M} \cdot 100 \% , \quad (2.3)$$

где C - стойкость материала к химической чистке, %;

M_2 - масса бюксы сухого материала после обработки средствами химической обработки или моющими средствами, г;

M - масса бюксы, г;

M_1 - масса бюксы и сухого клеевого материала до обработки, г.

Сыпучесть и силы трения между зернами клеевого порошка

На плоскую горизонтальную поверхность с помощью воронки, закрепленной на определенной высоте, насыпают клеевой порошок. Образовавшийся конус выдерживают в течение 3 – 5 мин, затем измеряют его высоту и диаметр основания. Сыпучесть или угол естественного откоса $tg \alpha$ рассчитывают по формуле

$$tg \alpha = \frac{h}{r} , \quad (2.4)$$

где α – угол естественного откоса, град;

h – высота конуса, мм;

r – радиус основания конуса, образованного при насыпании порошка.

Толщина клеевой пленки. Показатель характеризует прочность пленки и измеряется с помощью толщиномеров для тканей, трикотажных полотен, а также с помощью микрометра.

Масса квадратного метра клеевой пленки - поверхностная плотность пленки площадью в один квадратный метр, выраженная в граммах, определяется так же, как и для тканей и трикотажных полотен, то есть путем расчета массы квадратных образцов со стороной 5 или 10 см.

Разрывное удлинение клеевой пленки. Для определения вырезают образцы по форме и размерам, показанными на рисунке 2.11.

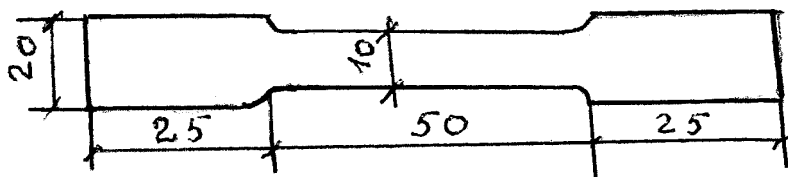


Рисунок 2.11 – Размеры и форма образца пленки для определения разрывного удлинения

Разрывное удлинение определяется после приложения некоторого груза до разрыва по формуле

$$\Delta l = \frac{l_m - l_0}{l_0} \cdot 100 \% , \quad (2.5.)$$

где Δl - относительное (предельное) разрывное удлинение, %;

l_0 - первоначальная длина образца, мм;

l_m - длина образца в момент разрыва, мм.

Вязкость клеевого раствора (клея). Под вязкостью или внутренним трением клеевого раствора понимают силы взаимодействия, возникающие в жидкой среде вследствие перемещения слоев жидкости относительно друг друга.

Вязкость определяется на вискозиметре Форда-Энглера. Результат записывается после сравнения времени истечения раствора и чистой воды при температуре 20 °С. На практике чаще пользуются относительной вязкостью, которая определяется частным от деления времени истечения испытуемой жидкости на время истечения чистой воды. За единицу измерения вязкости' принимают пуаз. Пуаз представляет собой то сопротивление, которое возникает при перемещении двух слоев жидкости относительно друг друга площадью в 1 см² на расстоянии 1 см со скоростью 1 см/с, когда приложена сила в 1 дину, 1 пуаз составляет 100 сантипуазов.

Индекс расплава – показатель, характеризующий текучесть расплавов полимеров. Под индексом расплава понимают массу полимеров, выдавливаемую через капилляр стандартного вискозиметра (рисунок 2.12) при определенных температурах, перепадах давления и пересчитанную на длительность течения 10 мин [18].

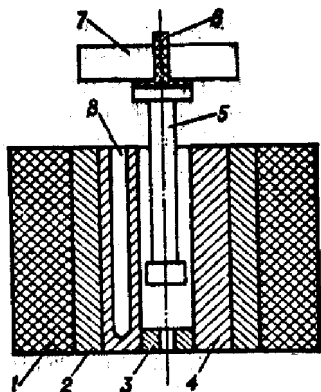


Рисунок 2.12 - Схема вискозиметра для измерения индекса расплава:

- 1-наружная изоляция; 2-нагревательный элемент; 3-капилляр;
- 4-цилиндр; 5-поршень; 6-изолирующая втулка; 7-груз; 8-отверстие для термопары

Стандартные размеры капилляра: длина 8,0±0,025 мм, диаметр,

2,095±0,005 мм, внутренний диаметр вискозиметра 9,54±0,016 мм. Определение индекса расплава проводится в соответствии с ГОСТ 11645-65. Согласно указанному ГОСТу рекомендуемая нагрузка 21,6; 50,0; 100 Н. Испытания при этом проводятся при температурах соответственно 190, 150 и 110°C. Нагрузка 21,6 Н и температура 190 °C: соответствует напряжению сдвига на стенке капилляра примерно 13,5 – 16,0 кН/м² [(1,35 – 1,60)·10⁶ диН/см²].

По значению индекса расплава I_p можно вычислить приблизительно вязкость расплава полимера по формуле

$$P_s = \frac{0,5 \cdot G \cdot r}{I_p} \cdot \frac{5 \cdot 10^6 \cdot G \cdot r}{I_p}, \quad (2.6.)$$

где I_p – индекс расплава;

P_s – вязкость, пуаз;

G – нагрузка на поршень, Н;

ρ – плотность расплава, Н/м³.

Пенетрация клеевой пасты. Данный показатель, характеризующий консистенцию, определяется глубиной, на которую проникает паста в течение 5с в исследуемый материал. Эта глубина определяется с помощью прибора пенетрометра. Единица измерения пенетрации - градус. Градус пенетрации соответствует глубине проникновения конуса на одну десятую долю миллиметра. Результат измерения показывает стрелка шкалы пенетрометра.

Концентрация клеевого раствора. Показатель выражает массу клеевого материала в растворе в процентах. Для определения концентрации берут навеску клеевого раствора и высушивают в сушильном шкафу при температуре 100±5 °C до постоянной массы.

Концентрация K_p клеевого раствора рассчитывается по формуле

$$K_p = \frac{M_2 - M}{M_1 - M} \cdot 100 \% , \quad (2.7.)$$

где M, M_1, M_2 - масса соответственно бюксы, бюксы с клеевым раствором до высушивания и с клеем после высушивания, г.

Для испытаний наносят около 4 – 6 г клеевого раствора на горизонтальные стеклянные пластинки и измеряют время испарения растворителя. Для контроля высушивания на образовавшуюся пленку клеевого раствора насыпают тонкий слой кварцевого песка. Клеевой раствор считается высушенным, если песчинки не прилипают к пленке клея и сыплются с её поверхности.

Скорость высыхания клея. Для определения скорости высыхания используют стеклянные пластинки размером 6х8 см. На поверхность пластинок наносят 4 – 6 г клея и помещают в камеру с определенными параметрами воздуха либо оставляют при комнатной температуре

Пластины устанавливают в строго горизонтальном положении. Через определенные промежутки времени проверяют степень высушивания. Окончательно, высушенным считается клей, когда песчинки сухого кварцевого песка размером 0,1 - 0,3 мм не прилипают к клею.

2.2.2 Методы исследований физико-химических и механических свойств клеевых соединений

Содержание клеевого покрытия на прокладочном материале.

При наличии материала без клеевого покрытия с последующим нанесением клея, содержание клея определяют после высушивания материала с покрытием и без него и вычислением разности их массы.

Количество клея на 1 м^2 ткани определяется как разница между поверхностными плотностями прокладочного материала с клеем и без него. Поверхностная плотность прокладки с клеем определяется экспериментально путем взвешивания образца $100 \times 100 \text{ мм}$ и пересчета для 1 м^2 [33].

Равномерность клеевого покрытия. Количество точек на 1 м^2 и их диаметр определяется визуально с помощью микроскопов или лупы. С этой целью берется образец прокладки с отмеченным квадратом размером $10 \times 10 \text{ см}$. Результаты пересчитываются на 1 м^2 . Геометрия распределения точек клея и их количество на определенной единице площади рассматривается, подробно в главе 2.4.

Более современными и достоверными методами исследований содержания клея на прокладке и равномерности его нанесения следует считать радиометрические методы.

Прочность на расслаивание. Для испытаний прочности на расслаивание заготавливаются образцы размером $150 \times 25 \text{ мм}$. На полоски наносят клей сплошным слоем по всей ширине на участке 110 мм (рисунок 2.13).

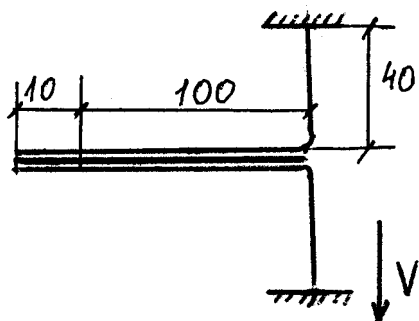


Рисунок 2.13 - Схема приложения нагрузки при расслаивании склеенных образцов

Склеенный участок образца размечают поперек через каждый сантиметр. Расслаивание производят через 16 часов после склеивания. На разрывной машине типа РМ-30-1. Показателем прочности является среднее арифметическое из 10 показаний, снятых через каждый сантиметр. Окончательная прочность определяется как среднее арифметическое из 5 образцов, поделенное на 2. Достаточной прочностью считается прочность не менее 3 Н/см .

Жесткость. Это способность склеенных (дублированных) слоев сопротивляться деформации изгиба. Жесткость определяется двумя методами: методом консоли (ГОСТ 10550-75) и методом кольца (ГОСТ 8977-74).

Метод консоли предусматривает определение жесткости при изгибе под действием собственной массы, без принудительной деформации образца.

Определение жесткости по методу консоли осуществляется на приборе ПТ-2. Для испытаний вырезаются образцы размером $160 \times 30 \text{ мм}$. Склеивание, испытания проводят по методике, описанной в указанном ГОСТе.

Жесткость EI определяется отдельно для образцов (проб) в продольном и поперечном направлениях по формуле

$$EI = 42046 (m/A), \text{ мкН} \cdot \text{см}^2 (\text{мгс} \cdot \text{см}^2), \quad (2.8)$$

где m – масса пяти образцов (проб), г;

A – коэффициент, определяемый как функция относительного прогиба f_0 , значения которой приведены в таблице 2.3.

Таблица 2.3 – Значения коэффициента A в зависимости от величины f_0

f_0	A	f_0	A	f_0	A	f_0	A
0,1	0,08	0,26	2,22	0,51	5,28	0,76	13,34
0,2	0,16	0,27	2,32	0,52	5,44	0,77	14,04
0,3	0,24	0,28	2,41	0,53	5,62	0,78	14,79
0,4	0,32	0,29	2,51	0,54	5,79	0,79	15,63
0,5	0,40	0,30	2,60	0,55	5,97	0,80	16,57
0,6	0,48	0,31	2,70	0,56	6,15	0,81	17,65
0,7	0,56	0,32	2,80	0,57	6,34	0,82	18,92
0,8	0,64	0,33	2,90	0,58	6,54	0,83	20,43
0,9	0,72	0,34	3,00	0,59	6,74	0,84	22,26
0,10	0,80	0,35	3,10	0,60	6,96	0,85	25,53
0,11	0,88	0,36	3,21	0,61	7,18	0,86	27,35
0,12	0,96	0,37	3,31	0,62	7,42	0,87	30,92
0,13	1,04	0,38	3,48	0,63	7,66	0,88	35,49
0,14	1,12	0,39	3,54	0,64	7,45	0,89	41,17
0,15	1,21	0,40	3,66	0,65	8,24	0,90	48,46
0,16	1,29	0,41	3,79	0,66	8,56	0,91	57,70
0,17	1,38	0,42	3,92	0,67	8,90	0,92	69,40
0,18	1,47	0,43	4,06	0,68	9,27	0,93	84,14
0,19	1,56	0,44	4,19	0,69	9,66	0,94	102,16
0,20	1,66	0,45	4,34	0,70	10,08	0,95	125,81
0,21	1,75	0,46	4,49	0,71	10,54	0,96	154,60
0,22	1,84	0,47	4,64	0,72	11,08	0,97	190,24
0,23	1,94	0,48	4,79	0,73	11,55	0,98	234,14
0,24	2,03	0,49	4,95	0,74	12,10	0,99	288,00
0,25	2,13	0,50	5,11	0,75	12,70	--	--

Относительный прогиб f_0 вычисляется по формуле

$$f_0 = \frac{f}{l} = \frac{f}{7}, \quad (2.9)$$

где f_0 – окончательный прогиб образца;

l – длина свешивающихся концов образца, равная 7 см.

Коэффициент жесткости определяется как отношение значения жесткости $EI_{\text{прод}}$ в продольном направлении к значению жесткости в поперечном направлении $EI_{\text{попер}}$:

$$K_{\text{ж}} = EI_{\text{прод}} / EI_{\text{попер}}. \quad (2.10)$$

Метод кольца применяется для определения жесткости дублированных материалов, искусственной, синтетической кожи и других материалов. Испытания проводятся на приборе ПЖУ-12.

Прибор представляет собой технические весы с электрическим приводом и может работать в ручном режиме без электрического привода. Левая чашка весов имеет нажимную площадку для передачи нагрузки (шариков) на образец в виде кольца. Образец закрепляется на съемной площадке столика.

Ширина образца 20 мм, длина же в зависимости от жесткости может быть 70, 95 или 160 мм. Столик поднимают до касания образца и отмечают по шкале высоту его подъема.

Из бункера на левую чашку весов вручную или с помощью электрического привода подаются металлические шарики массой 0,26 или 0,88 г (в зависимости от жесткости материалов).

Жесткость характеризуется величиной нагрузки, необходимой для прогиба согнутого в кольцо образца на 1/3 его диаметра. Жесткость характеризуется произведением массы одного шарика на число шариков на левой чашке весов и измеряется в сН (гс).

На приборе ПЖУ-12 М может быть определена и упругость η материала. Для этого образец при определении жесткости, находившийся в течение 30 с под нагрузкой, разгружается. После 30 с отдыха на чашку весов помещают груз массой 100 - 200 кг, опускающий нажимную площадку до соприкосновения с образцом.

Упругость U определяется, как отношение величины распрямления согнутого в кольцо образца к заданной величине прогиба при определенной жесткости, то есть

$$U = \frac{S_0 - S}{S_0} \cdot 100 \%, \quad (2.11.)$$

где S_0 - величина прогиба образца при определенной жесткости;

S - величина прогиба образца после разгрузки.

Прочность на сдвиг. Под прочностью на сдвиг следует понимать усилие, прилагаемое параллельно клеевому соединению, при котором склеенные материалы отделяются друг от друга.

На сдвиг работают накладные швы с открытым и закрытым срезами, с помощью которых соединяют детали бортовых прокладок, при обработке краев, деталей швом вподгибку с закрытым срезом. Специальными испытаниями [9,27] установлено, что прочность клеевых швов на сдвиг превосходит по прочности ниточные швы в среднем 1,5 – 2 раза.

Для испытаний выкраивают образцы размером 100 – 150 мм по основе и 50мм по утку. Ширина шва 10 мм, ширина клеевой пленки – 8 – 10 мм, толщина – 0,13 – 0,15 мм. Толщина клеевых ниток 0,3 – 0,5 мм. После склеивания на прессе в течение 60 с, под давлением 0,05 МПа при температуре для клеев: полиамидных, поливинилбутералевых – 150 – 170⁰С, поливинилхлоридных – 180⁰С. После выдержки склеенных образцов в течение 16 часов их разрывают

на разрывной машине типа РТ-250М. Схема соединения и испытания на сдвиг приведена на рисунке 2.14.

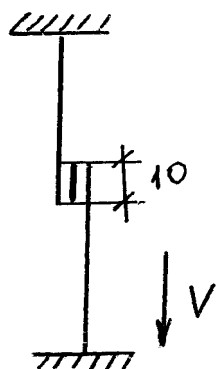


Рисунок 2.14 - Схема испытания клеевого соединения на сдвиг

Удельное сопротивление на сдвиг рассчитывают по формуле

$$d_c = \frac{F_c}{S}, \quad (2.12.)$$

где δ_c - удельная прочность склеивания на сдвиг, Н/мм;
 F_c - среднее значение усилия сдвига из 5 испытаний, Н;
 S - площадь клеевого соединения, мм².

Износостойкость клеевых соединений к многократным растяжениям и изгибе.

Для определения износостойкости может быть использовано простейшее устройство (рисунок 2.15). В зажимы 3,4 устройства заправляется образец 1. Вращающийся ролик 2, обтянутый сукном оказывает на образец одновременно растяжение и изгиб, то есть имитируется процесс износа, который происходит в реальных условиях носки швейного изделия.

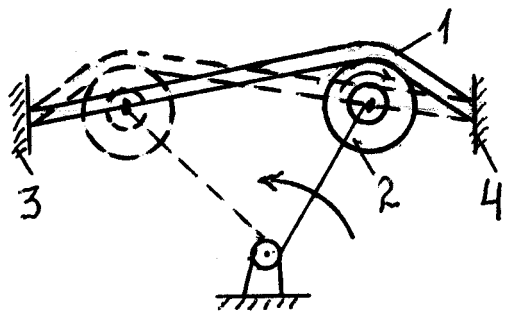


Рисунок 2.15 - Устройство для испытания износостойкости к многократным изгибам и растяжению

Стойкость к старению клеевого соединения. Известно, что в процессе носки швейные изделия испытывают воздействие солнечных лучей. Наиболее разрушительное влияние оказывает ультрафиолетовая часть солнечного спектра в присутствии кислорода воздуха и влаги, в результате чего происходит процесс «старения».

Под старением следует понимать изменение свойств клеевого слоя с течением времени, ведущие к потере пластичности, эластичности, жесткости и прочности соединения [4,28].

На практике прибегают к искусственным методам старения. Искусственные методы имеют преимущества перед реальными условиями носки, так как получаются результаты в сравнительно короткий срок. Чтобы создать условия, максимально приближающиеся к реальным условиям носки изделия, на образ-

цы одновременно воздействуют ультрафиолетовые лучи, повышенная температура, кислород и влага.

Подобные условия можно создать на различных приборах, например, федометре. На данном приборе 1 час соответствует одним суткам калифорнийского солнца в полдень.

Существует упрощенная методика ускоренного старения. Продублированные образцы подвергают воздействию температуре $70 \pm 5^\circ\text{C}$ в течение 72 часов в сушильном шкафу.

Воздухопроницаемость. Этот показатель является важным показателем гигиенических и теплозащитных свойств материалов, используемых при изготовлении одежды. Воздухопроницаемость - это способность пропускать воздух. Оценивается она коэффициентом воздухопроницаемости B_p , $\text{дм}^3/(\text{м}^2 \cdot \text{с})$, показывающим какое количество воздуха проходит через единицу площади материала в единицу времени при постоянном перепаде давления по обе стороны материала.

Воздухопроницаемость клеевых соединений и многослойных соединений определяется известными способами (ГОСТ 12088-77).

Для исследования воздухопроницаемости существует несколько типов приборов. Наиболее широко применяются приборы ВПТМ-2, ATL-2 (FF-12), УПВ.

Прибор ATL-2 (FF-12) применяется для испытания тканей технических из натурального шелка, химических нитей, каландрированных с пленочным покрытием, шелковых каркасных тканей, тканей и полотен специального назначения, хлопчатобумажных для авиационной промышленности, дублированных материалов.

На приборе УПВ (универсальный прибор) можно испытывать ткани, трикотажные полотна и другие материалы, а также пакеты толщиной от 0,1 до 30 мм с воздухопроницаемостью $2,5 - 10750 \text{ дм}^3/\text{м}^2 \cdot \text{с}$.

К прибору ВПТМ-2 прилагается комплект из 6 сменных столиков с площадью отверстий 2, 5, 10, 20, 50, 100 см^2 и соответственно 6 колец.

Испытания искусственного меха, дублированных материалов на рассмотренных приборах проводят при разрежении под образцом 50 Па и усилии прижима образца 147 Н (15 кгс).

Воздухопроницаемость определяется по формулам
- на приборе УПВ

$$B_p = \frac{U_{cp}}{S \cdot t} \cdot 100 \%, \quad (2.13.)$$

где U_{cp} - среднее арифметическое значение количества воздуха, прошедшего через образец, по результатам всех испытаний, дм^3 ;

S - площадь образца, см^2 ;

t - длительность прохождения воздуха (испытания), с.

- на приборе ATL-2

$$B_{\text{max/min}} = \frac{10000 \cdot U}{3600 \cdot S} = \frac{100 \cdot U}{36 \cdot S}, \quad (2.14.)$$

где U - максимальное или минимальное значение расхода воздуха из всех испытаний образца (по показаниям ротаметра), л/ч.

- на приборе ВПТМ-2

$$B_p = \frac{U_{cp}}{S} \cdot 10000. \quad (2.15.)$$

U_{cp} - находят путем пересчета по тарифовочной таблице, прилагаемой к прибору, среднего арифметического всех замеров по дифференциальному манометру, мм сп. ст., в $\text{дм}^3/\text{с}$.

Паропроницаемость. Это способность материалов пропускать пары влаги из среды с большей влажностью в среду с меньшей влажностью. Испытание паропроницаемости проводят различными методами.

Наиболее простым и распространенным является метод с использованием эксикаторов. Для проведения испытаний необходимо иметь эксикатор с внутренним диаметром не менее 25 см с фарфоровой подставкой для стаканчиков, 6 стеклянных стаканчиков высотой 5 – 6 см и диаметром 3 – 4 см, имеющих отметку на расстоянии 2 см от верхнего края. Стаканчики целесообразно пронумеровать.

Кроме того, необходим парафин или воск, с помощью которых образцы прикрепляют к верхнему краю стеклянных стаканчиков. Для поддержания в эксикаторе во время испытаний постоянных условий в эксикатор заливают 1 л серной кислоты (с плотностью 1,84 г/см).

В стеклянные стаканчики наливают дистиллированную воду до отметки. Для испытаний вырезают 3 образца диаметром, равным наружному диаметру стаканчиков, и с помощью воска или парафина прикрепляют их к верхнему краю стаканчиков.

Подготовленные стаканчики с образцами и оставшиеся 3 открытых стаканчика помещают на подставке в эксикатор. После пребывания в эксикаторе в течение 1 часа все 6 стаканчиков поочередно взвешивают, записывают массу, а затем опять помещают в эксикатор. Через 3 часа стаканчики вторично взвешивают.

Разность результатов первого и второго взвешивания стаканчиков, покрытых испытуемым материалом, показывает количество влаги, испарившейся из стаканчиков и прошедшей через образец. Этот показатель используется для расчета коэффициента паропроницаемости B_h , $\text{мг}/(\text{м}^2 \cdot \text{с})$ по формуле

$$B_h = \frac{A}{S \cdot t}, \quad (2.16.)$$

где A — масса влаги, испарившейся из стаканчиков, мг;

S - площадь образца материала, м^2 ;

t - время испытаний, с.

Индекс h при коэффициенте B указывает расстояние (мм) от поверхности воды в стаканчике до материала.

Характеристикой паропроницаемости материала служит среднее арифметическое значение результатов взвешивания трех стаканчиков, покрытых ис-

пытуемым материалом. Уменьшение массы открытых стаканчиков указывает количество влаги, испарившейся из них при условиях, аналогичных условиям нахождения стаканчиков, покрытых материалом. Найденное значение испарившейся влаги используется для расчета относительной паропроницаемости B_0 по формуле

$$B_0 = \frac{A}{B} \cdot 100, \quad (2.17.)$$

где A - потеря массы воды в стаканчике, покрытом испытуемым материалом, соответствующая количеству паров, прошедших через образец, мг;

B - количество воды, испарившейся из открытого стаканчика, мг.

Водопроницаемость. Это свойство материала характеризующее способность его пропускать воду при определенном давлении. Водопроницаемость характеризуется коэффициентом водопроницаемости B_n , показывающим, какое количество воды проходит через единицу площади материала в единицу времени. Индекс N показывает величину давления, Па или мм рт.ст., при котором вода проникает через материал. Водопроницаемость определяется на специальном приборе [4,21].

Коэффициент водопроницаемости B_n , $\text{дм}^3 / (\text{м}^2 \cdot \text{с})$, определяется по формуле

$$B_n = \frac{U}{S \cdot t}, \quad (2.18.)$$

где U - количество воды, дм^3 ;

S - площадь образца, м^2 ;

t - время, с.

Водоупорность. Это способность материалов сопротивляться прониканию через них воды. Водоупорность определяют преимущественно для тех материалов, которые используются для изготовления верхней одежды: пальто, форменной одежды, плащей, изделий, дублированных прокладками, с пленочным покрытием и др.

Испытания на водоупорность проводят различными методами: на пенетрометрах, дождевальных установках, методом кошеля, кошеля-пенетрометра (ГОСТ 3816-61).

В случае отсутствия специальных приборов, более простым и доступным для реализации является метод кошеля. Метод кошеля дает более достоверные результаты в сравнении с остальными методами, так как материал имеет более продолжительный контакт с водой. Однако, этот метод требует значительного расхода материалов.

Сущность метода. Из исследуемого материала образуют кошель, который укрепляют в рамку специального станка. Внутренние размеры рамки станка, в которую закрепляется кошель из материала, 20x25 или 8x40 см. Высота рамки от пола не менее 45 см.

Воду наливают в кошелёк осторожно струёй с небольшой высоты и слабой струёй. Высота заполнения кошелёка указана в ГОСТе 3816-61 для определенного вида материалов.

Испытания проводят в течение 24 часов. За это время пропитанный материал не должен протекать. Появление капель с наружной стороны кошелёка в двух и более местах служит признаком протекания. Образование сквозного потемнения материала - признак намокания.

Водоупорность оценивается временем, по истечении которого появляются указанные выше признаки.

Влажность, гигроскопичность и влагоотдача. Находясь в среде с повышенной влажностью, материалы способны поглощать водяные пары из окружающей среды и отдавать влагу в окружающую среду с пониженной влажностью. Данная способность имеет существенное влияние на физико-химические и механические свойства материалов.

Одними из важнейших гигроскопических свойств являются влажность, гигроскопичность и влагоотдача.

Влажность W_{ϕ} , %, показывает, какую часть от массы материала составляет масса влаги, содержащейся в нем при данной фактической влажности воздуха.

Влажность определяют согласно ГОСТ 3816-61 путем высушивания образцов до постоянной массы в сушильном шкафу при температуре 105...110 °С. Периодически во время испытаний и до испытаний образцы взвешивают. Влажность определяют по формуле

$$W_{\phi} = \frac{m_{\phi} - m_c}{m_c} \cdot 100, \quad (2.19.)$$

где m_{ϕ} - масса образца при фактической влажности среды, г;
 m_c - масса абсолютно сухого образца, г.

Влагоотдача B_o , %, характеризует способность материала отдавать влагу в среду с относительной влажностью воздуха 0%.

В соответствии с ГОСТ 3816-61 для определения влагоотдачи и гигроскопичности из испытуемого материала вырезают образцы размером 200x50 мм, каждый из которых помещают в отдельную бюксу. Открытые бюксы с образцами помещают на 4 часа в эксикатор с водой для создания среды с относительной влажностью воздуха 100%. Относительную влажность воздуха проверяют гигрометром.

Затем бюксы закрывают, извлекают из эксикатора и взвешивают с точностью до 0,001 г. Образцы в открытых бюксах помещают в сухой эксикатор с серной кислотой, среда в котором имеет влажность воздуха 0% и выдерживают в течение 4 часов.

Далее образцы в закрытых бюксах вновь взвешивают с той же точностью. После этого образцы в открытых бюксах помещают в сушильный шкаф, высушивают при температуре 105...110 °С до постоянной массы и взвешивают с точностью до 0,001 г.

Влагоотдачу B_o , %, вычисляют по формуле

$$B_0 = \frac{m_{B.Э} - m_{C.Э}}{m_{B.Э} - m_{C.Э}} \cdot 100, \quad (2.20.)$$

где $m_{B.Э}$ - масса образца, выдержанного в течение 4 часов при 100 %-ой относительной влажности воздуха, г;

$m_{C.Э}$ - масса образца, выдержанного в течение 4 часов в сухом эксикаторе, г;

Гигроскопичность. Этот показатель определяет способность материала поглощать влагу при 100%-ой относительной влажности воздуха .

Гигроскопичность W_g , % вычисляют по формуле

$$W_g = \frac{m_{100} - m_c}{m_c} \cdot 100, \quad (2.21)$$

При определении только гигроскопичности образцы после выдерживания при 100%-ной относительной влажности воздуха высушивают до постоянной массы в сушильном шкафу.

Водостойкость. Данный показатель является важным показателем, так как в процессе носки изделия подвергаются постоянным воздействиям дождя или снега. В результате, в деталях, дублированных термоклеевыми прокладочными материалами, неизбежны потери прочности.

После замачивания в дистиллированной воде в течение 8 часов прочность вычисляют по формуле

$$П = \frac{P_1 - P_2}{P_1} \cdot 100\%, \quad (2.22)$$

где P_1 - прочность контрольных (незамоченных) образцов;

P_2 — прочность на расслаивание после замачивания.

2.3 Пути улучшения качества клеевых соединений

При производстве одежды в настоящее время соединение деталей одежды клеевым способом осуществляется, как правило, на традиционном прессовом оборудовании. Между тем, для улучшения качества клеевых соединений разрабатываются новые нетрадиционные способы. К ним можно отнести следующие:

- плазмохимическая обработка соединяемых материалов на основе низкотемпературной плазмы;
- применение токов высокой частоты (ТВЧ);
- использование паровых химически активных сред (ПХАС);
- воздействие на материалы инфракрасного излучения;
- воздействие на соединяемые материалы электрического поля;
- воздействие электромагнитного поля в процессе дублирования.

2.3.1 Нетрадиционные способы улучшения качества клеевых соединений

2.3.1.1 Плазмохимическая обработка

Поверхность материалов обрабатывается ионизированным газом (кислородом, инертным газом). Электроны газа, перемещающиеся между электродами, соударяются с более тяжелыми частицами газа, в результате чего образуются химически активные частицы. После такой обработки температура материала становится ниже температуры разрушения волокон.

Плазмохимическую обработку можно производить непосредственно перед настилением, т.е. такая обработка является самостоятельной операцией процесса склеивания (дублирования).

Для плазмохимической обработки проектируются специальные установки. Например, в Санкт-Петербургском НИИ токов высокой частоты создаются установки типа "Разряд-105".

Режимы обработки и технические данные установки:

- продолжительность обработки - 3 – 20 с;
- скорость движения материала - 10 м/мин;
- ширина обрабатываемого материала - до 140 см;
- площадь, занимаемая установкой 10 – 12 м²;
- зазор между электродами - 2 мм;
- напряжение в сети - 5 кВ;
- потребляемая мощность - 8 кВт;
- давлений воздуха в системе – 266 – 400 Па;
- сила тока разряда – 350 – 500 мА;
- частота - 2 кГц.

На прочность склеивания влияет вид плазмы. Например, аргоновая плазма на прочность не оказывает влияния. В среде кислородсодержащих газов наблюдается увеличение прочности. Поверхность материала, обработанная плазмой, не утрачивает приобретенных свойств и через 24 часа хранения в производственных условиях.

Плазменная обработка увеличивает стойкость клеевых соединений к химическим чисткам. С помощью плазмохимической обработки можно устранить трудности, возникающие при дублировании тканей с водоотталкивающей отделкой.

В некоторых случаях обработке плазмой следует подвергать только клеевую прокладку. Для полиэфирных плащевых тканей, микрорельеф которых ровный и гладкий по сравнению с камвольными тканями, необходима плазменная обработка (модификация) обоих компонентов - основного слоя и прокладки.

2.3.1.2 Применение токов высокой частоты (ТВЧ)

Токи высокой частоты являются эффективным и экономичным способом нагрева склеиваемых материалов по сравнению с контактным способом (прессованием).

Сущность процесса склеивания в поле ТВЧ заключается в действии переменного электрического поля на клей. Под действием поля молекулы клеевого вещества, являющегося диэлектриком, ориентируются в направлении его силовых линий.

С изменением направления поля изменяется ориентация молекул клея. В результате внутреннего трения между молекулами клей нагревается. При этом клей нагревается до температуры 130 – 140 °С, а ткань - лишь до 116 – 120 °С, так как переменный ток воздействует только на молекулы клея, диэлектрическая проницаемость которого отличается от диэлектрической проницаемости ткани.

Скорость нагрева клея определяется по формуле

$$\Delta T/t = E^2 \cdot \omega (E \operatorname{tg} \delta / \gamma C) v, \quad (3.1.)$$

где $\Delta T/t$ – скорость повышения температуры клея, °С/с;

E – напряженность электрического поля, В/м;

ω – круговая частота электрического поля, с;

$\operatorname{tg} \delta$ – коэффициент потерь, рад;

γ – удельный вес склеиваемых материалов, Н/м³;

C – удельная теплота склеиваемых материалов, Дж/кг;

v – скорость нагрева, °С/с.

К оборудованию для дублирования деталей токами высокой частоты можно отнести прессы германских фирм "Kiefel", "Kufner", "Loisoder". Их производительность – 1000 – 2000 пальто в смену. Время дублирования - 30с – 4мин в зависимости от материалов и клея. Проектируются прессы с технологией дублирования в течение 2 – 6с. Прессы могут применяться на любом ассортименте.

Описанная технология дублирования по сравнению с традиционной технологией имеет следующие преимущества:

- увеличивается прочность соединения до 20%;
- исключается возможность проникновения клея на лицевую сторону;

- ### 2.3.1.3 Паровые химически активные среды

В качестве ПХАС используют:

- Эти растворы предварительно распыляют в водяном паре, которым затем пропаривают склеиваемые детали. Расход растворов во время пропаривания - 0,14 – 0,18 л/м. При этом температура и давление прессования устанавливаются те же, что и при обычной традиционной ВТО.

Повышение прочности склеивания достигается за счет образования новых активных центров волокна, лучшей смачиваемости их клеем.

Diagram illustrating a steam engine mechanism. The system consists of a horizontal cylinder on the right, a vertical cylinder on the left, and a central lever mechanism. Steam (ПАР) enters the horizontal cylinder from the right. The horizontal cylinder is connected to the vertical cylinder via a pipe. The vertical cylinder contains a piston and a valve mechanism at the top. The lever mechanism is pivoted on a central support. The lever is connected to the piston of the vertical cylinder and the valve mechanism. Arrows indicate the flow of steam and the movement of the lever and pistons.

Над паропроводом 1 расположена емкость 2 для химического раствора. По паропроводу пар поступает в утюг или верхнюю подушку прессы от парогенератора или магистрального паропровода.

Через патрубок 3 подается химический раствор в паропровод 1. Через патрубок 4 химический раствор подается в емкость 2. Дозировка подачи химического раствора в паропровод осуществляется с помощью электромагнитного клапана 5. С помощью вентиля 6 регулируют перепад давления пара в емкость 2 и паропроводе 1, а также управляют скоростью подачи химического раствора. Путем закручивания 7 увеличивают перепад давления пара и повышают скорость введения химического раствора в паропровод и наоборот.

Равномерность нанесения химического раствора на склеиваемые детали достигается с помощью форсунок, установленных на конце патрубка 3 (на рисунке не показано).

2.3.1.4 Воздействие инфракрасного излучения

Авторами работы [40] предложен способ увеличения прочности клеевых соединений путем воздействия инфракрасных излучений на процесс дублирования материалов. В указанной работе исследовалась способность отражать и поглощать инфракрасные излучения материалами для швейных изделий.

Для исследования спроектирована специальная установка-измеритель тепловых инфракрасных полей. Оптическое излучение принимается пироэлектрическим датчиком, который предназначен для регистрации и измерения модулированного излучения в диапазоне длин волн 2 - 30 мкм.

Исследования проводились по двум сериям. В первой серии опытов на испытуемые материалы направлялось тепловое излучение в перпендикулярном направлении. При проведении второй серии опытов образцы располагались под углом 45 градусов к направлению лучей (рисунок 2.17).

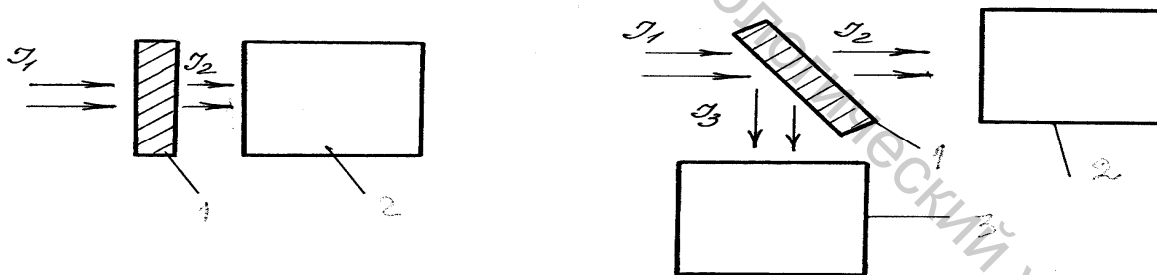


Рисунок 2.17 - Схема испытания образцов дублируемых материалов: 1-испытуемый образец; 2-приемник прошедшего излучения; 3-приемник инфракрасного отражения

В первой серии определялся коэффициент рассеяния $K_{\text{расс}}$, то есть сколько энергии тратится на поглощение и отражение;

$$K_{\text{расс}} = J_2 / J_1, \quad (3.2)$$

где J_1 - полный поток, проходящий по цепи;

J_2 - поток, прошедший через испытуемый материал.

Во второй серии опытов определялся коэффициент отражения $K_{\text{отр}}$:

$$K_{\text{отр}} = J_3 / J_1 \quad (3.3)$$

А из следующего соотношения можно определить коэффициент пропускания $K_{\text{проп}}$:

$$K_{\text{проп}} = J_2 / J_1 \quad (3.4.)$$

Тогда можно вычислить коэффициент поглощения $K_{\text{погл}}$ по формуле

$$K_{\text{погл}} = (J_2 + J_3) / J_1 \quad (3.5.)$$

В результате эксперимента удалось выявить, что для материалов из натуральных волокон на коэффициент поглощений инфракрасных излучений оказывает влияние ряд факторов: толщина, поверхностная плотность, вид отделки и вид переплетения, а на коэффициент отражения дополнительно влияет и цвет материала.

Самым важным результатом выполненной работы является то, что воздействие инфракрасного излучения значительно повышает прочность дублируемой системы «ткань - прокладочный материал». Прочность склеенных образцов увеличивается приблизительно на 20 - 25%.

Для практической реализации предложенного способа требуется создать установку на одной из стадий подготовительно-раскройного производства. С помощью установки имеется возможность воздействовать инфракрасными лучами на материал перед раскроем полотен либо непосредственно перед дублированием деталей швейных изделий на прессах.

2.3.1.5 Воздействие электрического поля

Известно, что все волокнистые текстильные материалы относятся к диэлектрикам, а следовательно, в электрическом поле происходит поляризация молекул. С процессом поляризации неразрывно связано появление в диэлектрике механических (кондемоторных) сил, которые определяют дополнительное давление, как между дублируемыми слоями, так и между волокнами. В дублируемых слоях клеевым составом происходит поляризация молекул клея.

Если принять дублированную систему «ткань-клей-прокладка» как модель трехслойного конденсатора, то для расчета дополнительного давления можно принять уравнение [25]:

$$P = (\epsilon_0 * \epsilon * U^2) / 2h^2, \quad (3.6.)$$

где P – давление;

ϵ_0 – диэлектрическая постоянная;

ϵ – диэлектрическая проницаемость слоев;

U – напряжение;

h – расстояние между слоями, м.

В композиционных пористых материалах, к которым относятся тканые и нетканые материалы, капилляры которых заполнены газом (воздухом) при наложении электрического поля, помимо обычных капиллярных сил, наблюдаются дополнительные силы электрического происхождения, т.е. электрокапиллярные явления. Под действием этих дополнительных сил клей заполняет капилляры и увеличивается площадь сцепления, а следовательно, и прочность склеивания.

На прочность склеивания скажется эффект электректа. Молекулярные силы ослабевают и возникает молекулярная поляризация. В этом состоянии происходит обратный переход «жидкость-твердое тело» и остаточная поляризация создает дополнительное притяжение [25].

Для реализации способа воздействия электрическим полем на испы-

туемые образцы была спроектирована специальная экспериментальная установка на базе пресса, используемого для дублирования деталей одежды, термоклеевыми прокладками (рисунок 2.18) [39].

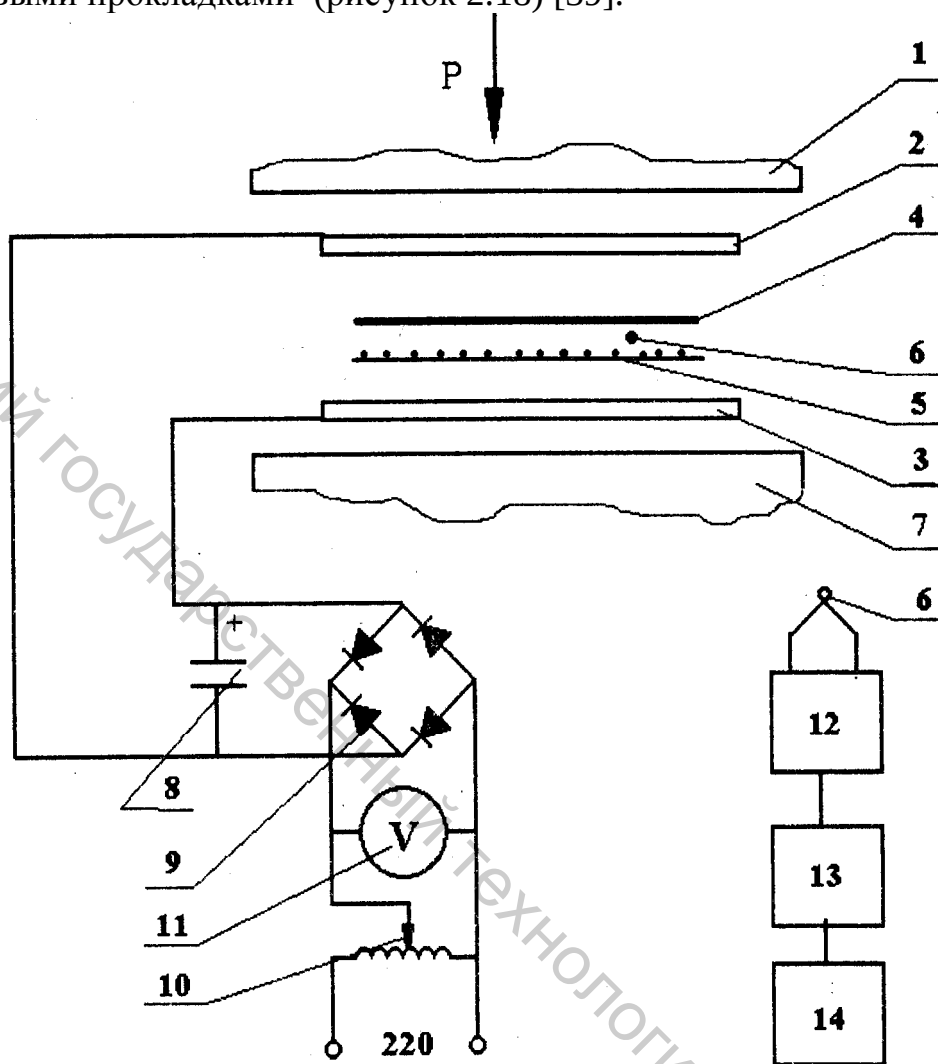


Рисунок 2.18 - Схема экспериментальной установки

Исследуемые образцы материалов 4,5 помещаются между электродами пластинами 2,3. Электроды вместе с образцами укладываются между подушками пресса 1,7, нагреваемые до температуры 150°C . Внутри дублируемых образцов для регистрации температуры помещается хромель-капельная термопара, работающая в комплекте с усилителем 12, преобразователем 13 и стрелочным прибором 14. При достижении температуры внутри дублируемых слоев 105°C , пресс отключается. Напряжение, подаваемое на электроды, регулируется с помощью выпрямителя 8, диодного мостика 9, регулятора 10 и вольтметра 11.

Объектами исследований выбраны комнатная температура, прокладочный материал с нанесенным регулярным полиамидным клеевым покрытием «грилтекс» с наложением клея 25 г/м^2 .

Перед проведением эксперимента было сделано предположение, что прочность склеивания в электрическом поле увеличится за счет переориентации молекул клея, макромолекул в структуре дублируемых материалов. Данное

предположение полностью подтвердилось сравнением результатов прочности на расслаивание склеенных образцов в электрическом поле с контрольными образцами. Это увеличение составляет приблизительно 15 - 20%. Между прочностью и ступенчатым увеличением напряженности поля через каждые 50 кВ/м наблюдается прямо пропорциональная зависимость, которая описывается уравнением

$$Y = 0,012X + 24,94 \quad (3.7)$$

Чтобы реализовать предложенный способ в производственных условиях, необходимо оборудовать дублирующие установки соответствующей аппаратурой и устройствами.

2.3.1.6 Воздействие электромагнитного поля

Для исследования влияния электромагнитного излучения на качество склеивания (соединения) системы материалов «ткань-термоклеевой прокладочный материал» применялась костюмная ткань арт.5с3Дл (70% Ш, 30% Вис). Костюмная ткань дублировалась прокладкой с регулярным точечным клеевым полиамидным покрытием арт.86040.

Автором предложен новый способ дублирования ткани термоклеевой прокладкой с целью улучшения качества соединения слоев. Сущность способа заключается в следующем. Дублируемые слои помещаются в электромагнитное поле постоянного или переменного тока и под действием температуры, давления происходит склеивание. Для реализации способа была смонтирована экспериментальная установка, представленная на рисунке 2.19.

Дублируемые образцы 9, 10 помещаются между плоскостью из ферромагнитного металла 8 и нагревателем 11, нагреваемым до температуры 160 - 180 °С. Сила тока регулируется автотрансформатором 1. Критерием оценки качества дублирования служила прочность соединения слоев при расслаивании. Испытания проводили по стандартной методике.

На основании выполненных исследований выявлено следующее. При дублировании костюмных тканей термоклеевой прокладкой в электромагнитном поле наблюдается прямо пропорциональная зависимость между силой тока и прочностью. Причем, во всех опытах прочность на расслаивание увеличивается с увеличением как переменного электромагнитного, так и постоянного магнитного поля. На исследуемые образцы электромагнитное поле воздействовало вдоль и поперек образцов.

В первом случае сравнение прочности при постоянном поле (токе катушки) с контрольными образцами, то есть без воздействия тока, показало, что при силе тока в 1,0 А прочность повышается на 8%. С увеличением силы тока на 2,0 и 3,0 А прочность увеличивается соответственно на 16% и 48%.

Установлено, что при дублировании ткани прокладками, выкроенными по основе и выкроенными по утку, имеют приблизительно идентичный характер. При этом изменение прочности по основе и утку составляет незначительную величину, в пределах 5%. Это характерно при всех значениях силы тока.

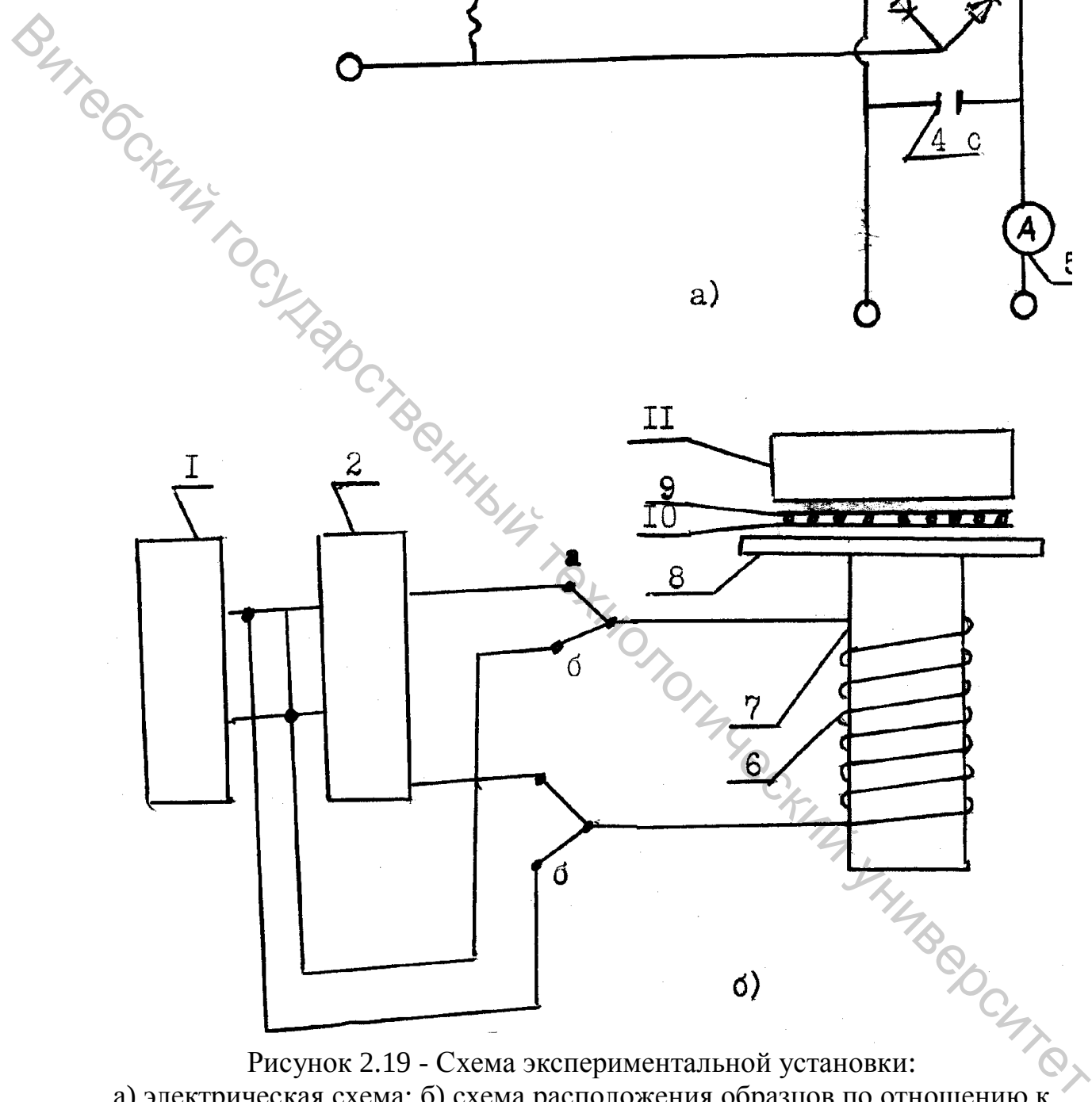


Рисунок 2.19 - Схема экспериментальной установки:

а) электрическая схема; б) схема расположения образцов по отношению к электромагниту.

1 - автотрансформатор, 2 - выпрямитель; 3 - выпрямительный полупроводниковый мост; 4 - фильтр; 5 - амперметр на выходе постоянного тока; 6 - катушка;

7 - ферромагнитный сердечник; 8 - площадка ферромагнита; 9 - прокладка; 10 - основной материал; 11 - нагреватель.

В работе проводились также эксперименты воздействия на дублируемые образцы переменным и постоянным полем. Прочность на расслаивание приблизительно одинакова как и при постоянном поле, то есть при силе переменного тока в 1 А, 2 А, 3 А прочность увеличивается соответственно на 8%, 20%, 45%. Несколько выше прочность образцов, выкроенных по утку, чем по основе, в среднем увеличение составляет 10% при всех значениях переменного тока.

В процессе изучения воздействия направления магнитного поля вдоль и поперек дублируемых образцов выявлено, что значения прочности на расслаивание выше при направлении магнитного поля вдоль образцов. Это заключение подтверждается экспериментальными данными, приведенными в таблице 2.4. Из таблицы 2.4 также следует, что данная закономерность справедлива только для переменного тока. Для постоянного тока наблюдается противоположность как для образцов, выкроенных по основе, так и по утку.

Таблица 2.4 – Экспериментальные данные прочности на расслаивание дублированных систем «ткань+термоклеевая прокладка»

Направление действия электромагнитного поля	Переменный ток			Постоянный ток		
	прочность, Н при токе 1А	прочность, Н при токе 2А	прочность, Н при токе 3А	прочность, Н при токе 1А	прочность, Н при токе 2А	прочность, Н при токе 3А
1	2	3	4	5	6	7
Электромагнитное поле вдоль образцов:						
-по основе	3,88	4,44	5,24	3,9	4,49	5,3
-по утку	4,3	4,87	5,43	4,0	4,94	5,46
Электромагнитное поле поперек образцов:						
-по основе	3,3	3,5	4,2	4,4	5,0	5,36
-по утку	3,93	4,5	4,9	4,5	5,6	7,4

Все установленные зависимости описываются уравнениями прямой линии (таблица 2.5).

Таблица 2.5 – Уравнения кривых зависимостей прочности на расслаивание Р от напряжений электрического поля J и направления магнитного поля В

Направление магнитного поля	Направление раскроя образцов*		Уравнения кривых	
	по основе	по утку	постоянный ток	переменный ток
1	2	3	4	5
Вдоль образцов	+	-	$Y=0,191x+2,775$	$Y=0,483x+2,190$
	+	-	$Y=0,875x+0,750$	$Y=0,095x+3,695$
	+	-	$Y=0,960x+2,87$	$Y=0,139x+5,008$
	-	+	$Y=0,415x+2,152$	$Y=0,125x+2,500$
	-	+	$Y=0,524x+2,850$	$Y=0,431x+2,754$
	-	+	$Y=0,530x+2,920$	$Y=0,217x+3,848$

Окончание таблицы 2.5

1	2	3	4	5
Поперек образ- цов	+	-	$Y=1,443x+1,390$	$Y=0,051x+2,077$
	+	-	$Y=0,644x+2,407$	$Y=0,009x+3,053$
	+	-	$Y=0,371x+3,761$	$Y=0,676x+0,109$
	-	+	$Y=0,207x+7,826$	$Y=0,489x+5,109$
	-	+	$Y=0,346x+2,353$	$Y=1,642x+11,153$
	-	+	$Y=0,036x+5,142$	$Y=0,491x+4,996$

*Знак «+» означает направление раскроя образцов для испытаний.

Анализируя экспериментальные данные таблицы 2.4, легко обнаружить, что во всех случаях воздействия электромагнитного поля происходит значительное повышение прочности на расслаивание в сравнении с нормативной прочностью (3 Н/см). Увеличение прочности объясняется переориентацией макромолекул полярного клея, находящегося в вязко-тягучем состоянии под действием электромагнитных силовых линий. Происходит упорядочение структуры макромолекул клея, лучшее взаимодействие клея и волокон.

В работе доказана эффективность предложенного способа дублирования тканей термоклеевыми прокладками. Чтобы реализовать данный способ в производственных условиях, предлагается на дублирующих прессах, действующих на предприятиях, в нижнюю подушку вмонтировать электромагнит, по принципу известного экспериментального пресса, работающего в Германии.

2.3.2 Улучшение качества клея, наносимого на прокладочный материал

Основными производителями низкоплавких сополиамидов являются фирмы EMS (Швейцария), выпускающая грилтекс, Huls (Германия), производящая вестамид, Deutche Atochem Werke GmbH (Германия), поставляющая платамид и грилтекс [29].

На уральском ПО "Пластик" (г.Екатеринбург) выпускался и выпускается термоклеевой порошок на основе сополимера Е-капролактама и гексаметилендиамонийадипината ПА-6/66-3. Этот порошок имеет высокую температуру плавления (175 – 185 °С) и может использоваться только для изготовления тех прокладочных материалов, которыми дублируются ткани при температуре нагрева подушек прессов до 200°С.

В НИИПМ разработан термоклеевой сополиамид двух видов с более низкой температурой плавления (110 – 120 и 120 – 135°С) на основе Е-капролактама, -доделактама и гексаметилендиамонийадипината марок ПА-12/6/66, ПА-6/610. Эти марки аналогичны грилтексу 1 Р2 и 2 Р2 и платамиду Н 00 5 РА.

Указанные марки клеев используются для нанесения их в виде пасты или порошка на прокладочные материалы для пальто, костюмов, платьев, сорочек и других изделий. Основные характеристики термоклеевых прокладочных материалов, марки более распространенных клеев и режимы дублирования представлены в таблице 2.6.

Таблица 2.6 – Основные характеристики клеевых материалов и режимы дублирования

Термоклеевой прокладочный материал	Марки клея	Режимы дублирования	
		температура пресующей поверхности, °С	время прессования, с
Лавсано-вискозные, вискозные	«Грилтекс», «Шеттиффекс», П-12-АКР, Пла-амид, Н005РА, Н105РА	130 – 140	15 – 25
Ткани на основе ворсовых хлопчатобумажных	П-54, П-12-АКР	150 – 160 130 – 140	20 – 40 15 – 30
Бортовые льняные, полульняные ткани, бортовые ткани с капроновой монопитью	П-54, П-12-АКР	150 – 160 130 – 140	20 – 40 15 – 30
Термоклеевые нетканые полотна	«Грилтекс», «Шеттиффекс», П-12-АКР, Пла-амид, Н005РА, Н105РА	130 – 140	15 – 30

Известно, что для получения многофункциональных прокладочных материалов необходимо применение полимеров, отличающихся широким диапазоном температур и индексов расплавов от 6 до 40/10 мин.

Однако, большинство полимеров, применяемых в качестве клеев для материалов в одежде, не отвечает этим требованиям. В связи с этим в работе [16] были выполнены специальные исследования.

С помощью метода радиационно-химического воздействия и обработки токами высокой сверхвысокой частоты (2,9 Гц) проводилась модификация полиэтилена и сополиамида. Значения индексов текучести расплавов, определенных при температуре 190 °С и нагрузке 2,16 кГ, представлены в таблице 2.7. Таблица 2.7 -Значения индексов расплавов модифицированных полимеров при радиационно-химическом воздействии

Доза облучения, М рад	Индексы текучести расплавов, г/10 мин.		
	полиэтилен с размером частиц, мкм		сополиамид
	60 – 200	200 – 400	
1	2	3	4
0	4,7	5,3	12,4
0,01	4,9	5,75	12,3
0,025	--	--	13,1
0,05	--	6,3	13,6
0,15	--	--	13,0

Окончание таблицы 2.7

1	2	3	4
0,25	--	--	12,8
0,5	--	--	12,5
0,75	--	--	12,0
1,0	5,8	6,7	--

1,5	--	--	--
2,0	7,3	--	--
3,0	11,0	--	9,1
4,0	12,5	7,0	--
6,0	19,0	7,5	8,7
8,0	32,0	9,0	--
10,0	4,7	11,6	--

Из таблицы видно, что самые большие изменения при радиационном воздействии отмечены для исходных полиэтиленовых порошков с большей степенью кристалличности (размер частиц 60 – 200 мкм). Индекс текучести может быть повышен в 5 – 7 раз при необходимой дозе облучения 8 М рад.

После облучения в результате образования сшивок расстояние между параллельно ориентированными цепями молекул сокращается, что приводит к тому, что в кристаллических областях участки цепей в районе сшивок оказываются исключенными из кристаллической решетки. Следствием этого является уменьшение кристалличности и размеров кристаллитов.

Радиационное облучение сказывается на текучести расплавов и температуре плавления модифицированного клея. Под действием радиации изменяются физико-механические свойства полиэтилена в связи с изменением его структуры, вызванными процессами деструкции, структурирования и степени кристалличности [41].

Для порошков с меньшей степенью кристалличности (размер частиц 200 – 400 мкм) индексы текучести в изучаемом диапазоне доз облучения значительно меньше. Как видно из данных таблицы 2.7 для достижения одного и того же уровня текучести расплава полиэтиленового порошка с меньшей степенью кристалличности требуется большая доза облучения.

Использование радиационно-химического воздействия на полиамид менее эффективно, чем на полиэтилен. Более существенного повышения текучести расплавов полиамидов (на 20 – 25%) можно достигнуть при воздействии на полимер поля токов сверхвысокой частоты (СВЧ). Время воздействия не должно превышать 2 мин, чтобы не произошло изменение цвета порошка в результате интенсивных деструктивных процессов.

Адгезионную способность модифицированных порошков клея оценивали по прочности склеивания основного слоя с прокладкой. Эксперименты показали, что после облучения порошков наблюдается значительное увеличение прочности склеивания. Прочность увеличивается в 1,5 – 2 раза в сравнении с контрольными образцами.

2.4 Механизм взаимодействия материалов для одежды в процессе склеивания (дублирования)

2.4.1 Общие положения

В производстве одежды клей применяется сравнительно давно, начиная с 50-х, 60-х годов. Данной проблемой занимался ряд исследователей:

В.Г.Феденюк, Е.Х.Меликов, А.В.Савостицкий, В.Е.Кузьмичев, В.В.Веселов, Б.В.Дерягин, Н.А.Кротова и др.

При склеивании (дублировании) деталей одежды соединения могут быть двух типов:

- из двух компонентов - это детали, дублированные с одной стороны клеевой сеткой, паутинкой или другими материалами без текстильного носителя, а также полученные путем нанесения полимерных паст, дисперсий латексов;

- из трех компонентов - это детали, дублированные термоклеевыми прокладками, представляющими собой ткань, нетканый материал или трикотажное полотно с нанесенными гранулами порошка или пленкой клея.

В основе взаимодействия материалов при склеивании (дублировании) лежат сложные явления, относящиеся к граничным областям физики, химии и механики. Соединение материала при помощи клея обусловлено адгезией, когезией и аутогезией [7,14].

Адгезия - молекулярная связь, между поверхностями контактирующих разнородных материалов [13,14]. Она является наиболее важной характеристикой в процессе склеивания.

Когезия - явление, определяемое взаимодействием однородных атомов и молекул физического тела. Когезия обусловлена межмолекулярными и межатомными взаимодействиями между материалами различной природы (ткани и клея) [12].

Аутогезия - молекулярная связь между поверхностями двух, приведенных в контакт однородных тел (частицы клея).

Отличие адгезии от аутогезии состоит в том, что при адгезии происходит взаимная диффузия макромолекул двух различных полимеров, а при аутогезии - взаимная диффузия молекул одинаковых полимеров. Процесс диффузии приводит к исчезновению резкой границы раздела между поверхностями и к образованию спайки, имеющей промежуточный слой. Теория эта хорошо согласуется с известным представлением о том, что высокая адгезия возможна, если оба полимера либо полярны, либо неполярны, и затруднена, если один полимер полярен, а другой является неполярным веществом.

Клеевое соединение представляет собой сложную систему, состоящую из пяти, а по мнению некоторых исследователей из девяти слоев, как показано схематично на рисунке 2.20.

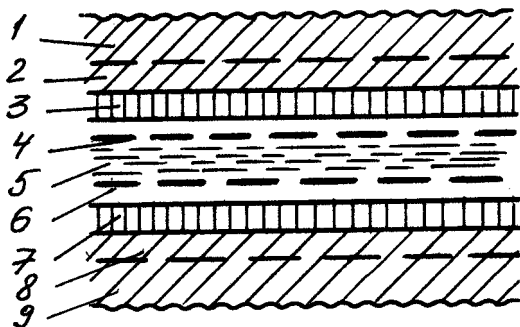


Рисунок 2.20 – Схема разделения клеевого соединения на слои:

1,9 – склеиваемые материалы; 2,8 – близкие к поверхности раздела слои склеиваемых материалов; 3,7 – поверхности клея атомарной или молекулярной толщины; 4,6 – слои клея, граничащие структурой с этими поверхностями, на которые поверхность раздела оказывает непосредственное влияние; 5 – клеевой слой

В связи со специфичностью и разнообразием явлений, возникающих на различных этапах процесса склеивания, в настоящее время не существует общей, стройной теории, удовлетворительно объясняющей процесс склеивания.

Существует несколько теорий: механическая (механического заклинивания), специфическая, диффузионная, адсорбционная, адсорбционная (молекулярная), электрическая, химическая [1].

Применительно к текстильным материалам вероятнее всего предположить, что наибольшее влияние на адгезии оказывают механическая адгезия и молекулярные силы.

2.4.1.1 Теория механического заклинивания

Теория механического заклинивания, ранее называвшаяся механической теорией адгезии, возникла при объяснении процессов склеивания пористых и волокнистых материалов с поверхностной неоднородностью вследствие течения массы клея (адгезива) и микротрещины материала (субстрата) под действием внешнего давления и капиллярных сил.

При затвердевании полимера адгезив закрепляется на поверхности пор и щелей субстрата посредством молекулярных сил. Полимер, закрепленный в порах и щелях субстрата, является как бы заклепкой, которой осуществляется скрепление. Аналогия с механическими явлениями привела к теории механического заклинивания.

При контакте полимерных клеев (в виде растворов или расплавов) с пористыми телами (дерево, кожа, ткань) в микро- и макропоры субстрата происходит постепенное проникание полимера.

Согласно теории Гуля В.Е. [9], технология склеивания основана на заполнении расплавленным клеем неровностей соединяемых поверхностей и их смачивания. Клей растекается по поверхности и проникает в поры.

Степень заполнения пор и выемок клеем определяется из формулы

$$\frac{h}{l} = 3,14 \cdot \sqrt{\frac{P \cdot t}{\eta}}, \quad (4.1.)$$

где h – глубина пор, мкм;

l – ширина пор, мкм;

P – внешнее давление на слой клея, Па;

t – продолжительность контакта расплавленного клея с материалом, с;

η – вязкость клея (обратно пропорционально температуре), сП.

Чем меньше вязкость, тем больше скорость проникания и тем большее количество пор будет заполнено клеем, но при этом возможно выдавлива-

ние клея в случаях выполнения клеевых швов из зоны склеивания. С другой стороны, увеличение вязкости адгезива уменьшает скорость проникания его в макроструктуру субстрата, но увеличивает толщину клеевого слоя.

Клей, находящийся на поверхности материала, представляет собой форму капли (рисунок 2.21).

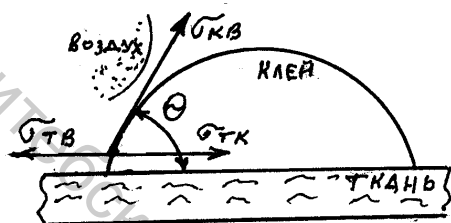


Рисунок 2.21 – Форма капли клея на поверхности материала.

Форма капли клея определяется поверхностным натяжением на границе $\sigma_{тк}$ (ткань - клей), $\sigma_{тв}$ (ткань-воздух) и $\sigma_{кв}$ (клей - воздух). Условие равновесия капли на поверхности материала можно представить в виде уравнения

$$\sigma_{тв} = \sigma_{тк} + \sigma_{кв} \cos \varnothing, \quad (4.2.)$$

где $\varnothing$ - краевой УГОЛ смачивания, являющийся важнейшей характеристикой процесса смачивания ткани клеем. Угол может изменяться в пределах $0 - 180^\circ$. Он определяет способность смачивать поверхность материала. Краевой угол определяется как угол между поверхностью твердого тела и касательно к контуру капли, проведенный через точку соприкосновения трех фаз – твердой, жидкой, газообразной (воздуха). При $\varnothing = 180^\circ$ – полное несмачивание.

Чтобы увеличить прочность адгезионно-механического соединения, необходимо обеспечить такие условия, при которых достигается открытие и расширение пор и заклинивание в них адгезива с образованием действительно заклепочных соединений.

Поверхностное натяжение $\sigma_{кв}$ стремится уменьшить площадь капли клея до превращения её в шар, т.е. препятствует растеканию клея. Поверхностное натяжение $\sigma_{тк}$ также стремится сократить площадь контакта, а поверхностное натяжение $\sigma_{тв}$ способствует растеканию клея по поверхности материала.

Чтобы повысить смачиваемость материала клеем (увеличить площадь контакта) и нарушить равновесие необходимо:

- повышать температуру клея;
- использовать паровые, газообразные среды для уменьшения $\sigma_{кв}$;
- специально обрабатывать материалы перед склеиванием для повышения их поверхностной энергии, а, следовательно, увеличивающей значение $\sigma_{тв}$.

Чтобы возникла адгезия клея и ткани, между ними должно быть расстояние не менее 0,5 нм. Адгезия происходит под действием сил межмолекулярного взаимодействия (сил Ван-дер-Ваальса): ориентационных, индукционных, дисперсионных.

Возникновение сил определяется природой контактирующих объектов. Например, для целлюлозы характерно образование водородных связей, так как она содержит большое количество гидроксильных групп ОН.

Различный волокнистый состав и свойства соединяемых материалов осложняют выбор клеев и влияют на свойства соединений.

Прокладки из вискозы с малосминаемой отделкой обладают меньшей активностью при склеивании, чем из шерсти. Еще меньшая прочность у клеевых соединений, у которых прокладочный материал изготовлен из волокон лавсана и вискозы.

Из технологических факторов, влияющих на процесс склеивания, наиболее важным является температура внутри соединяемых материалов. Зависимость площади контакта клея с тканью выражается уравнением квадратного трехчлена.

При температуре ниже температуры плавления клея, увеличение давления и продолжительности контакта не приводит к размягчению клея. При очень высокой температуре клей может проникнуть налицевую сторону детали, особенно если склеиваются рыхлые материалы. При этом материалы не должны изменять своих свойств и цвет.

Большое давление прессования, с одной стороны, увеличивает площадь контакта между клеем и тканью, а с другой – увеличивает структурную неоднородность клеевого соединения, снижает его толщину, способствует образованию несклеенных участков (отсутствие клея) и проникновению клея налицевую поверхность детали.

Избыточное увлажнение склеиваемых материалов, с одной стороны, увеличивает скорость смачивания материалов гидрофильными клеями, обеспечивая прогрев за 1 – 3 с. С другой стороны, снижается прочность клеевого соединения, так как воздействие влаги ухудшает адгезионное взаимодействие.

В результате набухания волокон и последующего сокращения их размеров при сушке в соединении возникают внутренние напряжения. Излишнее увлажнение является причиной усадки склеиваемых материалов.

На практике рекомендуется производить склеивание с помощью полиэтиленовых клеев без увлажнения, а с помощью полиамидных клеев – с увлажнением и без увлажнения.

На качество склеивания влияют вид и структура основного и прокладочного слоев, свойства их поверхности, вид клея и способ его распределения на прокладке.

Микроскопическими и механическими исследованиями установлено, что склеивание пористых материалов основано на проявлении не только механической адгезии, но и специфической. Вся адгезия находится в функциональной зависимости от механической (a_M) и специфической адгезии (a_C) [7]:

$$a = f(a_M, a_C), \quad (4.3.)$$

то есть суммарная адгезия состоит из двух функций, одна из которых определяет механическую, а другая специфическую адгезию:

$$a = f_1(a_M) + f_2(a_C). \quad (4.4.)$$

Адгезия зависит от ряда физико-механических факторов (структуры поверхности материала, толщины материала и клея) и физико-химических

факторов (химического состава и структуры клея, вязкости и поверхностного натяжения).

Установлено, что влияние механической адгезии на прочность определяется наличием в ткани сквозных пор, то есть плотностью ткани. Наличие пористости создает условия для механического скрепления. Шероховатость поверхности увеличивает площадь между клеем и тканью, что создает благоприятные условия для поверхностного взаимодействия.

Уравнение (4.3.) является частным случаем уравнения (4.4.).

Для гладких тканей a_M стремится к нулю, тогда

$$a = f(a_C). \quad (4.5.)$$

Для ворсистых тканей

$$a = f(a_M) \quad (4.6.)$$

Эти зависимости приемлемы в предположении, что a_M и a_C представляют собой малые величины и ими можно пренебречь. При этом не учитывается также когезия.

Во взаимодействии двух твердых тел адгезия невысока, так как площадь их контакта по отношению ко всей площади очень мала из-за неровности поверхности. При контакте твердых и жидких поверхностей на границе фаз площадь контакта увеличивается. То же происходит при контакте твердых тел в пластичном или эластичном состояниях.

Несмотря на приоритет адгезии, для образования прочного соединения нельзя не принимать в учет и взаимодействие молекул и атомов клеящего вещества, то есть различных сил, например, водородных сил и другие, которые можно назвать силами адгезии.

Соотношение сил адгезии и когезии влияет на прочность соединения материалов. Если силы адгезии больше сил когезии, получается прочное соединение и, наоборот, если силы когезии выше сил адгезии, соединение непрочное и возрастает вероятность расслаивания дублированных систем. При этом расслаивание может быть когезионное, адгезионное и смешанное (рисунок 2.22).

Когезионное разрушение - разрушение, происходящее по адгезиву и частично по материалу в пределах клеевого соединения (рисунок 2.22, а).

Адгезионным является разрушение по поверхности раздела между материалом и адгезивом по межфазной границе (рисунок 2.22,б).

Смешанным следует считать такое разрушение, которое происходит частично по материалу и частично по межфазной границе (рисунок 2.22,в).

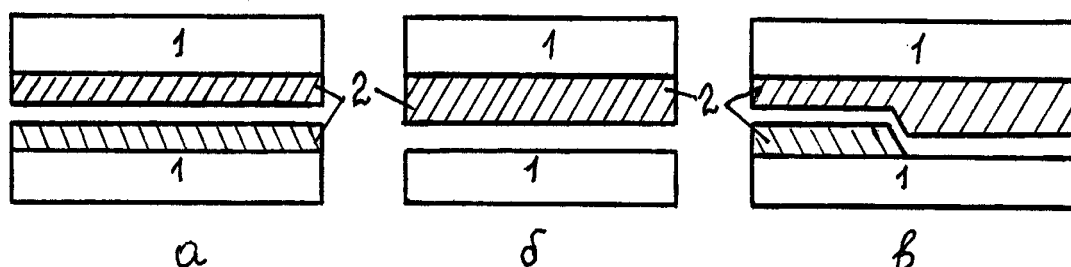


Рисунок 2.22 – Схема разрушения клеевого соединения:
a – когезионное; *б* – адгезионное; *в* - смешанное (1 - ткань, 2 - клей)

Когезионный и смешанный характер отрыва при разрушении клеевых соединений в пористых материалах послужили поводом к возникновению мнения, что адгезия в таких системах имеет механическую природу.

Известен также микромозаичный тип разрушения, являющийся разновидностью смешанного и когезионного разрушения. При микромозаичном разрушении отделение происходит преимущественно адгезионно, а на отдельных участках - по межфазной границе в виде островков.

Вид разрушения в каждом конкретном случае зависит от соотношения прочностных свойств элементов клеевого соединения -адгезива и субстрата (материала), а также прочности связи между ними (рисунок 2.23).

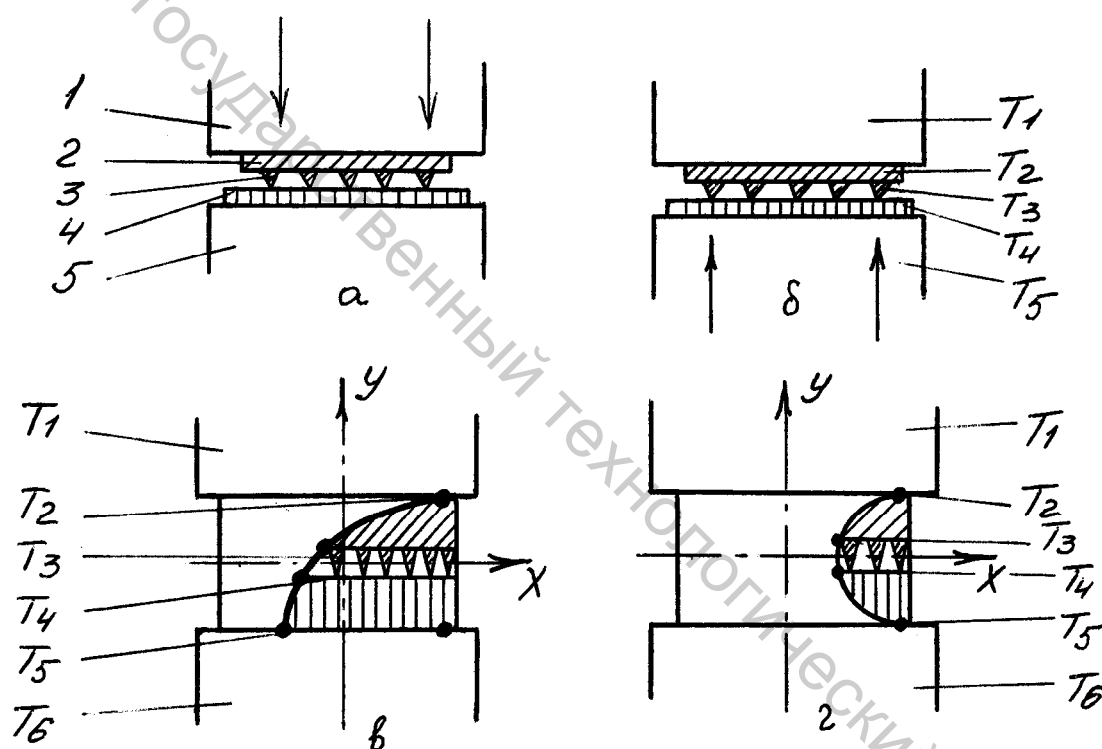


Рисунок 2.23 – Схема процесса дублирования

В настоящее время самый распространенный способ клеевого соединения (дублирования) - контактно-тепловой с одно- и двухсторонним нагревом. Нагрев может осуществляться верхней, нижней или одновременно верхней и нижней подушками. Схема процесса дублирования с односторонним нагревом показана на рисунке 2.23,а.

На изнаночную сторону основного слоя 4 накладывают прокладку 2 с клеевым покрытием 3 и заправляют в рабочие органы 1 и 5 пресса. Клеевое вещество в расплавленном состоянии течет в сторону тепла.

При поступлении тепла со стороны верхней подушки сначала размягчается поверхность клеевой частицы, находящейся на прокладке, а при нагревании нижней подушки сначала размягчается тонкий клеевой слой. Луч-

ший эффект достигается при подводе тепла со стороны основного слоя, чем со стороны прокладки.

В связи с тем, что ткань и клей плохие проводники тепла, температура в слоях распределяется неравномерно. На рисунке 2.23,б схематично показано распределение температур при нагревании нижней подушки, где T_1 и T_5 - температура верхней и нижней подушек; T_2 и T_4 - температура прокладки и основного материала; T_3 - температура адгезива (клея). Чтобы материал в месте соединения достаточно прогревался, температура должна превышать на $10 - 30^\circ\text{C}$ температуру адгезионного слоя.

В связи со значительными колебаниями температуры в слоях, схема на рисунке 2.23,в более точно отражает их распределение при одностороннем нагреве, где T_1 - температура нагретой подушки; T_2 - температура внешней поверхности прокладки; T_3, T_4 - температура соединяемых слоев; T_5 - температура поверхности основного слоя; T_6 - температура холодной подушки. Температура T и T ниже на $10 - 30^\circ\text{C}$, чем T_2 . Скорость нагрева слоев до необходимой температуры зависит от степени нагрева подушек прессы, теплофизических свойств и толщины материалов, сквозь которые проходит тепло.

Так как толщина материалов значительно меньше их ширины и длины, то можно считать, что тепловой поток при одностороннем нагреве направлен от нагревателя только по оси Y (рисунок 2.23,г). Тогда все плоскости, параллельные плоскости X , будут изотермическими поверхностями. Начальная температура этих поверхностей является функцией их ординаты Y .

Математическое описание процесса дублирования сводится к задаче по определению температур изотермических поверхностей в любой последующий момент времени. Решение должно удовлетворять основному уравнению теплопроводности Фурье для одновременного теплового потока, то есть

$$\frac{d \cdot T}{d \cdot t} = a \cdot \frac{d^2 \cdot T}{d \cdot y^2}, \quad (4.7.)$$

где T - температура подушки, $^\circ\text{C}$;

t - время дублирования, с;

a - коэффициент температуропроводности, $\text{м}^2/\text{с}$;

y - суммарная толщина основного, прокладочного слоев и клея, м.

Время, необходимое для достижения заданной температуры при нестационарных тепловых процессах обратно пропорционально температуропроводности материалов. С увеличением коэффициента теплопроводности уменьшается температурная разность в отдельных участках адгезионного слоя. Коэффициент температуропроводности определяется из соотношения

$$a = \frac{l}{C \cdot \gamma}, \quad (4.8.)$$

где a - коэффициент температуропроводности, $\text{м}^2/\text{с}$;

λ - коэффициент теплопроводности, $\text{Вт}/\text{м}\cdot^\circ\text{C}$;

C - удельная теплоемкость, $\text{Дж}/\text{кг}\cdot^\circ\text{C}$;

γ - плотность, $\text{кг}/\text{м}^3$.

С повышением температуры подушки пресса повышается прочность склеивания. Однако температуру можно повышать до определенного предела: при температуре 180°C появляются изменения во внешнем виде основного слоя и его свойствах.

Более низкая температура приводит к тому, что при последующих влажно-тепловых обработках клей будет снова размягчаться. В зоне между основным слоем и прокладкой в процессе склеивания для размягчения клея и проникания его в структуру материала устанавливается определенная температура, которая соответствует температуре размягчения клея.

При нагреве верхней подушки клей размягчается и проникает через прокладку (рисунок 2.23,а). При нагреве нижней подушки под воздействием температуры и давления на тонких тканях и тканях разреженной структуры с поверхностной плотностью 200 г/м² ниже (особенно при использовании крупнозернистого порошка клея, а также при неравномерном его нанесении) может наблюдаться проникание его налицевую поверхность основного слоя (рисунок 2.23,б).

В обоих случаях это отрицательно сказывается на внешнем виде изделия, так как в первом случае часть клея удаляется из зоны склеивания и не обеспечивает прочного соединения. Кроме того, при дальнейшей влажно-тепловой обработке прокладка может приклеиться к подкладке. Во втором случае клей, проступая через основной слой, ухудшает внешний вид или приводит изделие к непригодности. При одностороннем нагреве иногда наблюдается проникание клея через основной слой.

Наиболее эффективным условием является одновременный нагрев верхней и нижней подушки (рисунок 2.23,а).

При двухстороннем нагреве $T_1 \approx T_6$, $T_2 \approx T_5$, $T_3 \approx T_4$, откуда следует, что материалы быстрее и равномернее нагреваются до необходимой температуры. Кроме того, уменьшается отдача тепла через менее нагретую подушку.

Выше рассматривался процесс дублирования на плоских подушках, которые сейчас применяются часто на современном оборудовании различной конструкции. Весьма перспективным направлением на современном этапе развития швейной промышленности является совмещение дублирования и формования, что способствует увеличению объема выпуска и улучшению качества продукции.

Процесс дублирования на прессах с объемными подушками имеет свои особенности. Для получения прочных соединений существенное влияние оказывают условия взаимодействия подушек с соединяемыми материалами. Число точек контакта определяется конструкцией верхней и нижней подушек [22]. В зависимости от радиуса кривизны подушек и толщины слоев соприкосновения их с материалом имеют место некоторые особенности процесса дублирования (рисунок 2.24).

При условии $R_B = R_H$ (рисунок 2.24,а) имеет место принудительная усадка и склеивание, а при $R_B > R_H$ - растяжение дублируемых слоев (рисунок 2.24,б). Наилучший эффект с точки зрения формования достигается в случае $R_B < R_H$, но здесь особо проявляется неравномерность давления по всей по-

верхности, в результате чего получается неравнопрочное соединение (рисунок 2.24,в).

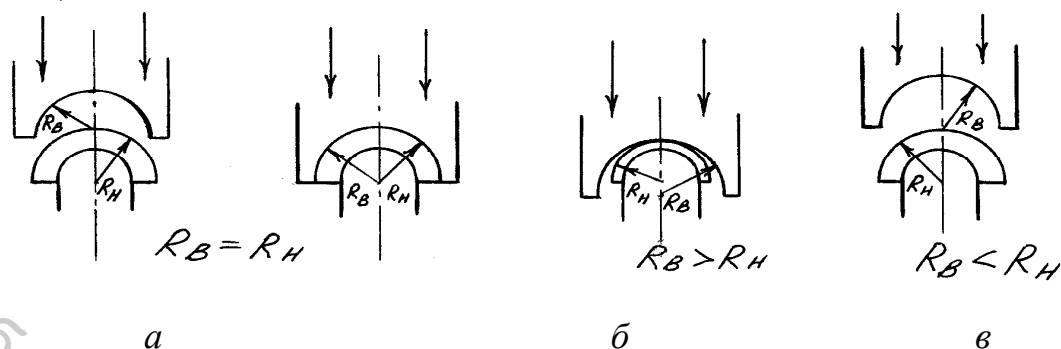


Рисунок 2.24 – Схема совмещенного процесса дублирования и формования

Проблемой совмещения операций дублирования и формования начали заниматься сравнительно недавно, поэтому в практике и литературных источниках пока отсутствуют четкие рекомендации, касающиеся данного вопроса.

Таким образом, исходя из характеристики процесса дублирования контактно-тепловым способом, можно констатировать следующее:

- чтобы получить высококачественное соединение, необходим двухсторонний нагрев дублируемых материалов с последующим интенсивным охлаждением;
- для интенсификации размягчения и проникания клея в структуру материалов необходимо, чтобы температура в адгезионном слое находилась в области температур вязко-текучего состояния клеящего вещества. Температура подушек должна быть выше температуры адгезионного слоя на 10 – 30°C;
- механизм взаимодействия материалов при дублировании контактно-тепловым способом мало изучен, в частности, вызывает интерес распределение напряжений и внутренние силы в слоях;
- прогрессивным направлением является совмещение операций дублирования и формования, что создает предпосылки механизации и автоматизации технологического процесса.

2.4.1.2 Адсорбционная (молекулярная) теория адгезии

Адсорбционная теория адгезии предложена Дебройном Н.Н. [13]. Согласно данной теории адгезия обусловлена действием Ван-дер-Ваасовых сил (дисперсионных сил, сил взаимодействия между постоянными диполями или между постоянным и наведенным диполями) или образованием водородных связей.

По названной выше теории осуществление адгезии основано на двухступенчатом процессе. На первой ступени происходит перемещение (миграция) молекул адгезива к поверхности субстрата, и полярные группы молекул адгезива приближаются к полярным участкам субстрата. На второй стадии происходит сорбция.

При достаточно близком расстоянии (меньшем, чем 5×10^{-8} м) между молекулами адгезива и субстрата начинают действовать молекулярные силы (дисперсионные, индукционные, электростатические), приводящие к образованию различных связей (диполь-диполь, диполь-наведенный диполь, водородная связь и др.).

Дисперсионные силы действуют на небольшом расстоянии между молекулами независимо от наличия или отсутствия в них полярных групп. Они являются результатом взаимной поляризации молекул за счет непрерывного внутреннего движения электронов.

Индукционные силы возникают в результате образования диполя, наведенного другой молекулой, обладающей постоянным моментом.

Электростатические силы появляются в результате взаимодействия полярных молекул. В полярной молекуле центры тяжести всех положительных и отрицательных электрических зарядов не совпадают, в результате чего возникает дипольный момент. Полярные молекулы благодаря несимметричному распределению электрических зарядов способны притягивать или отталкивать другие полярные молекулы.

В отличие от величины дисперсионных сил, которые практически не зависят от температуры процесса, величина электростатических сил быстро уменьшается с возрастанием температуры, в связи с нарушением ориентации диполей в результате увеличения подвижности молекул.

Эмпирическим путем установлено, что большинство полимеров, имеющих в своем составе полярные группы, обладают хорошими клеящими свойствами. Мак-Лорен установил зависимости, количественно описывающие адгезию. Так для полимеров, содержащих карбоксильные группы, установлено, что прочность адгезионной связи (A) зависит от концентрации этих групп:

$$A = K [COOH]^n, \quad (4.9.)$$

где $[COOH]$ - концентрация карбоксильных групп в полимере;

K и n - константы.

Особым видом электростатической связи является водородная связь. Энергия водородной связи обычно больше энергии дисперсионной, индукционной и электростатической связей, но значительно меньше энергии главных валентных связей. Ниже приведены значения энергии молекулярных связей (таблица 2.6).

Таблица 2.8 - Значения энергии межмолекулярных связей

Вид связей	Энергия связи, ккал/моль
Межмолекулярные связи:	
- дисперсионная	до 10
- индукционная	0,5
- электростатическая	9
- водородная	12
Химические связи:	

- ионная	150 – 250
- ковалентная	15 – 170

2.4.1.3 Диффузионная теория адгезии

Диффузионная теория предложена Воюцким С.С. [7]. Согласно теории адгезия обусловлена межмолекулярными силами, а диффузия цепных молекул или их сегментов обеспечивает максимально возможное для каждой системы взаимопроникание макромолекул, что способствует увеличению молекулярного контакта.

Как правило, способностью к диффузии обладают только молекулы адгезива. Однако, если адгезив наносят в виде раствора, а полимерный субстрат способен набухать или растворяться в этом растворе, может происходить и заметная диффузия молекул субстрата и адгезива.

Диффузия цепочных молекул или их участков происходит в результате теплового движения. В результате диффузии макромолекул граница раздела между полимерами исчезает и образуется спайка, представляющая собой переход от одного полимера к другому (рисунок 2.25).

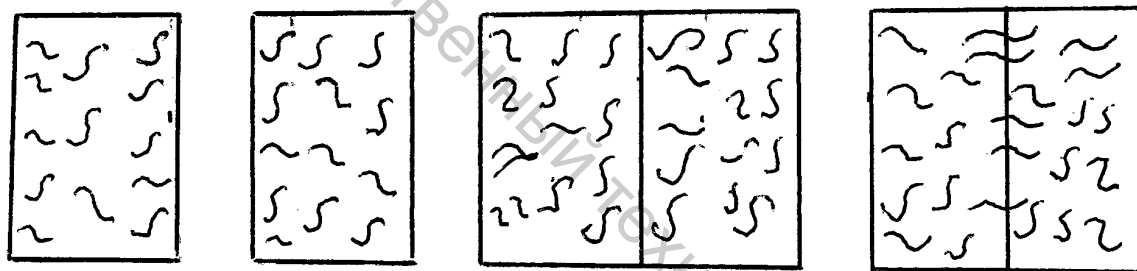


Рисунок 2.25 – Схема диффузии молекул двух полимеров

Адгезия полимеров в этом случае становится объемным явлением, а не поверхностным, как в адсорбционной теории. Прочность соединения по окончании процесса диффузии обеспечивается действием межмолекулярных сил.

Применимость диффузионной теории к реальным системам определяется двумя критериями:

- макромолекулы соприкасающихся полимеров должны обладать достаточной подвижностью, позволяющей им диффундировать на поверхность раздела (кинетический критерий);

- приводимые в контакт полимеры должны полностью или частично растворяться (термодинамический критерий). Диффузия одного полимера в другой представляет собой явление растворения. Взаиморастворяемость полимеров определяется их совместимостью. Однако адгезия может наблюдаться и между несовместимыми полимерами в результате локальной диффузии или локального растворения.

Локальное растворение неполярного полимера в полярном можно объяснить неоднородностью микроструктуры полярного полимера, возникаю-

щей в результате того, что полимер, состоящий из цепей с полярными и неполярными участками, всегда претерпевает микрорасслаивание.

Такое локальное растворение возможно в случае, когда диффундируют углеводородные цепи, так как в полярных полимерах объем неполярных участков обычно больше объема полярных групп. Этим объясняется то, что неполярные адгезивы проявляют адгезию к полярным субстратам.

Рассмотренная диффузионная теория совершенно неприменима для объяснения механизма склеивания металлов, стекла, керамики, древесины, кожи, бумаги.

2.4.1.4 Электрическая теория адгезии

Авторами электрической теории являются Дерягин Б.В. и Кротова Н.А. Электрическая теория основана на явлениях контактной электризации, происходящей при контакте двух диэлектриков или металла и диэлектрика. При создании теории возникло представление о двойном электрическом слое, образующемся при тесном контакте двух поверхностей.

Большинство диэлектриков содержат полярные группы. В массе вещества их дипольные моменты взаимно компенсированы, а на поверхности сохраняются. При контакте адгезива с субстратом происходит ориентация поверхностных диполей и поверхность приобретает заряд определенной величины.

Электрическая теория выдвигает два основных положения:

- адгезия твердых пленок обуславливается электростатическим притяжением зарядов двойного электрического слоя (микроконденсатора), возникающего на поверхности раздела адгезив-субстрат;
- отрыв адгезива от субстрата представляет собой процесс разведения обкладок микроконденсатора до наступления газового разряда.

Процесс отрыва адгезива от субстрата можно проиллюстрировать схемой (рисунок 2.26).

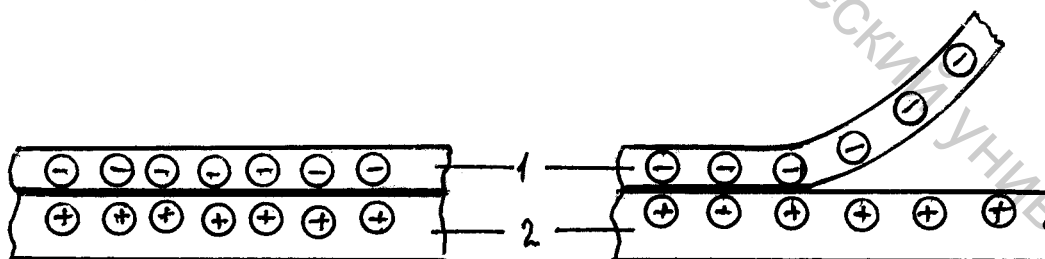


Рисунок 2.26 – Схема процесса отрыва адгезива 1 от субстрата 2

Работу адгезива W_a можно приравнять к энергии конденсатора и определить по формуле

$$W_a = \frac{2 \cdot p \cdot t^2 \cdot h}{\varepsilon}, \quad (4.10.)$$

где τ – поверхностная плотность зарядов;
 h – толщина зазора между обкладками;
 ε – диэлектрическая проницаемость среды.

При медленном расслаивании заряды успевают стечь с обкладок конденсатора и разряда не наблюдается. При быстром расслаивании заряды не успевают стечь и их высокая начальная плотность сохраняется вплоть до наступления газового разряда.

Электрическая теория адгезии сближается с молекулярной. Развитием электрической теории является электронная теория, согласно которой высокая адгезия возникает тогда, когда функциональная группа полимера обладает свойством донора или акцептора электронов, то есть полимер может вести себя как донор или как акцептор электронов в зависимости от того, с поверхностью какого вещества он приходит в контакт [14].

Согласно представлениям Дерягина Б.В. электронная теория адгезии переходит в донорно-акцепторную химическую связь при контакте двух поверхностей.

Впервые образование химической связи обнаружено при соединении резины с покрытой латунью металлической поверхностью. Экспериментально установлено, что латунь можно соединять путем вулканизации с рядом полимерных материалов [33]. При соединении полимера возникает химическая связь.

2.5 Теоретическое и экспериментальное определение сил и напряжений в слоях дублированных систем

2.5.1 Общие положения

Ткани, дублированные термоклеевыми прокладочными материалами имеют особенность, заключающуюся в том, что субстрат и адгезив могут деформироваться, поэтому знание характера распределения внутренних напряжений под действием внутренних сил имеет важное значение при оценке и расчете прочности клеевых соединений [11].

В клеевых соединениях в результате усадки адгезива, структурных превращений в адгезиве и субстрате уже сформированного соединения, а также в результате термического воздействия, если коэффициенты теплового расширения субстрата и адгезива различны, возникают внутренние силы и напряжения.

Вместе с тем, при оценке качества дублированных материалов и изделий из них, весьма важно знать характер распределения этих напряжений.

В работе [26], в которой исследовался вопрос кинетики разрушения клеевых соединений, высказалось предположение, что процессы и закономерности, наблюдаемые при испытании на сдвиг растяжением, характерны и при испытании на расслаивание.

Создание чисто теоретических методов расчета разрывных нагрузок и напряжений внутри слоев осложняется тем, что ткани и прокладочные материалы обладают большими деформациями и незначительной упругостью.

Существующие теоретические формулы для расчета концентрации напряжений, полученные при испытании на сдвиг некоторых материалов, в том числе обувных, в пределах малых деформаций, неприменимы для клеевых соединений мягких материалов типа тканей. Для материалов одежды подобные расчеты в настоящее время практически отсутствуют, в связи с этим данная проблема является актуальной.

Детали современной одежды почти всего ассортимента дублируются термоклеевыми прокладочными материалами. В процессе носки швейных изделий с дублированными деталями, расслаивание может происходить под действием нагрузок, приложенных под углом 90^0 , а также под любым углом меньше 90^0 .

При этом в слоях дублированных систем могут возникать как нормальные, так и касательные напряжения. Значения касательных напряжений увеличиваются с уменьшением угла, под которым приложена нагрузка.

2.5.2 Определение разрушающих нагрузок при расслаивании дублированных систем в ортогональном к ним направлении

Принимая во внимание то, что при расслаивании мягких материалов типа тканей, возникают небольшие по величине деформации при некотором нагружении, можно предположить, что деформации пропорциональны

напряжениям. Следовательно, в данном случае возможно применение известных способов расчетов, используемых в сопротивлении материалов [36].

В УО «ВГТУ» разработана методика теоретических и практических расчетов разрушающих нагрузок и напряжений при расслаивании дублированных систем в ортогональном направлении нагрузок и под углом.

Для расчетов рассмотрим модель распределения нагрузки под действием силы P , приложенной в направлении, показанном на рисунке 2.27.

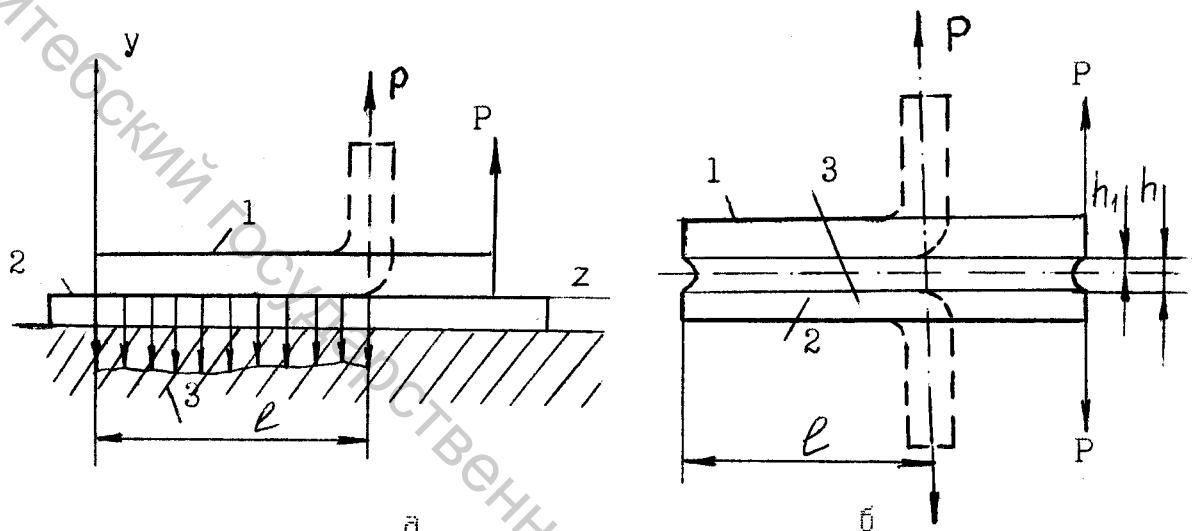


Рисунок 2.27 – Схема приложения разрушающей нагрузки при расслаивании дублированных систем в ортогональном к ним направлении

В данном случае, полоску ткани, приклеенную к жесткой пластине, можно представить как упругий стержень, закрепленный на упругом основании. Известно, что дифференциальное уравнение упругой кривой стержня имеет вид:

$$\frac{d^2 Y}{dz^2} = \frac{M_x}{C} \quad (5.1.)$$

где Y - прогиб балки в сечении с координатой Z ;

M_x - изгибающий момент в этом сечении;

C - жесткость поперечного сечения балки на изгиб.

Дважды дифференцируем уравнение (5.1.), используя дифференциальные зависимости (5.2.)

$$\begin{cases} \frac{dM_x}{dz} = Q \\ \frac{dQ}{dz} = q = -XY \end{cases} \quad (5.2.)$$

где: Q - поперечная сила в сечении стержня с координатой Z ;

q - интенсивность распределения реакции;

X - коэффициент жесткости упругого основания.

После дифференцирования уравнения (5.2.) получим дифференциальное уравнение

$$\frac{d^4 Y}{dZ^4} = \frac{-cY}{C} \quad (5.3.)$$

или однородное уравнение

$$\frac{d^4 Y}{dZ^4} + 4K^4 Y = 0 \quad (5.4.)$$

В данном уравнении введена следующая формула

$$4K^4 = \frac{c}{C} \quad (5.5.)$$

Общее решение уравнения (5.3.) имеет вид

$$Y = e^{-KZ}(C_1 \sin KZ + C_2 \cos KZ) + e^{KZ}(C_3 \sin KZ + C_4 \cos KZ) \quad (5.6.)$$

Более предпочтительной является другая запись общего решения предыдущего уравнения

$$Y = C_1 \sin KZ + C_2 \sin KZ \operatorname{ch} KZ + C_3 \cos KZ \operatorname{sh} KZ + C_4 \cos KZ \operatorname{ch} KZ \quad (5.7.)$$

В решениях (5.5., 5.6., 5.7.) C_1, C_2, C_3, C_4 произвольные постоянные интегрирования, определяемые из краевых условий. В данном случае краевые условия имеют вид

$$\begin{cases} Q|_{Z=0} = CY'''|_{Z=0} = 0 \\ M|_{Z=0} = CY''|_{Z=0} = 0 \\ Q|_{Z=e^{-\frac{P}{C}}} = CY'''|_{Z=e^{-\frac{P}{C}}} = -P \\ M|_{Z=e^{-\frac{P}{C}}} = CY''|_{Z=e^{-\frac{P}{C}}} = 0 \end{cases} \quad (5.8.)$$

Используя уравнение (5.1.), и дифференцируя зависимости (5.2.), краевые условия (5.8.) можно записать в следующем виде

$$\begin{aligned} Y'''|_{Z=0} = 0; Y''|_{Z=0} = 0; \\ Y'''|_{Z=e^{-\frac{P}{C}}} = -P; Y''|_{Z=e^{-\frac{P}{C}}} = 0 \end{aligned} \quad (5.9.)$$

Подставляя решение (5.7.) в условие (5.9.), найдем

$$\begin{cases} C_1 = 0; C_2 = C_3 = \frac{P}{2CK^3} \frac{\sin KlshKl}{sh^2 Kl - \sin^2 Kl}; \\ C_4 = \frac{P}{2CK^3} \frac{\cos KlchKl - \sin KlchKl}{sh^2 Kl - \sin^2 Kl} \end{cases} \quad (5.10.)$$

После чего решение (5.7.) записывается в виде

$$Y = \frac{P}{2CK^3 (sh^2 Kl - \sin^2 Kl)} [\sin KlshKl (\sin KZchKZ + \cos KZshZ) + (5.11.) \\ + (\cos KlshKl - \sin KlchKl) \cdot \cos KZchKZ]$$

Используя решение (5.11.), найдем наибольший прогиб стержня (полоски ткани)

$$f = Y|_{Z=l} = \frac{P}{4CK^3} \frac{sh^2 Kl - \sin 2Kl}{sh^2 Kl - \sin^2 Kl} \quad (5.12.)$$

Условие разрушения клеевого шва имеет вид

$$s_{РАЗР} = \frac{cf}{B} \quad (5.13.)$$

где f - наибольший прогиб полоски, определенный выше;

B - ширина полоски;

$\sigma_{разр}$ - разрушающее напряжение.

Коэффициент жесткости c определяется из выражения

$$c = \frac{E_{кл} B}{h} \quad (5.14.)$$

где $E_{кл}$ - модуль продольной упругости шва;

h - толщина клеевого шва.

Полагая, что относительная разрушающая деформация $E_{разр}$:

$$E_{РАЗР} = \frac{s_{РАЗР}}{E_{кл}} \quad (5.15.)$$

и используя в условии разрушения (5.13.) выражение (5.12.) получим формулу разрушающей нагрузки $P_{разр}$:

$$P_{РАЗР} = 4CK^3 E_{РАЗР} \cdot h \frac{sh^2 Kl - \sin^2 Kl}{sh^2 Kl - \sin 2KL} \quad (5.16.)$$

Безразмерный параметр K , используемый во всех предыдущих уравнениях, определяется с помощью обозначения (5.5.) и формулы (5.14.), т.е.

$$K = \sqrt[4]{\frac{E_K \cdot B}{4ch}} \quad (5.17.)$$

Полученная формула (5.16.) может быть использована и для случая расслаивания дублированных слоев, изображенного на рисунке 2.27.

Тогда в формуле (5.17.) нужно использовать не толщину клеевого слоя h , а величину $h_1 = 0,5\sqrt{h}$, в предположении, что жесткость речного сечения одинакова для верхней и нижней полосок.

Данная формула позволяет теоретически определить разрушающую нагрузку в случае направления усилия расслаивания в перпендикулярном (ортогональном) направлении к плоскости полоски ткани. Формула дает также возможность определить и напряжение в клеевом шве, то есть

$$s = \frac{q}{B} = \frac{cd}{dZ^4} 4Y \quad (5.18.)$$

2.5.3 Определение разрушающих нагрузок при расслаивании дублированных систем под углом к их плоскости

В рассмотренном выше параграфе разрушающая нагрузка действовала в направлении, перпендикулярном плоскости испытуемых образцов, поэтому в полученных зависимостях не учитывались касательные напряжения. Между тем, если разрушающее усилие приложено под любым углом меньше 90 градусов, в клеевом соединении, кроме нормальных напряжений, возникают также касательные напряжения.

Для определения усилий и напряжений в этом случае рассмотрим упругую полоску ткани, приклеенную слоем упругого клея к жесткому основанию (рисунок 2.28) [32].

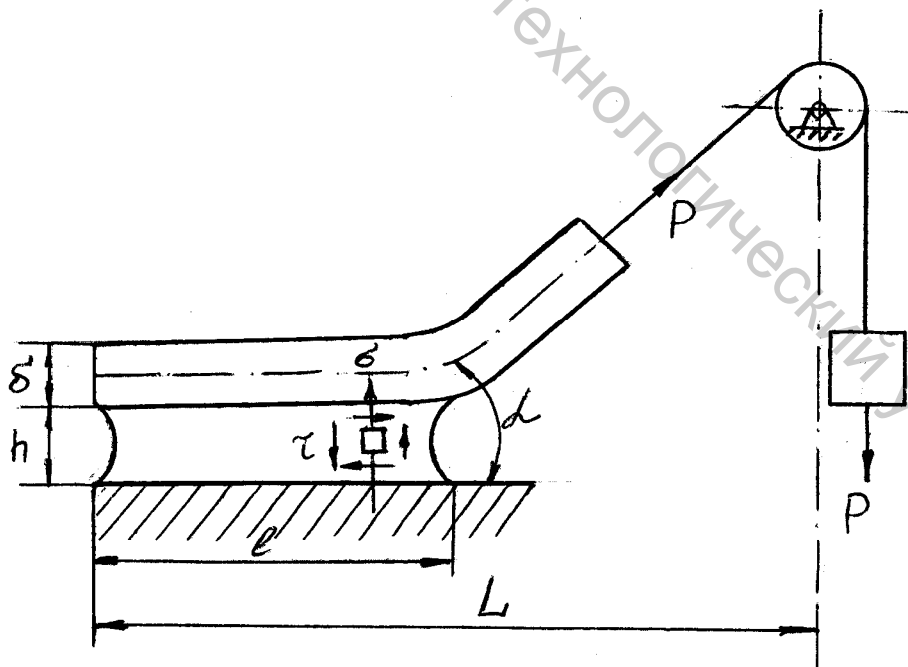


Рисунок 2.28 – Схема разрушения клеевого соединения нагрузкой P , действующей под углом к плоскости полоски ткани

Предполагая, что изгиб полоски силой $\sin\alpha$ и её растяжение силой $P\cos\alpha$ происходят независимо друг от друга, можно найти нормальное напряжение [37].

$$s = \frac{E_K \cdot P \sin \alpha}{4CK^2 h} \cdot \frac{\operatorname{sh} 2Kl - \sin 2Kl}{\operatorname{sh}^2 Kl - \sin^2 Kl}, \quad (5.19.)$$

где C – жесткость поперечного сечения на изгиб.

С учетом решенной выше задачи о растяжении полосы, касательные напряжения τ у края шва могут быть определены по формуле

$$t = s_o \frac{d}{l} \cdot \frac{b \cdot l}{\operatorname{th} b l}, \quad (5.20.)$$

$$s_o = \frac{P \cos \alpha}{B \cdot d}, \quad (5.21.)$$

где δ – толщина полосы ткани;

B – коэффициент (параметр), определяемый из соотношения

$$b = \sqrt{\frac{g}{E_n \cdot d}}, \quad (5.22.)$$

где γ – коэффициент пропорциональности, зависящий от толщины клеевого соединения и его свойств;

E_n – модуль, продольной упругости полосы ткани.

Тогда формула (5.20.) приобретает вид

$$t = \frac{P \cos \alpha}{Bl} \cdot \frac{b \cdot l}{\operatorname{th} b l}. \quad (5.23.)$$

Определение параметра β по формуле (5.22.) основано на предположении о том, что касательные напряжения в шве пропорциональны относительному смещению склеенных элементов.

Тогда касательные напряжения можно определить по упрощенной формуле

$$t = g \cdot u = \frac{Q}{Bl}. \quad (5.24.)$$

Как определить параметр Q поясняет схема, изображенная на рисунке 2.29.

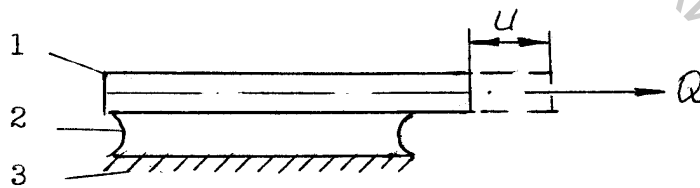


Рисунок 2.29 – Схема приложения нагрузки к полоске ткани для определения касательных напряжений по формуле (5.24)

Предполагая, что напряженное состояние упрощенного плоского соединения однородно по всей толщине, запишем условие разрушения шва

$$\frac{1}{n^2} = \frac{1}{n_s^2} + \frac{1}{n_t^2}, \quad (5.25.)$$

где n – коэффициент запаса, который должен быть равным единице;

n_σ, n_τ - коэффициенты запаса по нормальным и касательным напряжениям соответственно.

Тогда условие разрушения приобретает вид:

$$n = \frac{n_s \cdot n_t}{\sqrt{n_s^2 + n_t^2}}. \quad (5.26.)$$

Коэффициенты запаса только по нормальным и только по касательным напряжениям определяются из соотношений

$$n_s = \frac{S_{PA3P}}{S}, \quad (5.27.)$$

$$n_t = \frac{t_{PA3P}}{t}, \quad (5.28.)$$

где значения σ и τ вычисляется по формулам (5.19., 5.23.). Из уравнения (5.26.) находится разрушающая нагрузка.

Полученные зависимости позволяют сказать, что величины касательных и нормальных напряжений зависят от геометрических параметров клеевых соединений и механических свойств слоев.

Как следует из формул (5.19.) и (5.23.), в наибольшей степени на касательные напряжения влияют геометрические параметры, которые, кстати, являются и более опасными при оценке прочности соединений.

С увеличением B и L касательные напряжения снижаются. Жесткость исходных материалов оказывает влияние главным образом на нормальные напряжения. Сделанное заключение имеет значение при подборе компонентов в процессе склеивания (дублирования) деталей одежды.

2.5.4 Экспериментальная проверка полученных теоретических зависимостей

Для проверки достоверности полученных теоретических зависимостей были проведены экспериментальные исследования. Для проведения эксперимента была собрана специальная установка, изображенная на рисунке 2.30. [38].

При испытаниях использовался полуцикловой метод, сущность которого заключается в нагружении склеенных материалов при постоянной нагрузке по принципу одноосного растяжения и расслаивания.

Испытуемый образец 1 в виде полоски ткани размером 300x25 мм (ТУ-6-05-1221-74) приклеивался с помощью клеевой пленки 2 (марка клея ПА-548) к основанию 3. Свободный конец образца заправлялся через блок 4 в нижний зажим 5 разрывной машины.

Конструкция установки позволяет проводить испытания в условиях, когда усилие постоянно направлено перпендикулярно к плоскости образца, а также под различными углами к его плоскости. Чтобы прикладываемое усилие было направлено перпендикулярно к плоскости образца, скорость перемещения основания 3 строго синхронизирована со скоростью перемеще-

ния зажима 5. Наличие или отсутствие деформации образца при отрыве по зонам регистрируется тензодатчиком 6, усилителем 7 и самописцем 8.

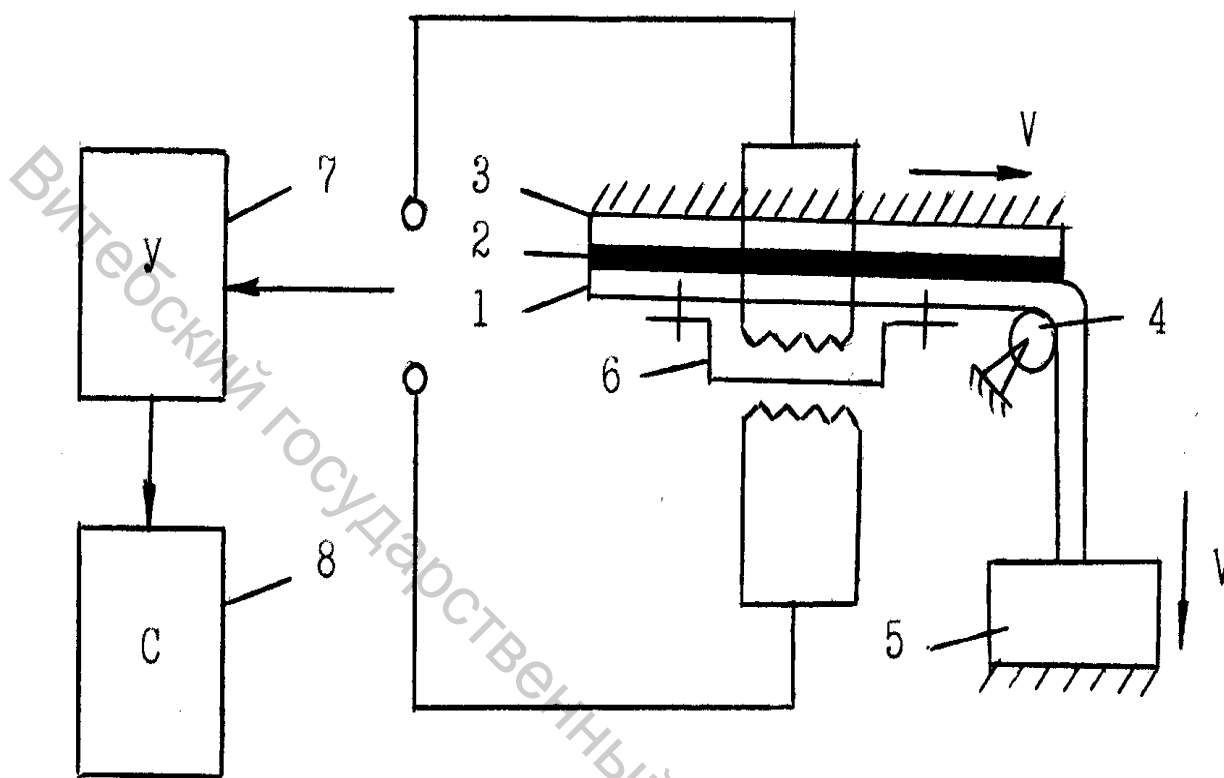


Рисунок 2.30 – Схема экспериментальной установки для определения разрушающей нагрузки при расслаивании дублированных материалов:

1 - испытуемый образец; 2 - клеевой слой; 3 - основание; 4 - блок; 5 - зажим разрывной машины; 6 - тензодатчик; 7 - усилитель; 8 - самописец

Для достижения переменного угла действия разрушающей нагрузки в установке предусмотрено изменение условий испытаний. С этой целью полоска ткани приклеивается на Г-образное горизонтальное основание и заправляется не в нижний, а в верхний зажим разрывной машины типа РТ-250 М и др. Основание с приклеенной полоской ткани и закрепленной в нижнем зажиме, в отличие от предыдущего случая, может двигаться только вниз вместе с нижним зажимом.

Экспериментальные значения разрушающей нагрузки $P_{разр.}$ сравнивались с результатами вычислений по формуле (5.16.). Вычисления производились при следующих данных; $C = 0,29$ Н; $P_{разр.} = 0,2$; $h = 0,002$ м; $B = 0,025$ м; $E_k = 0,1 \times 10^7$ Н/м².

Графические зависимости экспериментальных и расчетных разрушающих нагрузок представлены на рисунок 2.31.

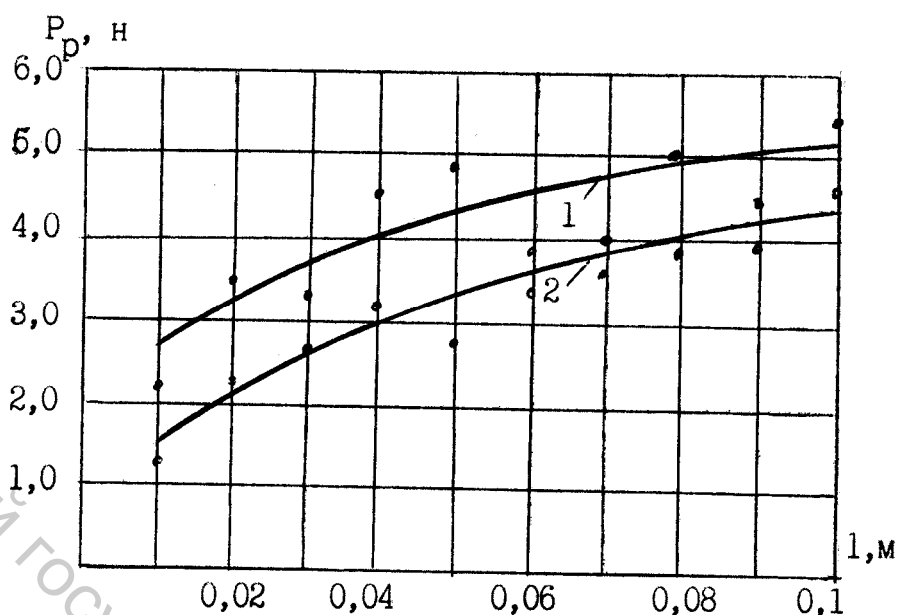


Рисунок 2.31 – Зависимость разрушающей нагрузки $P_{разр.}$ от расстояния l , на котором приложена:

1 - экспериментальная кривая; 2 - расчетная (теоретическая) кривая

Анализ графических зависимостей показывает, что различия экспериментальных и расчетных значений $P_{разр.}$ не превышает 15%, а для многих значений отличия составляют не более 3%. Это свидетельствует о том, что формула с достаточной степенью точности описывает изучаемый процесс.

Экспериментальные значения нормальных и касательных напряжений рассчитывались с использованием соотношений

$$s = \frac{E}{E_K}, \quad (5.29.)$$

$$t = \frac{P}{F}, \quad (5.30.)$$

где F - площадь поперечного сечения образца, м^2 .

Расчетные (теоретические) значения рассчитывались с помощью формул (5.19.) и (5.20.).

Расчеты нормальных и касательных напряжений производились при следующих данных: $E_K = 0,2 \times 10^7 \text{ Н/м}^2$; $Q = 24 \text{ Н}$; $U = 0,005 \text{ м}$; $\delta = 0,001 \text{ м}$. Остальные параметры, входящие в указанные формулы остаются такими же, как и при расчете $P_{разр.}$.

Цифровые значения напряжений:

- экспериментальные нормальные и касательные соответственно $\sigma = 0,2 \times 10^6 \text{ Н/м}^2$, $\tau = 0,14 \times 10^6 \text{ Н/м}^2$;
- расчетные нормальные и касательные соответственно $\sigma = 0,19 \times 10^6 \text{ Н/м}^2$, $\tau = 0,11 \times 10^6 \text{ Н/м}^2$.

Графические зависимости нормальных и касательных напряжений показаны на рисунке 2.32.

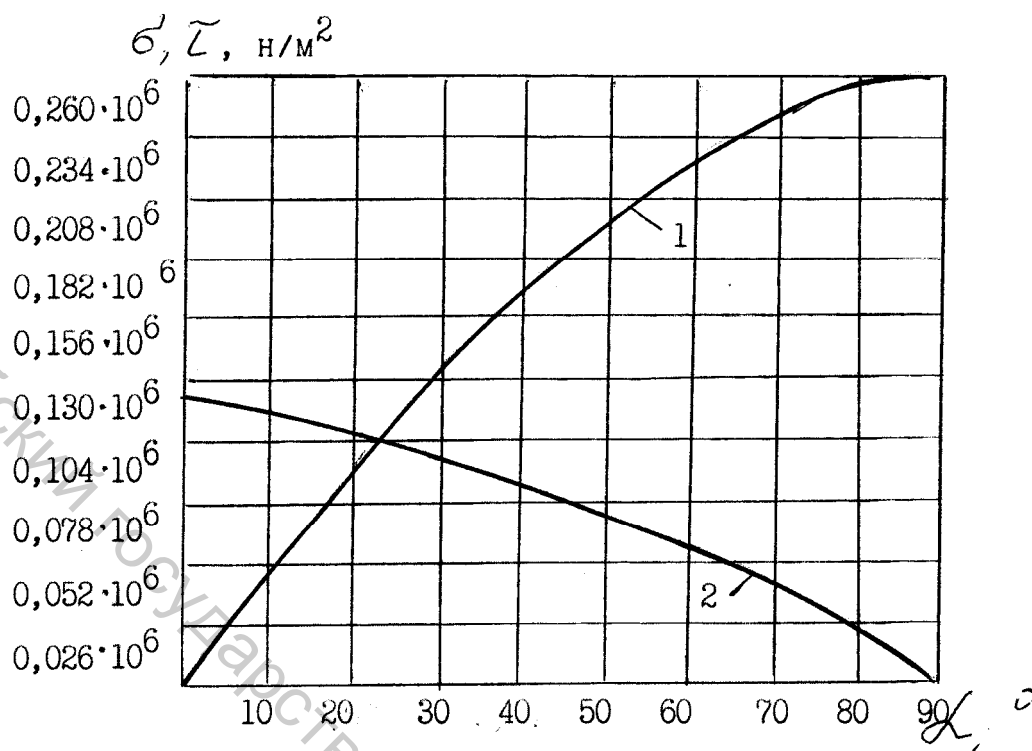


Рисунок 2.32 – Зависимость нормальных σ (1) и касательных τ (2) напряжений, возникающих внутри клеевого соединения при разрушении, от угла приложения нагрузки

Таким образом, экспериментальная проверка показала, что с помощью полученных формул имеется возможность с высокой степенью достоверности определять теоретически прочность соединения материалов для одежды путем их склеивания контактно-тепловым способом. Для расчетов необходимо располагать экспериментальными или справочными данными разрывного удлинения, модулей продольной упругости клеевого материала и тканей, их жесткости и геометрических параметров.

2.6 Прокладочные материалы, применяемые при производстве одежды

2.6.1 Общие положения

С целью сохранения объемной формы деталей одежды в процессе носки, а также для предохранения её отдельных участков (низа рукава, низа брюк, края борта и т.п.) от преждевременного разрушения используются прокладочные материалы. Прокладочные материалы широко используются при изготовлении верхней одежды и менее распространены при изготовлении легкой одежды.

При изготовлении верхней одежды применяют прокладочные материалы, имеющие различное назначение. Так, для создания и сохранения объемной формы в области груди может применяться однослойная прокладка, а также состоящая из нескольких слоев: основная часть прокладки, дополнительный слой прокладки, плечевая накладка. Каждый из слоев выполняет определенную функцию.

В верхней одежде прокладочные материалы используются также для упрочнения того или иного участка одежды, для предотвращения срезов от растяжения. В легкой одежде прокладочные материалы применяются для придания отдельным деталям (воротники, манжеты) упругости и определенной жесткости.

Исходя из назначения прокладочных материалов, применяемых при изготовлении одежды, их можно условно разделить на следующие группы:

- материалы, применяемые для придания деталям одежды формоустойчивости в процессе носки;
- материалы, применяемые для предохранения отдельных участков от растяжения, а также для их упрочнения;
- материалы, применяемые для уменьшения воздухопроницаемости одежды - ветрозащитные прокладочные материалы;
- материалы, применяемые для уменьшения тепловых потерь организма человека через одежду - теплоизоляционные прокладочные материалы.

Создание модной формы одежды во многом определяется подбором оптимального ассортиментного состава слоев пакета одежды. Каждый слой в пакете играет определенную функцию, например, роль прокладочного материала заключается в создании и закреплении объемной формы одежды.

От правильного подбора слоев в одежде, в том числе и прокладочных, во многом зависит внешний вид и качество швейного изделия, способствует реализационным возможностям изделий в торговле.

2.6.1.1 Требования, предъявляемые к прокладочным материалам

На мировой рынок прокладки поставляют фирмы многих стран, в том числе, немецкая фирма "Фроойденберг", югославская фирма "Юготекстиль-импекс", швейцарская фирма выпускает прокладки марки "ETASOL". На ряде предприятий стран СНГ также выпускаются прокладочные материалы различного назначения.

В настоящее время известно около 800 различных артикулов прокладочных материалов с различными свойствами, волокнистым составом, структурой, назначением.

Несмотря на большое разнообразие прокладок, применяемых при изготовлении одежды, к ним предъявляется ряд общих требований, в том числе:

- создавать прочные клеевые соединения с достаточной устойчивостью при носке и уходе за изделием;
- иметь большой температурный диапазон, позволяющий сохранять свои свойства в заданном режиме;
- не должны быть токсичными и не оказывать вредного воздействия на здоровье человека как в процессе изготовления изделия, так и при носке изделия;
- не допускается проникновение клея на поверхность склеиваемых материалов по причине изменения вязкости и индекса расплава клея;
- устойчивость к воздействию последующих влажно-тепловых обработок;
- придавать деталям одежды необходимую упругость и жесткость;
- клеевое покрытие не должно создавать затруднения при раскрое и пошиве;
- температура плавления клея должна быть такой, при которой не повреждаются склеиваемые детали;
- нанесенный клей на прокладках не должен плавиться при комнатной температуре во избежание склеивания между собой;
- не иметь запаха и не изменять цвет;
- с течением времени не изменять свойств при хранении на складе.

Кроме того, к прокладочным материалам для различной одежды в зависимости от её назначения предъявляется ряд специфических требований. К ним относятся следующие требования.

Прокладочные материалы, применяемые для придания деталям одежды формоустойчивости в процессе носки, должны, прежде всего, отвечать конструкторско-технологическим требованиям. Они должны быть упругими, малосминаемыми, обладать желаемыми показателями жесткости, хорошей способностью к формообразованию и формозакреплению, не должны утяжелять одежду.

Следующими по значимости предположительно являются гигиенические требования и требования износостойкости. Прокладочные материалы должны быть паропроницаемыми, воздухопроницаемыми, гигроскопичными, обладать определенными показателями теплопроводности и теплового сопротивления. Эти материалы должны хорошо смачиваться, чтобы не вызывать затруднений в процессе влажно-тепловой обработки.

Все виды прокладок должны быть устойчивы к различным механическим воздействиям, возникающим в процессе носки, к химическим реагентам, применяемым при химчистке. Они должны иметь невысокую стоимость и недефицитность. Прокладки, применяемые для предохранения отдельных участков от растяжения, и для упрочнения должны отвечать требованиям

износостойкости: быть устойчивыми к истиранию, к многократным изгибам и растяжению, иметь удлинение при допустимых нагрузках меньше удлинения основного слоя.

Усадка прокладки должна соответствовать основной ткани, обладать невысокой поверхностной плотностью. Если прокладка располагается на видимом участке изделия (например, тесьма в низки брюк), то по цвету она должна гармонировать с цветом основной ткани.

Ветрозащитные и утепляющие прокладки в зимней одежде предназначены уменьшать тепловые потери организма человека через одежду. Ветрозащитная прокладка в одежде уменьшает воздухопроницаемость, а следовательно, повышает ее теплозащитные свойства.

Наибольшая эффективность в повышении теплозащитных свойств одежды за счет ветрозащитных прокладок достигается в климатических условиях с высокой скоростью движения ветра (1-я климатическая зона). Применение в этих условиях ветрозащитной прокладки может обеспечить необходимую теплоизоляцию при меньшей толщине утепляющей прокладки.

Наиболее важными требованиями, предъявляемыми к ветрозащитным и утепляющим прокладкам, являются гигиенические.

Ветрозащитные прокладки должны иметь коэффициент воздухопроницаемости, не превышающий $10 \text{ дм}^3/\text{м}^2 \cdot \text{с}$ при перепаде давлений 50 Па. Они должны быть гигроскопичными и паропроницаемыми с высоким тепловым сопротивлением.

Утепляющая прокладка в процессе носки изделия не должна изменять своих линейных размеров, так как это может привести к изменению внешнего вида изделия. При раскрое и пошиве теплозащитные материалы не должны вызывать особых затруднений.

По видам текстильной основы термоклеевые прокладочные материалы делятся на три группы: тканые, трикотажные и нетканые [30].

Некоторые схемы строения основ прокладочных материалов показаны на рисунке 2.33.

2.6.1.2 Тканые термоклеевые прокладочные материалы

Прокладки на тканой основе рекомендуются к использованию в качестве прокладочных материалов для верхней одежды, форма которой должна быть упругой, но не слишком жесткой.

Тканые основы вырабатывают из высококачественной длинно- и тонковолокнистой пряжи, они легкие и мягкие. В составе сырья, помимо натуральных волокон, используют искусственные и синтетические волокна: вискозу, полиамид, полиэфир, полиакрилонитрил.

Большинство тканых термоклеевых прокладочных материалов производится с легкой подворсовкой, что придает хорошую формоустойчивость клеевым соединениям и предотвращает проникание клея на поверхность склеиваемых материалов.

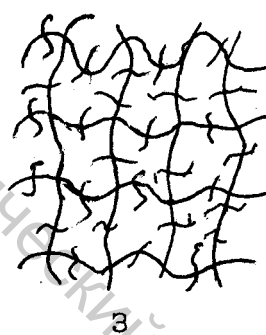
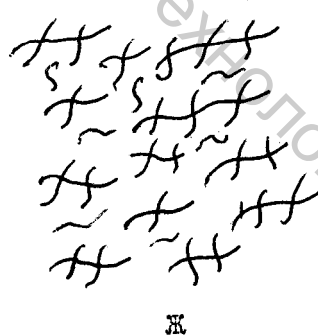
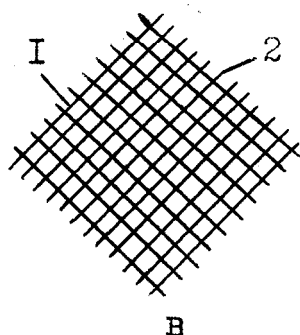
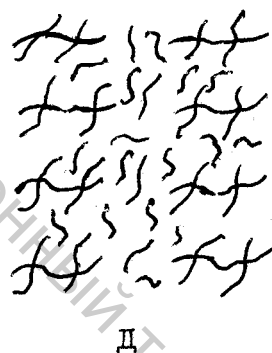
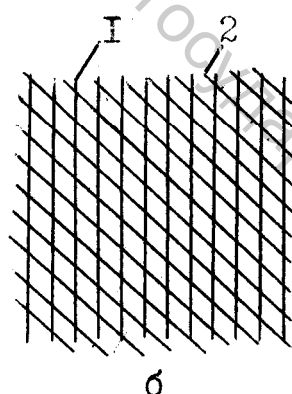
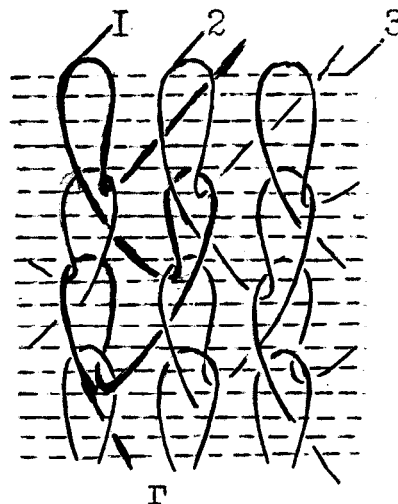
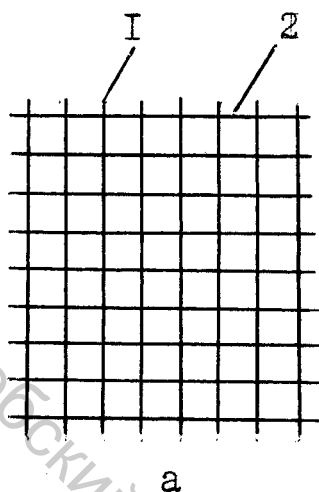


Рисунок 2.33 – Варианты схем строения тканых, трикотажных и нетканых основ прокладочных материалов, применяемых при производстве швейных изделий: а, б, в – тканые основы (1-основа, 2-уток); г – трикотажная основа (1-остов петли, 2-протяжка петли, 3-добавочная уточная нить); д, е, ж, з – варианты скрепления волокон нетканого прокладочного материала

Переpletение тканых прокладочных материалов обычно полотняное или саржевое с поверхностной плотностью $70 - 160 \text{ г/м}^2$. Тканые термоклеевые прокладочные материалы с поверхностной плотностью $100 - 140 \text{ г/м}^2$ и жесткостью $1500 - 1600 \text{ мкН*см}^2$ используются для фронтального дублирования полочек, а также других крупных деталей пальто и костюмов. Для снижения усадки материала требуются дополнительные отделочные операции.

Обычно тканые прокладки вырабатываются полотняным и саржевым переплетением с поверхностной плотностью 70 – 160 г/м².

Тонкие, легкие и мягкие прокладки используют для дублирования мелких деталей костюмов, пальто, а также блузок и платьев. Прокладки с поверхностной плотностью 100 – 140 г/м² и жесткостью 1500 – 6000 мкН*см используют для фронтального дублирования крупных деталей пальто и костюмов.

Жесткие прокладки используются для сборного корсажа брюк и усилителей подкладки карманов.

Показатели физико-механических свойств некоторых тканых термоклеевых прокладочных материалов, изготавливаемых в странах дальнего зарубежья и странах СНГ, приведены в таблице 2.9.

Согласно ГОСТ 24681-81 тканые прокладочные материалы по жесткости делятся на 3 группы:

первая группа - 4,5 – 7,0 сН;

вторая группа - 7,0 – 15 сН;

третья группа - свыше 15 сН.

Приведенные данные получены в результате испытаний на приборе ПЖУ-12 М по ГОСТ 8977-74. В таблице 2.10 приводятся нормативы основных показателей физико-механических свойств тканых прокладочных материалов [17].

Таблица 2.9 – Нормативы физико-механических свойств тканых прокладочных материалов

Вид одежды	Поверхностная плотность, г/м ²		Показатели физико-механических свойств				
	основной слой	прокладочный слой	толщина мм	жесткость, сН	несминаемость, %, не менее	усадка от замочки, %, не менее	разрывная нагрузка, Н, не менее
Костюм	до 200	160	0,8	8 – 12	70	2,0	20
	200 – 260	200	0,8				
	более 260	240	1,0				
Пальто	до 350	260	1,0	12 – 15	70	2,0	20
	более 350	300	1,2				

Данная таблица создает возможности подбирать прокладочные материалы в зависимости от поверхностной плотности основного слоя.

Для придания необходимых потребительских свойств прокладочным материалам в ЦНИИПИК и ЦНИИШП совместно с предприятиями шелковой и хлопчатобумажной промышленности разработан и освоен выпуск некоторых артикулов смесовых и хлопчатобумажных прокладочных материалов с жестким аппретом и мягкие с легкой подворсовкой.

Названными организациями в соответствии с отраслевой программой работ по созданию прокладочных материалов разработаны технические требования по освоению термоклеевых тканых прокладочных материалов,

обеспечивающих высокое качество одежды. Показатели оптимальных свойств тканых термоклеевых прокладочных материалов приведены в таблице 2.11 [35].

Для получения прокладок с необходимым уровнем жесткости существуют соответствующие составы аппрета. Рецептура аппретов подбирается на основе препаратов, применяемых для придания жесткости: поливинилацетатная эмульсия (ПВА), метазин, гликазин, нитрильные латексы, поливинило-вый спирт (ПВС).

Таблица 2.10 – Показатели оптимальных свойств тканых прокладочных материалов

Показатели	Для дублиро- вания лацка- нов пиджака, жилета и мелких дета- лей	Кромоч- ные для костюмов и пальто	Для дублирования деталей мужских сорочек по группам поверхностной плотности		
			1	2	3
1	2	3	4	5	6
Поверхностная плотность, г/м ²	80 – 90	80 – 95	100±5	120±5	160±5
Толщина, мм	0,6±0,05	0,4-0,5	0,2-0,6	0,2-0,6	0,0-0,6
Жесткость, мкН*см ² :	не более				
- по основе	2300	1000+200	2000±500	8000±500	18000±500
- по утку	900	500-700	2000±500	--	
Усадка, %, не более					
-после замачи- вания	2,0	2,0	--	--	--
-после стирки	--	--	2,0	2,0	2,0
-после влажно- тепловой обра- ботки	1,5	1,5	--	--	--
Прочность клее- вых соединений, Н/см, не менее	3,0	3,0	2,0	2,0	2,0
Устойчивость клеевых соеди- нений к хими- ческой чистке, %, не менее	70	70	--	--	--
Устойчивость клеевых соеди- нений к стирке, %, не менее	--	--	80	80	80

В качестве активного наполнителя можно использовать спиртовой рас-твор полиамида. Однако получение повышенной жесткости (15...20сН)

возможно только при условии высокой концентрации полиамида в лаке (до 25%), а это вызывает затруднения при проведении технологического процесса обработки.

С использованием указанной рецептуры изготовлены полужесткие прокладки обр.42-82 на Кобринской прядильно-ткацкой фабрике, а жесткая обр.13-86 - на Луцком шелковом комбинате.

Специалистами названных организаций созданы также очень мягкие прокладочные ткани с подворсовкой, которые предназначены для прокладывания по перегибу лацканов, пройме спинки, горловине, в шлицу, боковые карманы брюк, для усиления верхней боковой части полочек мужского пиджака.

Одно из важнейших качеств этих тканых прокладок - малоусадочность. Указанное свойство достигается благодаря заключительной отделке:

- химическими препаратами на основе карбамола ЦЭМ;
- механическим - на усадочной линии;
- комбинированным (после обработки карбамолом ЦЭМ проводится механическая усадка, т.е. принудительное усаживание путем сжатия).

Наилучшие показатели жесткости получаются при комбинированном способе отделки.

На заре своего появления прокладки были без клеевого покрытия. Затем на прокладки начали наносить клей, и они использовались преимущественно в мужских пиджаках, женских жакетах, женских и мужских пальто и др. Тканые основы нынче переживают эпоху ренессанса, т.е. переход к прокладкам в обновленном виде. Они более эластичные и менее жесткие как по основе, так и по утку. Современные прокладки на тканой основе выпускаются с ворсованными и аппретированными отделками, что придает им мягкость, объемность на ощупь, стойкость к усадке. В таблице 2.11 приведены физико-механические свойства некоторых артикулов тканых прокладочных материалов.

2.6.1.3 Нетканые термоклеевые прокладочные материалы

Нетканые прокладочные материалы нашли более широкое применение при производстве одежды. Нетканые полотна вырабатываются рядом предприятий стран СНГ: Димитровградским коврово-суконным комбинатом, Вязниковской льнопрядильной фабрикой (Россия), Бориславской и Ровенской фабриками нетканых материалов (Украина), Папской фабрикой нетканых материалов (Узбекистан), Кзыл-Ординской фабрикой нетканых материалов (Казахстан) и др. Большой ассортимент прокладочных нетканых материалов вырабатывают фирмы стран дальнего зарубежья.

По способу скрепления применяемые нетканые материалы делятся на клеевые, термоскрепленные, иглопробивные или валяльно-войлочные. В странах СНГ чаще вырабатываются клеевые нетканые полотна.

В качестве скрепляющего клея в основном применяют такие термопластичные клеевые вещества, как сополиэфиры и полиэтилены низкого и высокого давления.

В процессе изготовления нетканых полотен волокна могут быть ориентированы и соединены в заданном направлении и на "перекрест". Если волокна ориентированы в продольном направлении, то полотно эластично поперек, если волокна "наперекрест", то полотно эластично вдоль и поперек. Нетканые материалы могут изготавливаться из полиамидных, целлюлозных, полиэфирных волокон и полиэстера.

Полиамидные волокна самые мягкие, целлюлозные волокна упругие, жесткие. Средней жесткостью обладает полиэстер. Соотношение жестких, полужестких (средняя жесткость) и мягких форм основ нетканых материалов в процентах показано на рисунке 2.34.

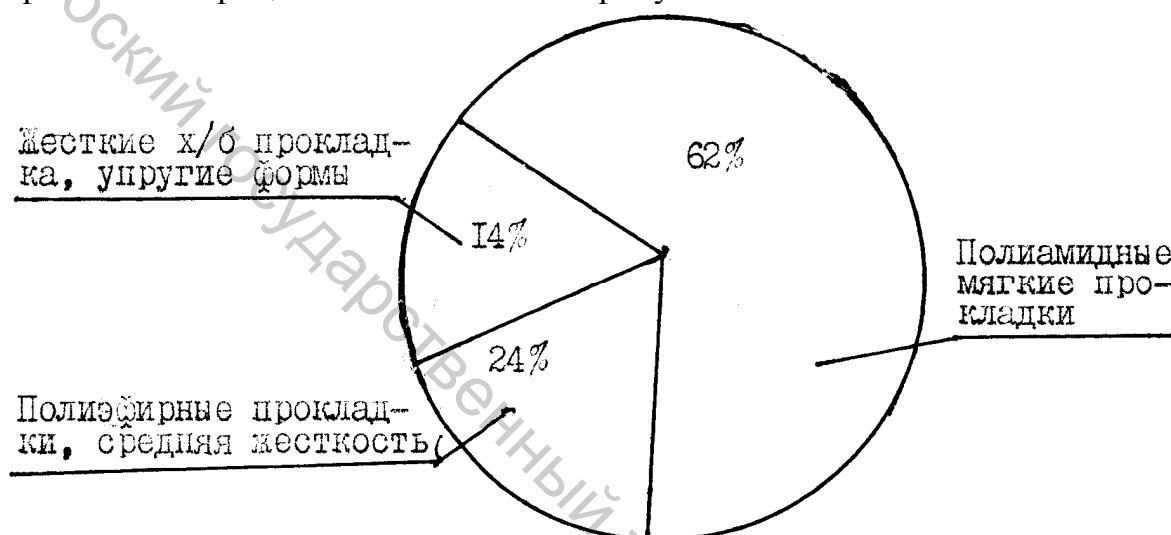


Рисунок 2.34 – Соотношение жестких, полужестких и мягких форм

Соединение волокнистой массы может быть осуществлено различными способами. Технология изготовления волокнистой массы включает несколько этапов (операций). Как правило, нетканое полотно состоит из нескольких слоев. Перед соединением волокон их расчесывают и образуют первый слой. Существует несколько способов соединения слоев:

- химический с вертикальной ориентацией волокон. Слой волокнистой массы пропитывают химическим составом, склеивают и просушивают. Получается жесткая прокладка, которую можно использовать, например, в пояс брюк;

- термическая связь волокон. Сущность способа: волокнистый слой пропускают через валки, один из которых точечно нагрет. Валки в нагретых точках прижимают волокна и связывают их. При этом способе прокладки менее жесткие;

- разновидность термического способа. Вначале образуют волокнистую массу из низко- и высокоплавких волокон. При нагревании низкоплавкие волокна расплавляются и соединяются с высокоплавкими;

- гидравлический способ связывания волокон. Через слои волокнистой массы под большим давлением пропускают водяные струи. Струи спутывают волокна и получается мягкая, эластичная, гладкая основа. Используется для

темных, мягких тканей, чтобы не проявлялся эффект пролегания ткани после дублирования клеевой прокладкой;

- нитепрошивной способ. Волокнистый слой прошивают (связывают) нитями на специальном агрегате;

- иглопробивной способ скрепления волокнистой массы.

Ведущими фирмами в производстве нетканых прокладочных материалов являются фирмы "C.Freudenberg" (Германия), "Tekstil gruppe Hof" (Германия), "Fired" (Голландия), BFF (Великобритания) и др.

В таблице 2.10 представлены технические характеристики некоторых прокладочных материалов различных фирм и предприятий.

Технические требования к нетканым термоклеевым прокладочным материалам приведены в таблице 2.11.

Для прокладочных нетканых материалов характерна высокая упругость, одинаковая растяжимость во всех направлениях, небольшая толщина, усадка и поверхностная плотность, удовлетворительные показатели гигиенических свойств. Эти материалы не осыпаются по срезам при выкраивании из них деталей.

Показатель жесткости полотен 4 – 8 сН, усадка - не более 2%, несминаемость - не менее 75 %. Учитывая, что показатель "жесткость" является одним из главенствующих, разработан специальный ГОСТ 2484-81 "Материалы для одежды. Нормы жесткости". Согласно данному ГОСТу нетканые прокладочные полотна по жесткости подразделяются на три группы:

- первая группа - до 2 сН;
- вторая группа – 2 – 7 сН;
- третья группа - свыше 7 сН.

Незначительная усадка нетканых прокладок обуславливает низкую способность к формообразованию и формозакреплению, поэтому придание деталям одежды пространственной формы осуществляется конструктивным путем или путем выдавливания при двухмерном растяжении. Точность кроя обеспечивается неосыпаемостью по срезам, что позволяет не производить операции по уточнению срезов прокладки.

При обработке швейных изделий может отсутствовать операция по прокладыванию кромки по краю борта, так как сама прокладка мало растягивается и предохраняет от растяжения край борта. К нетканым прокладкам, полученным клеевым способом, относятся флизелины, прокламелины различных артикулов.

Флизелины используются в качестве однослойных бортовых прокладок при изготовлении плащей и прокладок для мелких деталей костюмов. Для флизелинов характерна бумагоподобность, ломкость, значительная анизотропия свойств по длине и ширине, что обусловлено ориентированным расположением волокон в волокнистом холсте. Данный фактор отрицательно сказывается на качестве швейных изделий.

Прокламелин, в отличие от флизелина, получают на агрегатах с вакуумным отсосом и неориентированным расположением волокон в волокнистом холсте. По этой причине он обладает большей объемностью, равномерно-

стью свойств по длине и ширине полотна, большей жесткостью. Прокламлины применяют при изготовлении легкой одежды, костюмов и пальто.

Прокламлины типа Сюнт-100. Сюнт-140 с поверхностной плотностью соответственно 100 и 140 г/м² вырабатываются комбинированным способом - иглопробивным в сочетании с клеевым. С меньшей поверхностной плотностью полотна используются при пошиве легких женских пальто, с большей поверхностной плотностью - при изготовлении костюмов и пальто из искусственного меха.

Прокламлины с поверхностной плотностью 50, 60; 70 и 100 г/м² рекомендуется использовать соответственно для воротников, манжет легкой одежды, прокладок для костюмов; прокладок для пальто.

Нетканые полотна с большей поверхностной плотностью 170 – 210 г/м² типа "Алмар" и "Фильт" рекомендуется использовать в подворотники пиджаков. Данные материалы получают валяльно-войлочным способом. Они обладают хорошей формоустойчивостью, хорошо поддаются влажно-тепловой обработке.

При изготовлении клеевых прокладочных полотен используются одно- или двухкомпонентные смеси волокон, включающие искусственные и синтетические волокна. В качестве связующих используются полимерные дисперсии: латексы типа СКН-40-1 ГП, БНК-40/4 и акроналы марок 35 Д и 230 Д.

Для изготовления нетканых полотен используют вискозные полиамидные, полиэфирные и полиакрилонитрильные волокна.

В Серпуховском НИИ нетканых материалов проведен анализ образцов нетканых прокладочных материалов, выпускаемых во Франции, Италии, Японии, Германии.

Выполненный анализ позволил разработать ряд артикулов нетканых прокладок. Среди них можно назвать термоклеевое нетканое полотно арт.7/2, которое может быть использовано для дублирования подбортов и концов верхнего воротника мужских пиджаков. Полотно имеет поверхностную плотность 30 г/м².

Для изготовления меховых изделий на Вязниковской льнопрядильной фабрике разработано иглопробивное прокладочное полотно Лекан арт.9355106 и 9355112 с поверхностной плотностью соответственно 160 и 320 г/м². Вырабатываются полотна из смеси следующих волокон: короткого льняного и нитронового в соотношении 30:40:30 иглопробивным способом с последующим пропитыванием жидким связующим веществом на основе каучукового латекса.

В названном НИИ и в ЦНИИТО разработано и ряд других артикулов с поверхностной плотностью от 30 до 80 г/м². Эти полотна получают из силиконовых и объемных полиэфирных волокон струйным способом.

Их производство освоено на Кзыл-Ординской, Папской фабриках нетканых материалов, в г.Котовске Тамбовской области, на Могилевском производственном объединении "Химволокно". Полотна могут быть использованы на любом ассортименте для дублирования различных деталей [15].

2.6.1.4 Многозональные прокладочные материалы

С целью замены слоев пакета полочек пальто или пиджаков при фронтальном дублировании, большой интерес представляют многозональные термоклеевые прокладочные ткани. Многозональные прокладки снижают материалоемкость и трудоемкость изготовления изделия. Многозональные прокладочные материалы могут вырабатываться на тканых, трикотажных и нетканых основах.

2.6.1.5 Многозональные тканые прокладочные материалы

Для изготовления тканых прокладочных материалов разработана специальная технология с образованием зон с различной степенью жесткости (рисунок 2.35).

Отличительной особенностью многозональных прокладок является наличие, как правило, трех ярко выраженных зон, объединенных в раппорт и расположенных в направлении основы (рисунок 2.35,а) или утка (рисунок 2.35,б) в следующей последовательности: жесткая 1 (рисунок 2.35, а-д), переходная (полужесткая) 2 и мягкая 3.

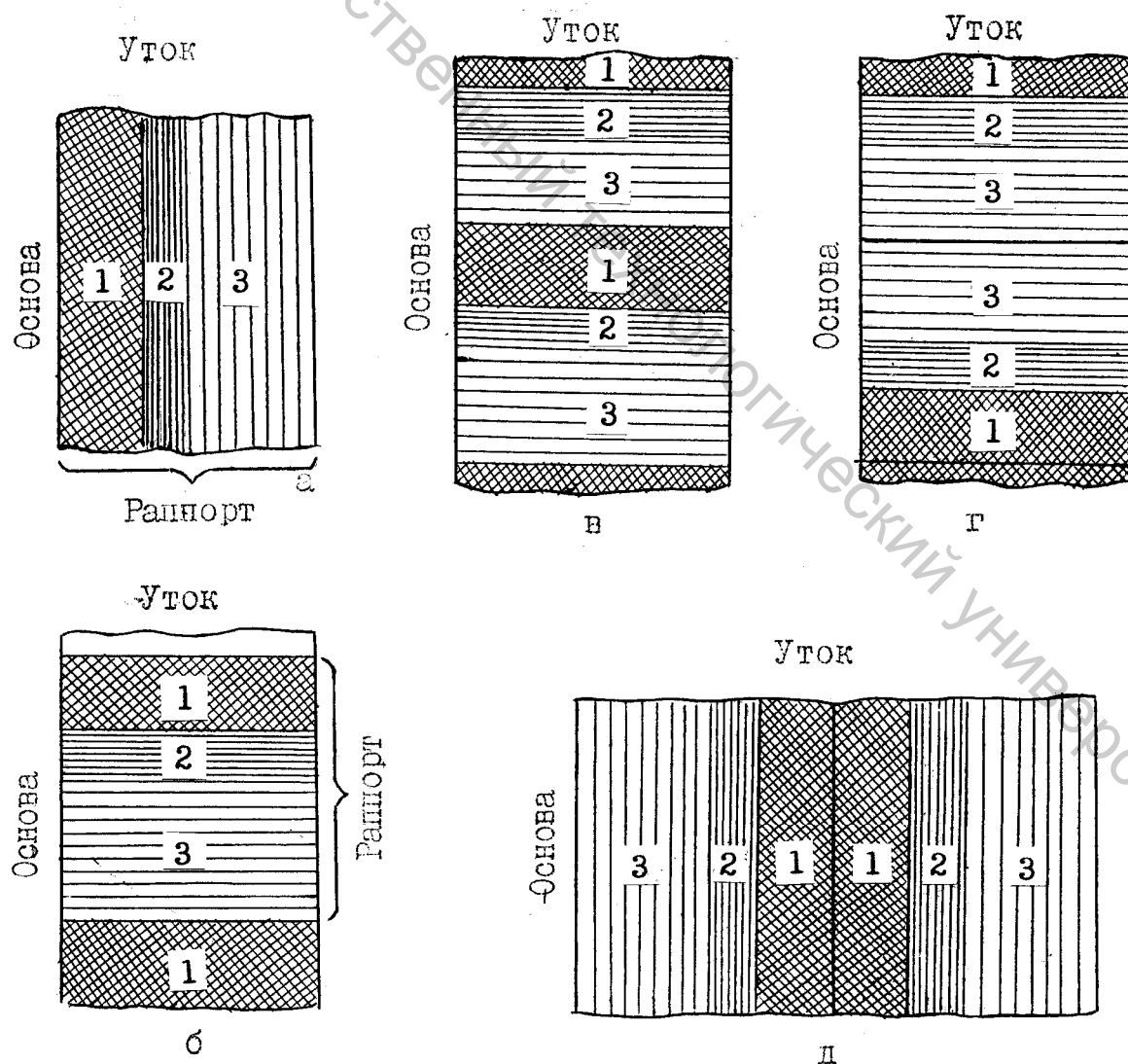


Рисунок 2.35 – Схема расположения зон в тканых многозональных прокладках

Каждая зона в раппорте характеризуется определенными свойствами и отличается от других зон по сырьевому (волокнистому) составу, толщине, ширине, переплетении, жесткости, поверхностной плотности и т.д.

Жесткая зона 1 имеет наибольшую по сравнению с другими зонами поверхностную плотность и жесткость. Вырабатывается из пряжи, включающей хлопчатобумажные, вискозные и шерстяные волокна в различных сочетаниях, с прокладыванием просновок из натурального волоса или химических упругих нитей.

Переходная зона 2 может иметь подзоны, в каждой из которых разнообразные по волокнистому составу нити чередуются друг с другом, благодаря чему достигается постепенное снижение жесткости от жесткой зоны к мягкой.

Мягкая зона 3 состоит из однородной пряжи и имеет наименьшие из всех зон поверхностную плотность и жесткость.

При расположении зон в направлении утка тканая прокладка имеет во всех зонах одинаковую основу (рисунок 2.35, б,в,г), при расположении зон в направлении основы ткань имеет во всех зонах одинаковый уток (рисунок 2.35, а,д).

Чередование раппортов образует прямое (последовательное) 1,2,3; 1,2,3 и т.д. (рисунок 2.35, в) или обратное (зеркальное) положение зон 1,2,3; 3,2,1 и т.д. (рисунок 2.35, г,д).

Если зоны расположены в направлении основы, прокладочная ткань имеет во всех зонах одинаковый уток. При расположении зон в направлении утка, тканая прокладка имеет во всех зонах одинаковую основу. Многозональные прокладочные ткани с расположением зон по основе занимают в швейной промышленности наибольший объем при производстве тканых прокладок.

Некоторые показатели свойств тканых прокладок в зависимости от расположения зон приведены в таблице 2.12.

Таблица 2.12 – Характеристика тканых многозональных прокладок по зонам

Показатели свойств прокладок по зонам	1	2	3
1	2	3	4
Направление расположения зон	По основе	По утку	По утку
Положение зон с учетом чередования зон	Раппорт равен ширине ткани	Последовательное	Обратное
Ширина ткани, см	82	89	90
Длина раппорта, см	82	93	85
Средняя поверхностная плотность, г/м ²	187	160	160

В таблице 2.12 приведены технические характеристики тканых многозональных термоклеевых прокладочных материалов основных фирм, специализированных на выпуске этих материалов.

Из данных таблицы 2.12 видно, что поверхностная плотность жесткой зоны (область плеча) составляет 150 – 184 г/м² (для облегченного варианта 120 – 125 г/м²), переходной зоны 140 – 172 г/м² (для облегченного варианта 103 – 137 г/м²).

Поверхностная плотность мягкой зоны (нижняя часть полочки) соответствует показателям однородных термоклеевых прокладочных материалов, применяемых для фронтального дублирования полочек, и составляет 90 – 161 г/м².

Разработанные технические требования к термоклеевым тканым многозональным прокладочным материалам представлены в таблице 2.13.

Таблица 2.13 – Технические требования к многозональным тканым термоклеевым прокладочным материалам

Показатели	Зоны		
	жесткая	переходная	мягкая
1	2	3	4
Поверхностная плотность, г/м ²	175-200	150-170	120-140
Толщина, мм	0,6-1,0	0,6-0,8	0,5-0,7
Жесткость, мкН*см ² :			
- по основе	25000-35000	10000-17000	2000-5000
- по утку	2000-5000	1000-3000	1000-2000
Усадка, %, не более			
- после замачивания	2,0	2,0	2,0
- после влажно-тепловой обработки	2,0	2,0	2,0
Прочность клеевых соединений, Н/см, не менее	3,0	3,0	3,0
Стойкость клеевых соединений к химической чистке различными растворителями, %, не менее	70	70	70

Раппорт многозональных прокладок характеризуется определенной длиной, колеблющейся в пределах 85 – 95 см. Несмотря на сравнительно большое разнообразие многозональных прокладок, необходимо отметить некоторые общие характеристики. Например, для прокладок шириной 80 – 90 см раппорт колеблется от 82 до 93 см. Усадка от замочки - по основе от 0 до 1,2,

по утку от 0,2 до 1,6%. Прочность склеивания после химической чистки - от 0,2 до 0,4 даН/см.

В целях экономии при раскладке лекал костюмов разных размеро-ростов целесообразно использовать многозональную прокладку шириной 170...175 см. При такой ширине на материале располагается два раппорта, причем их жесткие зоны соприкасаются друг с другом и находятся посередине полотна, а мягкие зоны располагаются симметрично по краям.

2.6.1.6 Многозональные трикотажные прокладочные материалы

Широкое распространение получил относительно новый вид текстильной основы - трикотажные полотна с уточной нитью, которые вырабатываются по комбинированной ткацко-вязальной технологии. Уточная нить предназначена для улучшения эластических свойств и создания возможности регулирования величины усадки. Они легче, мягче, объемнее тканых прокладок. В основе чаще всего используются мультифильные, синтетические филаментные полиэфирные, или из хлопчатобумажной пряжи.

Трикотажные прокладки с уточными нитями, по сравнению с тканями, более мягкие, упругие в направлении петельных рядов. Их основа вырабатывается из тонких мультифильных синтетических материалов типа нейлона, полиэфира или из хлопчатобумажной пряжи.

В качестве уточной нити используют полиэфирные, полиакриловые или вискозные нити. Доля основы в этих прокладках составляет 20...30%, доля утка - 70...80%.

Трикотажные прокладочные материалы с уточной нитью имеют более низкую себестоимость по сравнению с ткаными прокладками, так как производительность трикотажного оборудования значительно выше, чем производительность ткацкого оборудования.

Кроме того, эти материалы можно использовать при изготовлении верхней одежды из тканей, имеющих различную усадку. При дублировании структура трикотажного полотна исключает проникание клеевого покрытия сквозь слои. У дублированных деталей сохраняется упругость и формоустойчивость.

В зависимости от типа клеевого покрытия и физико-механических свойств трикотажные прокладочные материалы с уточными нитями применяются для дублирования полочек, средних и мелких деталей мужских и женских пальто, костюмов. Для дублирования деталей женских платьев и блузок применяется трикотажное капроновое полотно.

Трикотажный способ изготовления прокладок имеет ряд преимуществ, по сравнению с ткацким: большую производительность оборудования, более широкие возможности задания требуемых свойств, лучшую формовочную способность. В качестве основных физико-механических свойств разрабатываемых материалов приняты толщина, поверхностная плотность и жесткость. Итоги экспертного анализа показали, что определяющим свойством полотен является жесткость [2].

В странах СНГ и в странах дальнего зарубежья выпускаются трикотажные полотна различной поверхностной плотности, (тяжелые полотна 90 – 100, легкие 60 – 80 г/м²), имеющие различные показатели жесткости (соответственно 830 – 1790 и 390 – 1030 мкН*см²). Усадка после замачивания составляет 2%. Физико-механические свойства трикотажных термоклеевых прокладочных материалов, выпускаемых фирмами некоторых стран представлены в таблице 2.14.

На основании изучения и анализа ряда образцов трикотажных прокладок разработаны технические требования для их освоения и воспроизводства. Основные технические требования к свойствам термоклеевых прокладочных материалов на трикотажной основе приведены в таблице 2.14. [2].

Таблица 2.14 – Технические требования к свойствам трикотажных прокладок

Показатели	Прокладочный материал		
	для костюмов	для пальто	для блуз и платьев
1	2	3	4
Поверхностная плотность, г/м ²	95 – 100	110 – 115	65
Толщина, мм	0,4+0,05	0,6+0,05	0,3...0,35
Жесткость, мкН*см ² :			
- вдоль полотна	400 – 1300	500 – 2500	300 – 800
- поперек полотна	800 – 1500	800 – 2500	500 – 700
Усадка после замачивания, %:			
- вдоль полотна	не более 2,5	не более 2,5	не более 2,5
- поперек полотна	не более 2,5	не более 2,5	не более 2,5
Усадка после влажно-тепловой обработки, %	не более 1,5	не более 1,5	не более 1,5
Прочность клеевого соединения, %	не менее 3,0	не менее 3,0	не менее 3,0
Устойчивость клеевых соединений к химической чистке, %	не менее 70	не менее 70	не менее 70

В Республике Беларусь в настоящее время почти отсутствует серийное производство прокладочных материалов. Поэтому в УО «ВГТУ» на кафедрах конструирования и технологии одежды и трикотажного производства налажен экспериментальный выпуск многозональных и однозональных прокладочных материалов на трикотажной основе для различного ассортимента швейных изделий [8].

Для изготовления используются полиэфирные текстурированные нити белан 12 текс для трико и 18,1 текс для утка. Характеристика многозональных прокладок приведена в таблице 2.15.

Таблица 2.15 – Характеристика многозональных трикотажных прокладок, изготавливаемых в УО «ВГТУ»

Показатели	Свойства по зонам		
	жесткая	переходная	мягкая
1	2	3	4
Толщина полотна, мм	0,62-0,7	0,65-0,66	0,6-0,62
Поверхностная плотность, г/м ²	175-200	150-175	120-150
Жесткость исходной прокладки, мкН*см ² :			
- вдоль полотна	218-880	168-694	98-400
- поперек полотна.	330-550	168-2280	120-580

Трикотажные полотна набираются в нескольких вариантах с различными свойствами по показателям: жесткость, усадка после химчистки и замочки, прочность на расслаивание. На прокладки наносится полиэфирный и полиамидный клей в виде порошка.

Данные таблицы показывают, что диапазон изменения главного показателя прокладочного полотна (его жесткости в продольном и поперечном направлениях) весьма широк. Это позволяет оптимальный вариант полотна для конкретного изделия.

Кроме того, на основе данных вариантов полотен имеется возможность разработать пакет прокладочных материалов для различного ассортимента швейных изделий в Республике Беларусь.

На полотно наносится точечное регулярное клеевое полиамидное покрытие в производственных условиях Пинского завода искусственных кож. Промышленная апробация изготавливаемых прокладочных трикотажных полотен показала их высокие свойства.

Таким образом, из приведенного краткого обзора прокладочных, материалов, используемых при производстве швейных изделий следует, что в настоящее время в швейной промышленности применяются преимущественно нетканые полотна. Второе место принадлежит многозональным, трикотажным и тканым прокладочным материалам.

2.7 Нанесение клеевого покрытия на прокладочный материал

Клеевое покрытие на прокладочный материал может быть нанесено на его поверхность в виде порошка, пасты, пленки, полимерной сетки, паутины, а также в комбинации этих видов. В зависимости от способа нанесения клеевого покрытия, его распределение на поверхности материала может быть сплошным и несплошным.

Сплошной клеевой слой наносится с использованием клеевой пасты, клеевого раствора, клеевой пленки и в их сочетаниях друг с другом.

Несплошной клеевой слой может быть в виде точек (порошок, клеевой раствор, паста), в виде полос (клеевой раствор), в виде узора (клеевая сетка, порошок, паста, клеевой раствор) и в виде паутины (клеевая паутина, порошок, клеевой раствор).

Чаще всего клеевой слой наносится на материал в виде точек. Клеевой порошок наносится методом напыления (насыпания), печатания с использованием ракля, шаблона. На поверхности прокладочного материала клеевые точки могут распределяться:

- неправильно и неравномерно путем насыпания порошка через гравировальный вал;
- неправильно и равномерно, так называемые, "компьютерные" точки;
- правильно и равномерно с расположением точек по углам квадрата, по форме ромба, треугольника.

Частицы порошка могут наноситься с различным интервалом, различных размеров и форм.

При правильном и равномерном распределении точек, поверхностный узор клеевого покрытия и количество клея зависит от расстояния между 1 точками, их диаметра $\varnothing$ и расстояния между рядами точек l (рисунок 2.36).

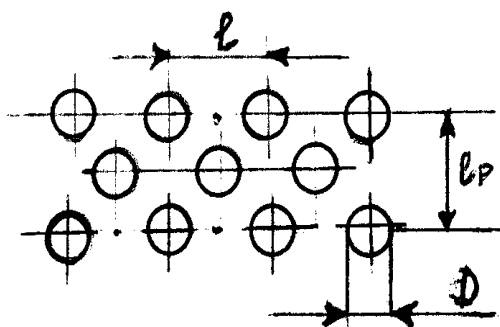


Рисунок 2.36 – Распределение клеевых точек на поверхности прокладочного материала

Диаметр точек клея определяется диаметром отверстий в трафарете или шаблоне, а в случае применения гравировального вала - величиной выгравированных углублений. Схема возможного расположения частиц (точек) клея показано на рисунке 2.37.

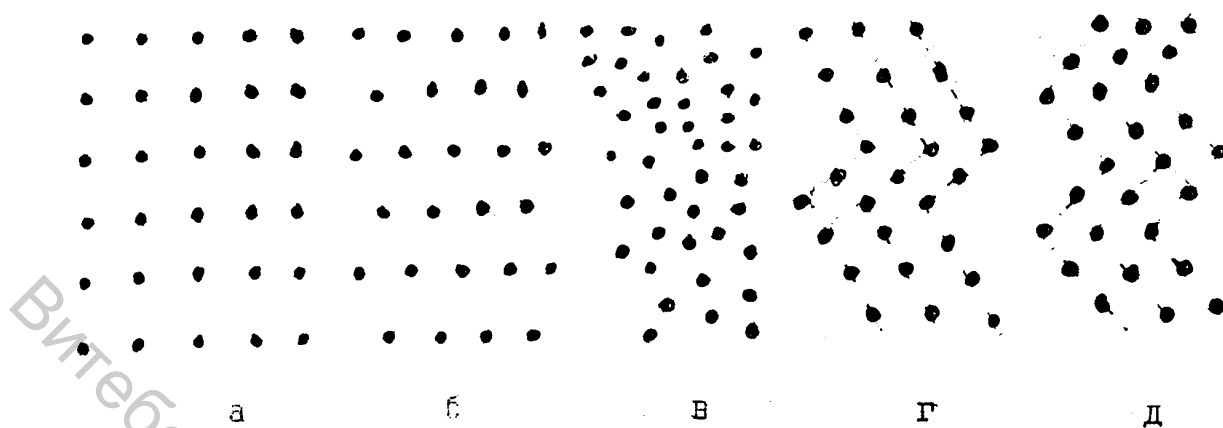


Рисунок 2.37 – Варианты расположения точек клея

Очень важно учитывать количество точек клея на прокладке. Распределение точек и их плотность выражается их количеством на один английский дюйм по диагонали прямоугольника (1 дюйм = 2,54 см). Единицы измерения: меш-число (mesh). Частота точек может быть выражена и в СР (компьютерная точка), то есть число точек на 1 см².

Если покровный слой тонкий и легкий, то лучше использовать прокладку с большим количеством точек. Для указанных тканей нежелательно использовать прокладки с регулярным покрытием, так как на лицевой стороне изделия получается муаровый эффект. Кроме того, на подобных тканях лучше использовать прокладки с большим количеством точек клея.

На ворсовых тканях с целью лучшего проникновения клея через ворсовый слой, расстояние между точками должно быть большим. Порошковая точка должна проникнуть через ворсовый слой (рисунок 2.38, а). Если покровный слой тонкий и легкий, то лучше использовать прокладки с большим количеством точек клея.

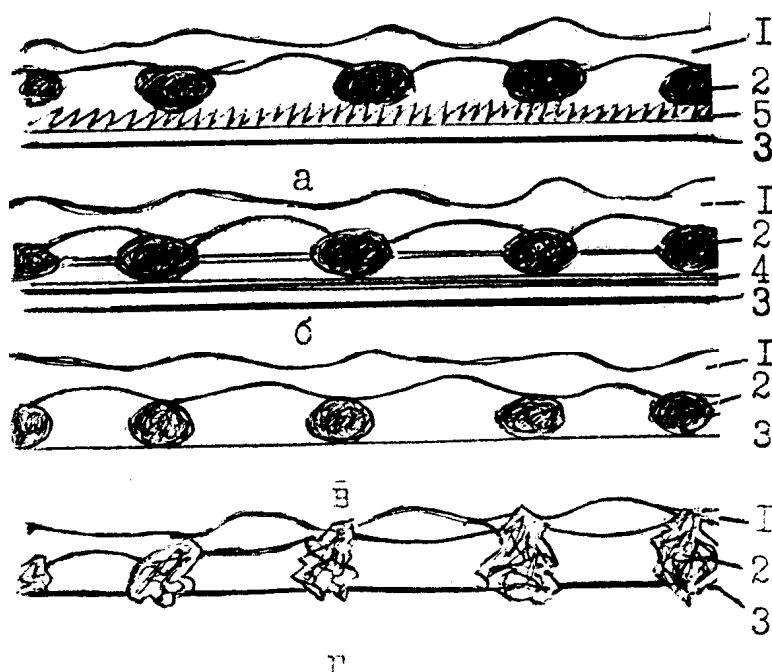


Рисунок 2.38 – Схема взаимодействия клея с материалом:

- 1-прокладка;
- 2-клей в виде порошка;
- 3-основной слой;
- 4-клей в виде пасты;
- 5-слой ворса на ткани

В связи с появлением новых материалов, например, материалов с пропитками, обладающими пониженной проницаемостью клея в структуру ткани, точки клея в расплавленном виде могут проникать на лицевую сторону или оставаться на прокладке. Для подобных тканей более приемлемы прокладки с комбинированным методом нанесения клея (паста-порошок).

Сущность метода. На прокладку наносится слой пасты, а затем сверху порошок. В процессе дублирования на прессе сначала расплавляется порошок и все усилие давления прессы сосредотачивается на точки. Происходит более качественное приклеивание прокладки и исключается проникновение клея через ткань (рисунок 2.38, б,в). Эти прокладки более дорогие.

При дублировании необходимо правильно выбирать параметры (режимы) соединения. При большой температуре клей на прокладке расплавляется и не успевает соединиться с тканью. При большом давлении частицы клея образуют тонкую пленку и клей плохо проникает в структуру ткани. Во время носки и при химчистке может произойти расслоение. Кроме того, клей может проникнуть через прокладку.

Способы распределения точек на поверхности прокладочного материала схематично показаны на рисунке 2.39.

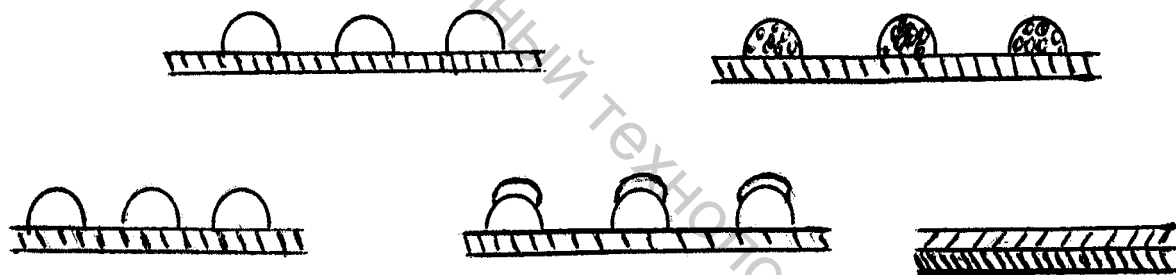


Рисунок 2.39 – Способы распределения клеевого покрытия на поверхности прокладочного материала: 1- клей в виде пасты; 2 - клеевой порошок; 3 - пастообразный клей, посыпанный порошком; 4 - двойное порошковое покрытие; 5 - клей в виде пленки

В идеальном случае клеевая точка должна проникнуть на некоторую глубину основного слоя, но не проникать на ее лицевую сторону (рисунок 2.40, б,в,г). Очень опасно, с точки зрения качества соединения, проникновение клея на изнаночную сторону прокладочного материала.

Одним из недостатков регулярного и нерегулярного покрытий является возможность проникания клея через соединяемые слои. Этот недостаток можно свести к минимуму, если порошок смешать с водой и в пастообразном состоянии с помощью перфорированного вала нанести на прокладочный материал. После высушивания клей затвердевает в виде точек и образуется прочное, плотное клеевое соединение.

Взаимодействие клея и материала на уровне молекулярной структуры поясняет рисунок 2.40.

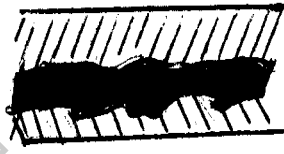


Рисунок 2.40 – Схема распределения
клеевого вещества в структуре
склеиваемых материалов:

1-правильное; 2-проникновение че-
рез основной слой; 3-проникновение
через прокладку; 4-проникновение
через оба слоя; 5-малое проникно-
вление клея; 6-растекание клея.

На рисунке 2.41 условно изображено точечное расположение клея в попе-
речном разрезе.

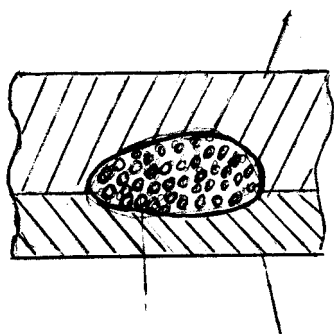


Рисунок 2.41 – Схема распо-
ложения точки клея в дублиро-
ванной системе
ткань+прокладка:

1-основной слой; 2-прокладка;

3-точка клея.

Прочность соединения зависит от конечной геометрии клеевой точки, а она, в свою очередь, зависит от свойств соединяемых материалов и режимов дублирования. При большом усилии прессования клеевая точка сплющивается, увеличиваясь в диаметре.

Повышение температуры и давления в процессе дублирования сильно сплющивает клеевую точку и она становится менее устойчивой при носке изделия, например, к многократным изгибам. Прочность склеивания улучшается, а гигиенические свойства ухудшаются.

При очень большом давлении тонкая клеевая точка становится хрупкой, а это ведет к значительной потере прочности склеивания при циклических изгибах. Чтобы избежать потери прочности, точка клея после дублирования должна иметь объемную геометрическую форму, чтобы нити или волокна, находящиеся на поверхности склеиваемых материалов, попали внутрь клеевой точки и прочно закрепились в ней.

Потеря прочности особенно зависит от длительности пребывания дублированных материалов во влажной среде или кратности циклов воздействий данной среды. На рисунке 2.42 представлена кривая падения прочности в зависимости от количества циклов пропаривания [10].

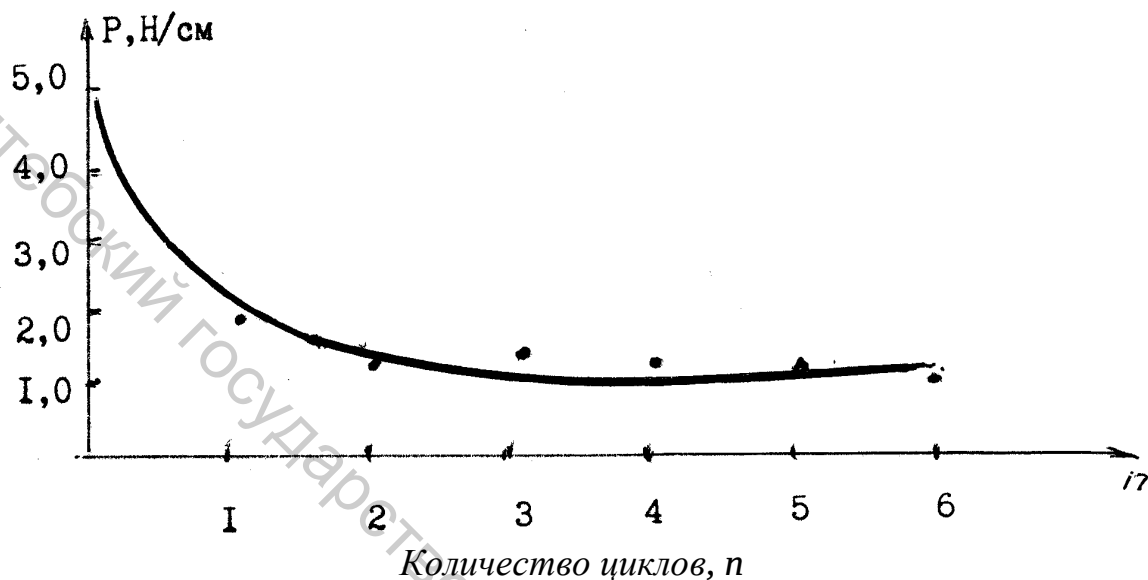


Рисунок 2.42 – Зависимость прочности дублированной системы ткань+прокладка от количества циклов пропаривания при давлении 0,1 Мпа, длительности прессования 40с. и после выдержки в течение 24ч

Прочность при расслаивании уменьшается по экспоненциальному закону как при пропаривании, так и при замачивании, чистке и других внешних воздействиях. Первое увлажнение оказывает наиболее существенное влияние на прочность, прочность снижается приблизительно в 2 раза, а затем интенсивность снижения убывает и после 6 воздействий уменьшается до исходной величины. Причиной падения прочности является вымывание клеевых точек из прокладки. При повторном прессовании прочность дублирования возрастает.

Распределение клея на поверхности материала может быть разнообразными (рисунок 2.37).

На основании проведенных исследований [21] разработаны рекомендации по выбору плотности нанесения клея (таблица 2.36).

Таблица 2.36 – Рекомендации по выбору плотности нанесения порошка клея

Ткани	Ворсовые (пальтовые)	Без ворса	Легкие для жен. изд.	Темные легкие
СР (расстояние между точками)	10 20	30 37	52 72	110 115 161 180
меш-число (mesh), тыс. на один м ²	7 11	13 15	17 20	25 29 30 32

СР 10 – 20 используются в подборта для изделий из пальтовых ворсовых тканей и тканей с пропитками. СР 30 – 37 - для пальтовых тканей без ворса. Это означает, что на плотных тканях расстояния между точками должно быть большим. Для плащевых и легких тканей рекомендуются значительно меньшие расстояния между точками клея (СР 52 – 72 и 110 – 180).

В практических целях более приемлемыми являются данные оптимального числа клеевых точек в одном английском дюйме и в одном квадратном метре, приведенные в таблице 2.37.

Таблица 2.37 – Распределение клеевых точек порошка на поверхности прокладочного материала

Меш-число (mesh)	Количество точек клея в одном английском дюйме	Количество точек клея в одном квадратном метре
8	4 – 8	100 000
11	7 – 12	190 000
13	9 – 12	260 000
17	9 – 17	450 000
21	11 – 15	660 000
24	11 – 15	900 000
25	15 – 25	970 000
27	16 – 27	1 100 000
28	16 – 27	1 240 000
30	17 – 29	1 400 000

При пользовании данной таблицей, следует различать как грубое, так и тонкое клеевое покрытие. К грубым относятся покрытия с распределением порошка 8, 11, 13, 17 mesh. К тонким относятся покрытия с распределением точек 21, 24, 25, 27, 28, 30 mesh.

При изготовлении прокладок, предназначенных для дублирования деталей мужской и женской одежды, применяются в основном грубые покрытия. На прокладки для изделий из более тонких тканей, меха, кожи, плащей наносятся тонкие покрытия. Самые тонкие покрытия следует наносить на прокладки для блузок, сорочек.

Порошок наносится с помощью трафарета, шаблона или гравировального вала. От диаметра отверстий в них зависит диаметр точек клея. Диаметр клея для тканых и нетканых прокладок 0,5 – 0,8 мм, для кромочной – 0,15 – 0,5 мм. На кромочную ткань предпочтительнее наносить сплошной клеевой пастообразный слой.

Схема устройства для нанесения порошкообразного клея показана на рисунке 2.43. Порошок с помощью игольчатого валика 1 и качающейся (вибрирующей) щетки 2 высыпается из контейнера с порошком 3 на движущуюся прокладку. Затем прокладка с клеем поступает в зону 4, где клей расплавляется и прочно прикрепляется к прокладке. В дальнейшем прокладка охлаждается и удаляется из рабочей зоны.

Рисунок 2.43 – Схема устройства для нанесения порошкообразного клея на прокладку

На следующей схеме (рисунок 2.44) представлен другой способ нанесения порошка на прокладку. С помощью гравировального вала 1, нагревательного масляного вала 2, контейнера с порошком 3 и ракли 4. Поверхность гравировального вала покрыта углублениями в форме чаш, расположенных с определенным количеством точек клея в одном квадратном метре.

прокладку

На следующей схеме (рисунок 2.44) представлен другой способ нанесения порошка на прокладку. С помощью гравировального вала 1, нагревательного масляного вала 2, контейнера с порошком 3 и ракли 4. Поверхность гравировального вала покрыта углублениями в форме чаш, расположенных с определенным количеством точек клея в одном квадратном метре.

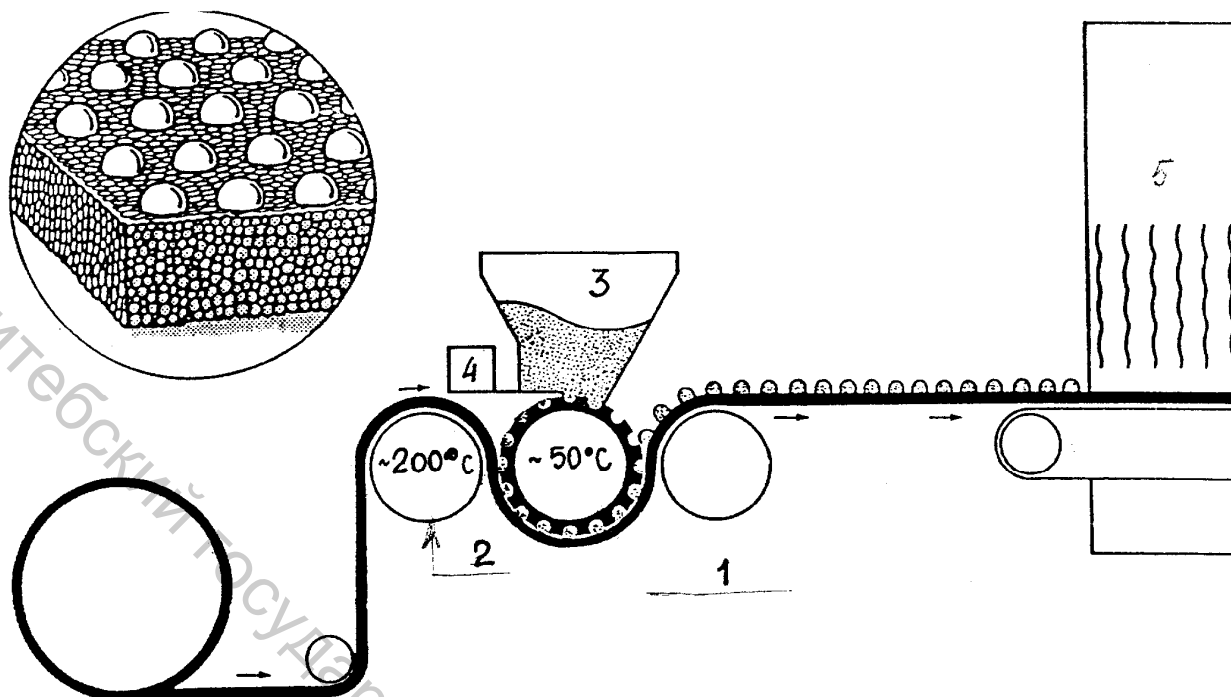


Рисунок 2.44 – Схема устройства для нанесения порошка клея на прокладку

Задачей нагревательного масляного вала является нагревание прокладки до температуры 180 – 200⁰С. Гравировальный вал, наполненный порошком, контактируя с горячей прокладкой способствует прикреплению клея к движущейся поверхности прокладки. Затем прокладка с клеем перемещается в зону нагрева 5, клей расплавляется и надежно крепится на прокладке.

Во время поворота гравировального вала в его углубления вдавливаются порошок. Вал нагревается до температуры 50⁰С с целью удаления излишков порошка и его уплотнения.

Клей в виде пасты может наноситься с помощью устройства, упрощенная схема которого показана на рисунке 2.45. С помощью перфорированного шаблона 1, в котором расположены отверстия с определенным шагом. Прокладка перемещается вращающимися шаблонами. Из перфорированного шаблона паста 3 выдавливается с помощью ракли 2.

Прокладка, покрытая влажными точками пасты клея, перемещается в зону 4, где происходит просушивание, расплавление клея и прочное приращение его к прокладке. Остальные операции аналогичны предыдущим схемам.

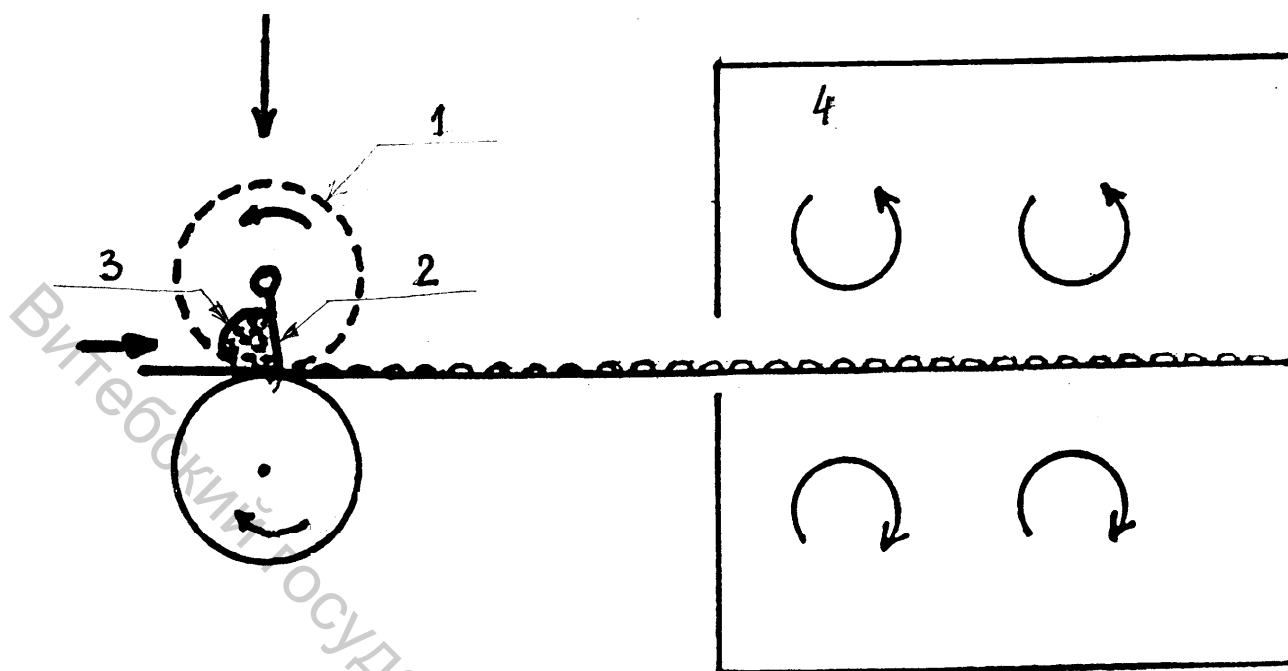


Рисунок 2.45 – Схема нанесения клея в виде пасты на прокладку

Кроме описанных способов нанесения клея существует способ совмещенного (комбинированного) нанесения, который объединяет точечное нанесение клея в виде порошка и в виде пасты, его упрощенная схема изображена на рисунке 2.46. Сущность способа: на прокладку (зона I) точно наносится паста с помощью перфорированного вращающегося шаблона. Затем сверху в зоне II наносится порошкообразный клей. Более подробно процесс нанесения клея показан на рисунках 2.43, 2.44. Порошок прилипает к влажному слою пасты. Излишки порошка, неприкрепленные к пасет, отсасываются в камере в зоне III. Для отсасывания порошка снизу прокладки подается сжатый воздух. После зоны отсасывания выходит прокладка, на которой находятся тонкий слой пасты и слой порошка (так называемая, «двойная точка»).

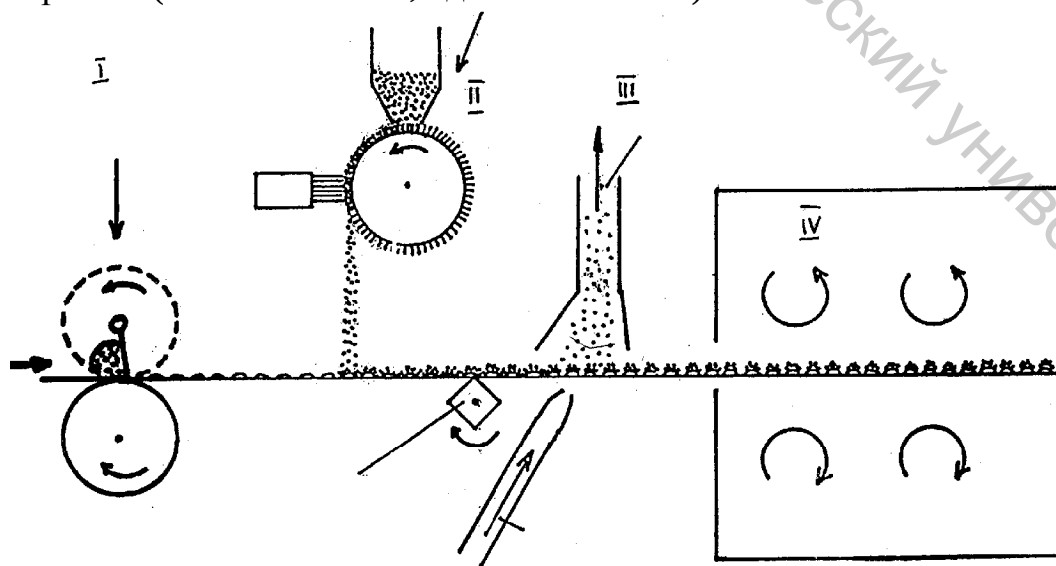


Рисунок 2.47 – Упрощенная схема совмещенного (комбинированного) способа нанесения клея

При использовании жидкого клея материал может быть покрыт сплошным слоем и несплошным в виде полосок. Сплошное покрытие наносится намазкой. Толщина наносимого жидкого клея – 0,4 – 0,6мм, из которого после испарения растворителя на материале образуется тонкий слой толщиной 0,1мм. Расход клея составляет 70 – 80 г/м².

Некоторые зарубежные фирмы предлагают применять двойные покрытия, состоящие из двух наложенных друг на друга слоев клея с различными свойствами. Первый (нижний) слой является основным и расплавляется не полностью, благодаря чему клей не проникает через прокладку. Второй слой (верхний) легкоплавкий для непосредственного соединения прокладки с основным материалом.

Вирский государственный технологический университет

2.8 Оборудование для дублирования деталей одежды

Дублирование деталей швейных изделий осуществляют на специальных прессах различной конструкции. На швейных предприятиях стран СНГ, в том числе и Республики Беларусь, проводят на прессах, выпускаемых в Германии, Венгрии, Италии, Японии, Великобритании, Франции, России и др. Фирмы перечисленных стран проектируют прессы различной конструкции для дублирования деталей различных изделий и из различных материалов, отличающиеся внешним оформлением, принципом действия, способом нагрева. При этом проектируются прессы периодического и непрерывного действия [20].

2.8.1 Прессы периодического действия

Прессы периодического действия выпускают с электрическим и паро-электрическим подогревом рабочих органов. Пар используется для увлажнения прокладочных материалов с клеевыми покрытиями некоторых видов клеев. По конструкции прессы периодического действия выпускают следующих типов:

- с откидной верхней подушкой и одной неподвижной нижней подушкой;
- с откидной верхней подушкой, одной неподвижной нижней подушкой и сменными раскладными рамами;
- с подъемной в вертикальной плоскости верхней подушкой, неподвижной нижней подушкой и сменными раскладными рамами;
- карусельного типа с одной верхней подушкой и несколькими нижними подушками.

Прессы второго и третьего типов называют позиционными.

В самом начале развития клеевой технологии, склеивание (дублирование) проводили на прессах периодического действия с откидной верхней подушкой. На данных прессах склеивались детали только небольшие по площади, так как размеры плоских подушек были невелики. Более крупные детали дублировались в два приема, что снижало производительность и качество склеивания.

Внешний вид одного из простейших прессов периодического действия с откидной верхней подушкой и схема его работы показаны на рисунке 2.43.

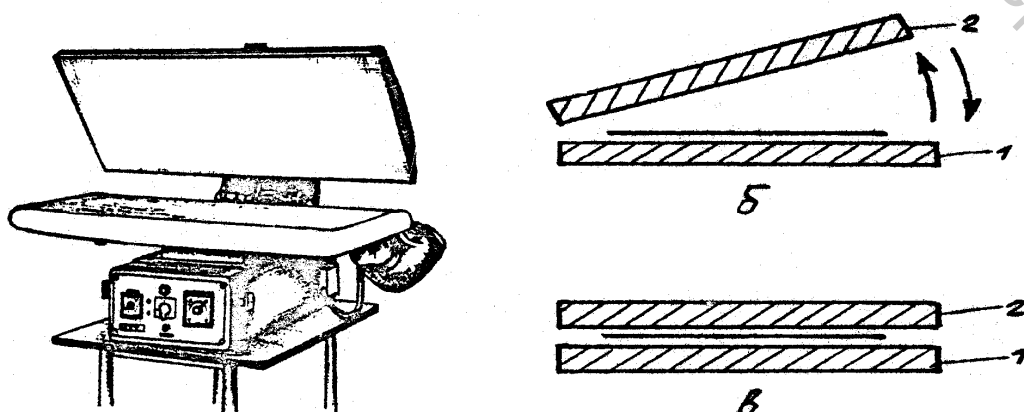


Рисунок 2.43 – Внешний вид пресса типа АРМ «Майер» (а) и схема его работы(б): 1 - нижняя неподвижная подушка, 2 - верхняя откидная подушка

Пресс содержит одну нижнюю 1 и одну подъемную верхнюю подушку 2. Рабочая поверхность верхней подушки имеет специальное антиадгезионное покрытие из лакоткани, фторопласта или тефлона, что исключает прилипание склеиваемых деталей в случае проникновения клея на изнаночную сторону прокладки или лицевую сторону детали из основной ткани. Нижняя подушка имеет специальное покрытие, упругие свойства которого должны быть достаточными для выравнивания давления по всей площади дублируемой детали.

На нижнюю подушку пресса одновременно можно укладывать несколько деталей в зависимости от их размеров. При опускании верхней подушки, возникающий воздушный поток может сдвигать детали из прокладочного материала с малой поверхностной плотностью, например, из флизелина. Сдвигу прокладочного материала способствует и траектория опускания верхней подушки. Для исключения этого дефекта в некоторых случаях детали из прокладочного материала прикрепляют булавками.

Привод верхней подушки пресса, осуществляющий ее опускание, прижатие к нижней подушке и подъем, может быть:

- электромеханический (с помощью редуктора);
- гидравлический (с помощью гидросистемы);
- пневматический (с помощью пневмосистемы).

Последний тип привода особенно часто используется на предприятиях большой мощности ввиду экономичности, хотя этот привод и не лишен недостатков, например, при колебаниях давления сжатого воздуха в пневмосистеме может измениться усилие сжатия дублируемых деталей.

Для сокращения непроизводительных простоев оператора, обслуживающего один пресс, выпускались прессы со сменными плоскостями. Схема работы подобного пресса приведена на рисунке 2.44.

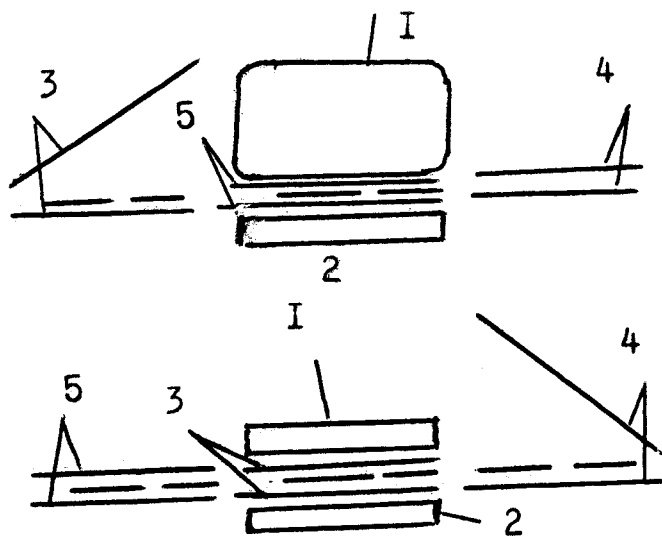


Рисунок 2.44 – Схема работы пресса периодического действия со сменными плоскостями для дублирования деталей: 1-верхняя подушка; 2-нижняя подушка; 3-первая сменная плоскость; 4-вторая сменная плоскость; 5-третья сменная плоскость

Пресс состоит из верхней 1 и нижней 2 подушек, с обеих сторон которых расположены раскладные рамки 3 и 4, а между ними рамка 5. Каждая раскладная рамка состоит из двух частей: нижней и откидной верхней, выполненной из ла-

коткани. Пресс обслуживают два оператора, осуществляющие укладку и съем деталей. После укладывания деталей они закрываются верхней плоскостью, после чего рамка 3 перемещается в зону прессования. В это время из зоны прессования выдвигается рамка 5 с соединенными деталями и происходит загрузка деталями рамки 4.

Перемещение рамок 3, 4 и 5 происходит в автоматическом режиме, и они постоянно перемещаются вперед и обратно. Это повышает производительность труда, существенно улучшаются условия труда благодаря распределению зон загрузки и прессования, уменьшается тепловое воздействие на организм оператора. Снижается вероятность попадания рук работающего между подушками пресса.

Разработаны не только плоские подушки, но и профильные, которые предназначены для выполнения следующих операций:

- для приклеивания кромки с одновременной посадкой срезов деталей;
- для приклеивания и одновременного заутюживания припуска на подгиб низа пальто и пиджаков.

Ввиду несовершенства движений верхней подушки, при опускании которой по дуге происходит смещение деталей из термоклеевого прокладочного материала, данные прессы были заменены прессами, в которых верхняя подушка совершает движение по вертикали. Это полностью устраняет смещение склеиваемых деталей.

Однако по сравнению с движением по дуге, движение верхней подушки по вертикали имеет более ограниченную амплитуду. Из-за незначительного зазора между верхней и нижней подушками ухудшаются условия работы оператора при укладывании и съеме склеенных деталей. По этой причине в конструкции некоторых прессов между верхней и нижней подушками были размещены раскладочные рамки.

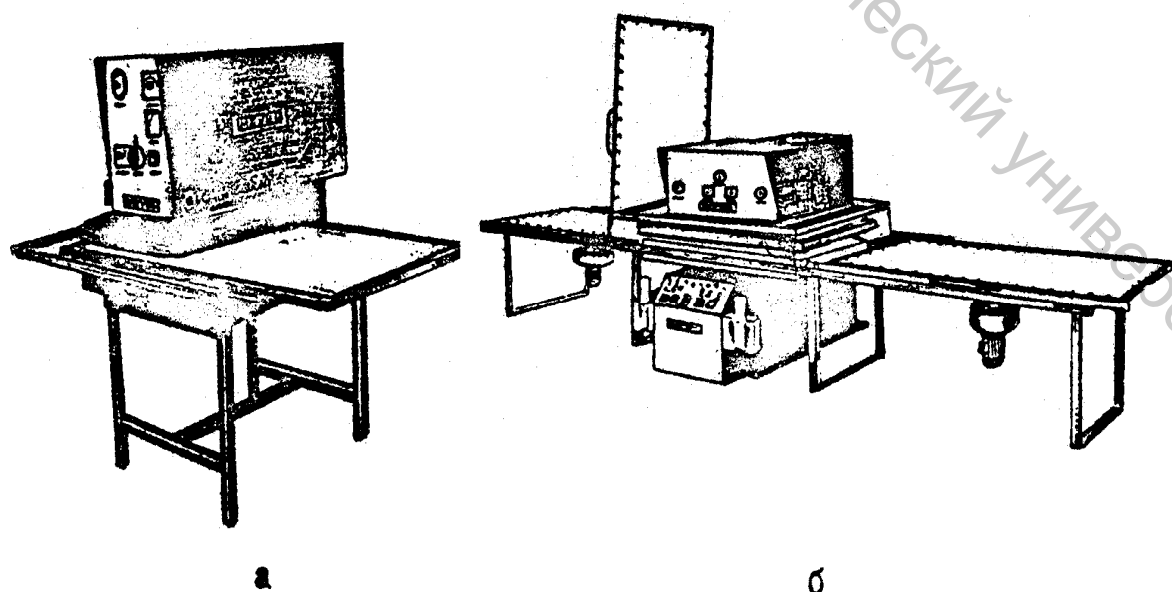


Рисунок 2.45 – Автоматические прессы с гидравлическим приводом и вертикально опускающейся верхней подушкой фирмы «Майер»: AVH-CPL (а) и

AVH-Bm (б)

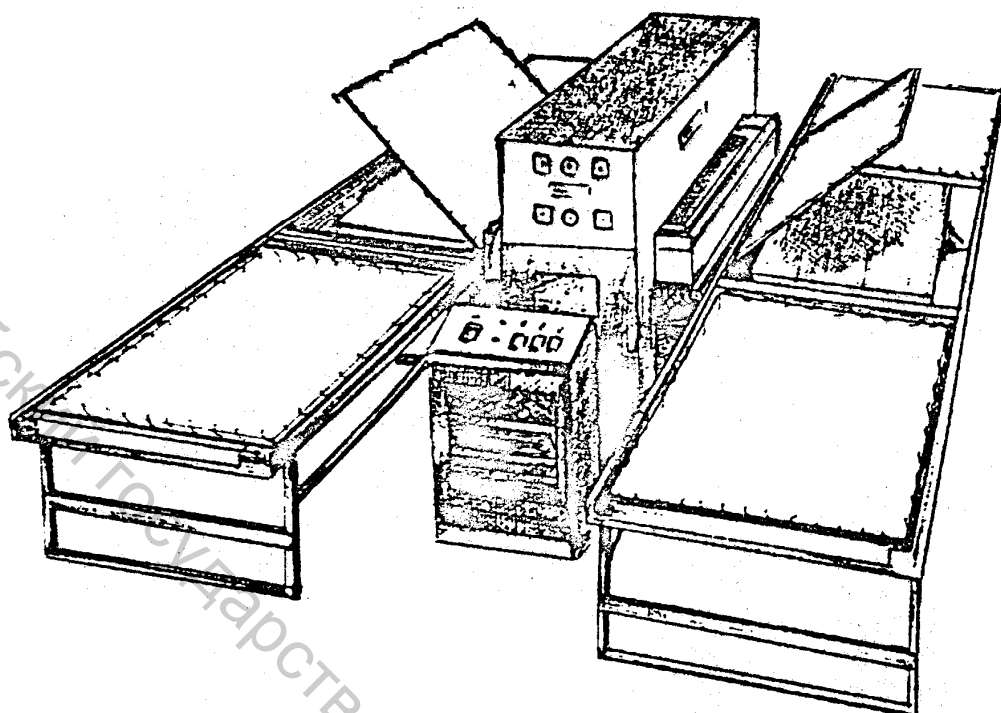


Рисунок 2.46 – Крупногабаритный автоматический вертикально фиксирующий пресс с гидравлическим приводом фирмы «Майер» АНУ-ВХ

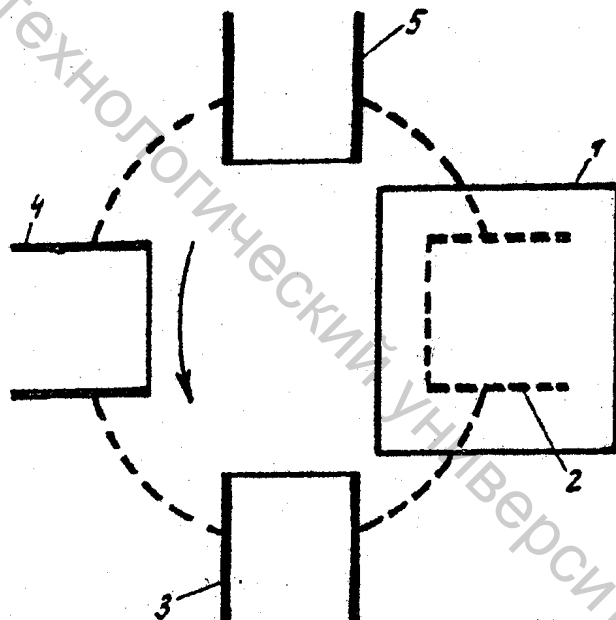
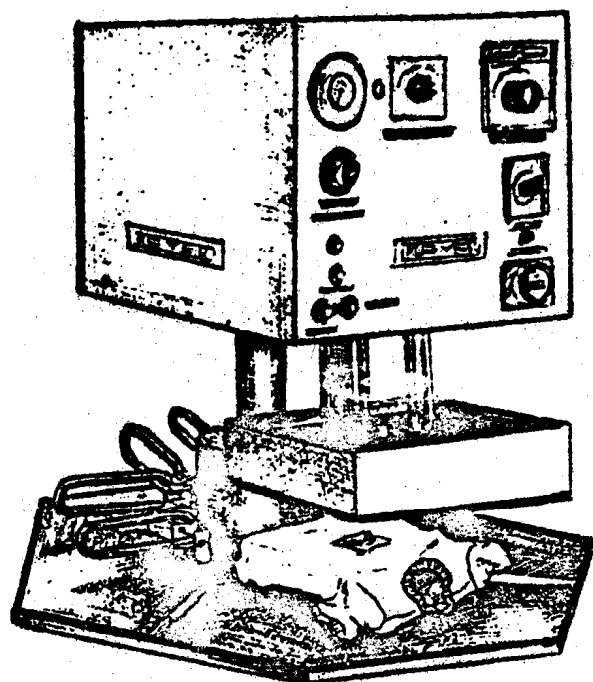


Рисунок 2.47 – Внешний вид прессы карусельного типа фирмы «Майер» АРУ - RT (а) и схема его работы (б): 1-верхняя вертикально опускающаяся подушка; 2,3,4,5-нижние подушки

Раскладочные рамки располагаются вне зоны прессования и имеют возможность перемещаться в горизонтальной плоскости. После укладывания на них склеиваемых деталей они смещаются под верхнюю подушку, а после прессования вновь сдвигаются в исходное положение. Внешний вид прессов с вертикально опускающейся верхней подушкой приведен на рисунках 2.45 и 2.46.

Разделение зон укладки, съема и прессования улучшает условия труда по двум причинам: исключается вероятность попадания рук оператора между подушками пресса и уменьшается тепловое воздействие на оператора.

Кроме использования раскладных рамок в конструкциях прессов периодического действия используют прессы, работающие по принципу «карусели», по которому несколько нижних подушек вращаются вокруг центральной оси и поочередно взаимодействуют с одной вертикально опускающейся верхней подушкой (рисунок 2.47).

Основные недостатки прессов периодического действия:

- нерациональный характер нагревания. При опускании верхней подушки дублируемые материалы испытывают своеобразный тепловой удар, при котором им передается сразу же максимальное количество теплоты. Такой резкий нагрев вызывает ухудшение грифа материалов, вызывает усадку, а в некоторых случаях на утолщенных участках возникают ласы. Усадка может проявляться в готовом клеевом соединении в виде складок:

- недостаточная точность поддержания температуры. Верхние подушки, изготовленные, как правило из чугуна, обладают большой массой и для них характерна большая тепловая инерционность. По этой причине точность поддержания температуры верхних подушек прессов составляет $\pm 10^{\circ}\text{C}$;

- неравномерность распределения усилия сжатия по площади склеиваемых деталей. В зазоре между верхней и нижней подушками, имеющими значительные размеры, трудно обеспечить одинаковое усилие сжатия по всей площади. Наличие на нижней подушке упругого покрытия, способного накапливать остаточные деформации сжатыми подушками;

- большие тепловые потери в окружающую среду и большое потребление электроэнергии. Мощность нагревателей, размещенных в верхней подушке, является постоянной и регулируемой величиной. Ее невозможно уменьшить, даже если склеиваемые детали занимают какую-то часть нижней подушки. Отсутствие тепловой изоляции верхней подушки ухудшает условия труда для оператора.

2.8.2 Прессы непрерывного действия

С целью повышения производительности труда прессы периодического действия заменяются в настоящее время прессами непрерывного действия. На ленточный транспортер прессов непрерывного действия одновременно укладывают несколько деталей.

Первые образцы таких прессов сохранили основной элемент прессов периодического действия – вертикально опускающуюся верхнюю подушку.

Приведем принцип действия и конструкцию нескольких вариантов прессов. На рисунке 2.48 приведена схема пресса “Certus” фирмы «Каннегиссер».

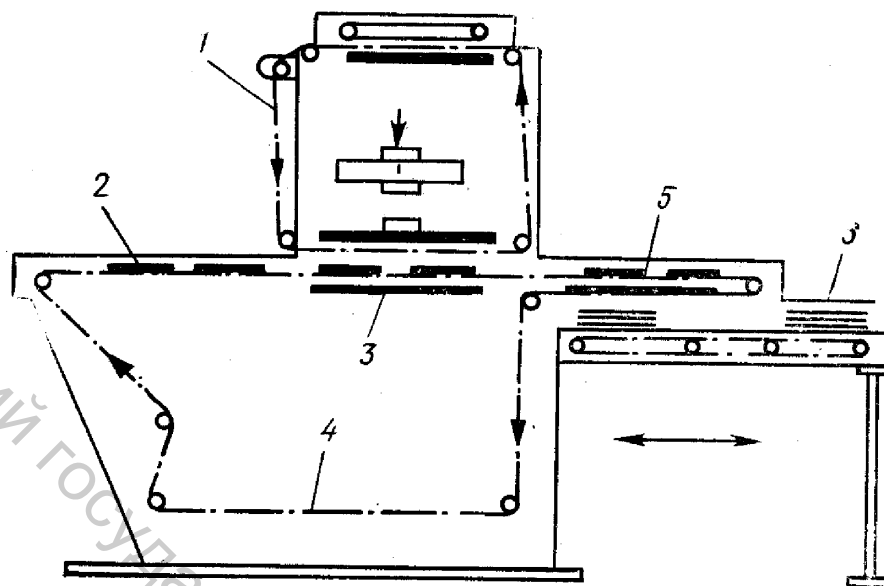


Рисунок 2.48 – Схема пресса непрерывного действия “Certus” фирмы «Каннегиссер»

Детали укладывают на непрерывную ленту 4 зоны 2. Прессующее устройство 3 нагревается инфракрасными лучами, что обеспечивает быстрый и равномерный прогрев слоев материалов. Время прессования 10 – 20 с. После выхода из прессующей зоны детали попадают в охлаждающее устройство 5. Охлаждение происходит до 50°C , что способствует сохранению формы деталей.

В прессе предусмотрено устройство, исключающее прилипание к рабочим органам 1. В данном прессе давление создается посредством вакуума для более равномерного распределения давления по поверхности. В зоне 6 у него имеется приспособление для складывания обработанных деталей.

Другой пресс “VEB RAKO” фирмы «Текстима» в отличие от пресса “Certus” имеет две ступени (рисунок 2.49).

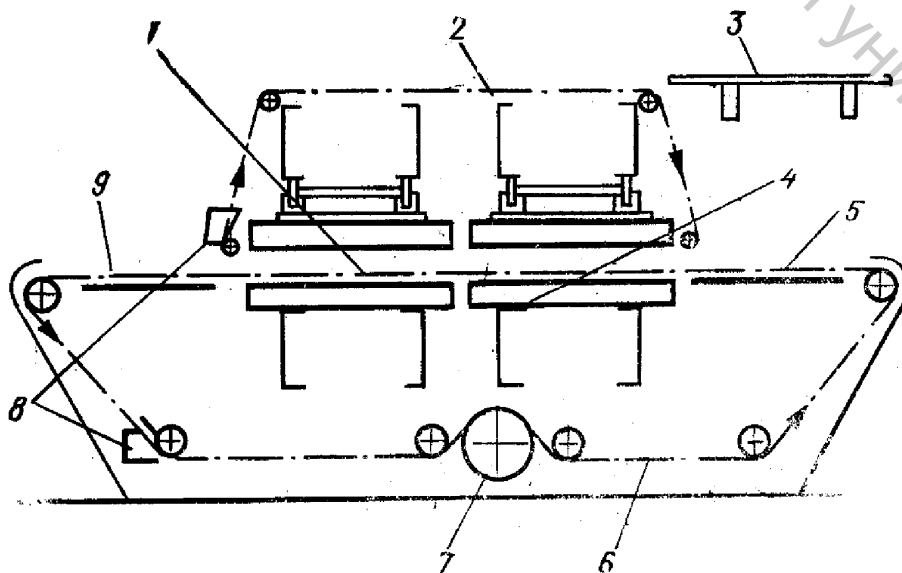


Рисунок 2.49 – Схема пресса “VEB RAKO” фирмы «Текстима»

На первой ступени материал подогревают до необходимой температуры. На второй ступени происходит прессование и охлаждение. Двухступенчатый нагрев образует прочное клеевое соединение, исключаящее проникновение клея на поверхность соединяемых слоев. Основные узлы пресса: 1-устройство для охлаждения, 2-гибкая защитная лента, 3-светильник, 4-нагревательное устройство, 5-устройство для укладывания деталей, 6-транспортирующая лента, 7-приводной механизм, 8-приспособление для очистки остатков клея, 9-устройство для съема деталей.

Технологический процесс склеивания регулируют с помощью реле времени и термостата.

Прессы “Certus”, “VEB RAKO” и другие прессы могут быть оборудованы укладчиками различных конструкций. На рисунке 2.50 представлена одна из конструкций автоматического укладчика фирмы «Майер» (Германия).

Укладчик работает следующим образом. Обработанные детали опускаются на верхнюю ленту транспортера 1 (рисунок 2.50,а) и подаются по фотоэлектронную камеру 2. При прохождении детали под камерой включается устройство, отводящее транспортер 1 (рисунок 2.50,б) и выдвигающее приемный стол 3. После полного прохождения детали под камерой, транспортер и приемный стол возвращаются в первоначальное положение (рисунок 2.50,в).

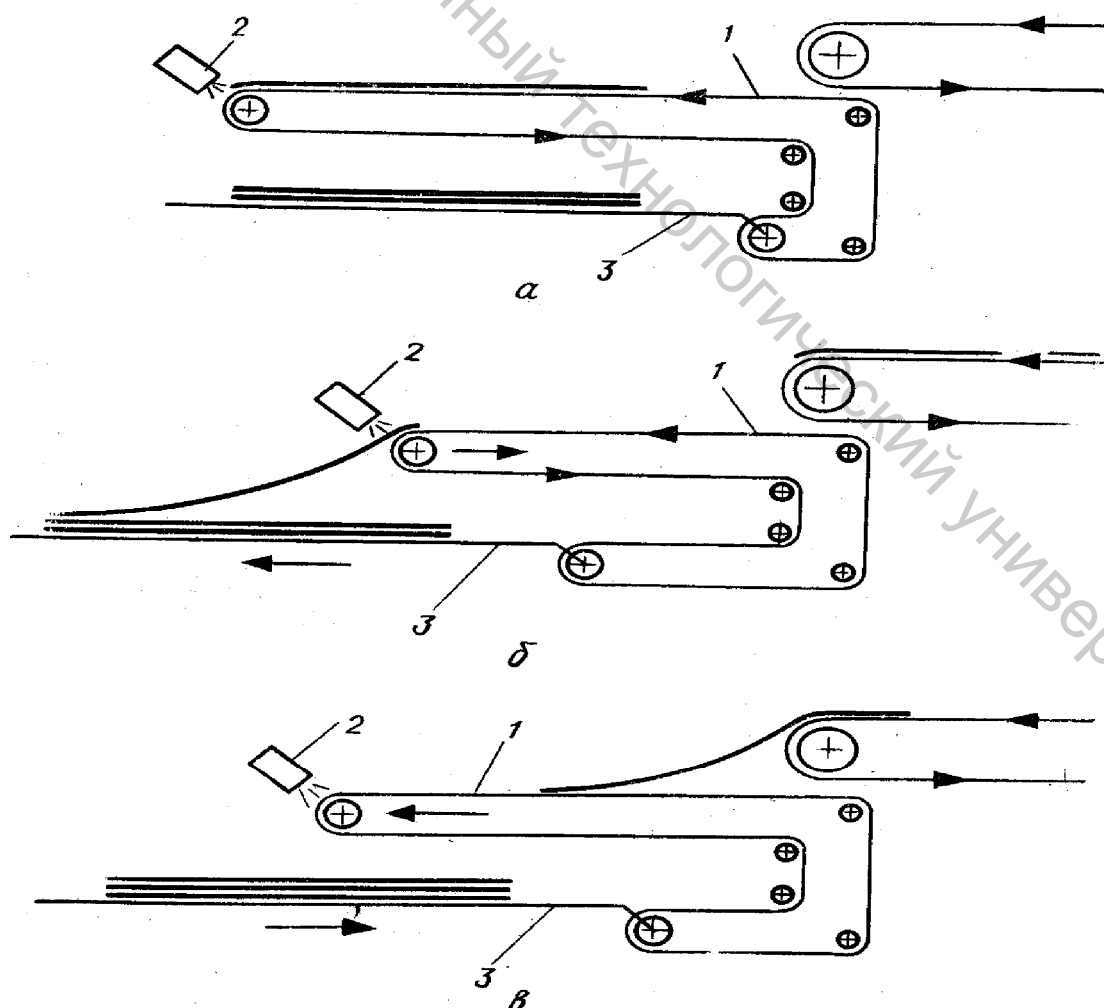


Рисунок 2.50 – Схема конструкции укладчика деталей к прессам и принцип

работы укладчика

Мелкие детали складывают в съемный бункер. Для этого дополнительно присоединяют валик продвижения транспортера и снимают фотоэлектронную камеру.

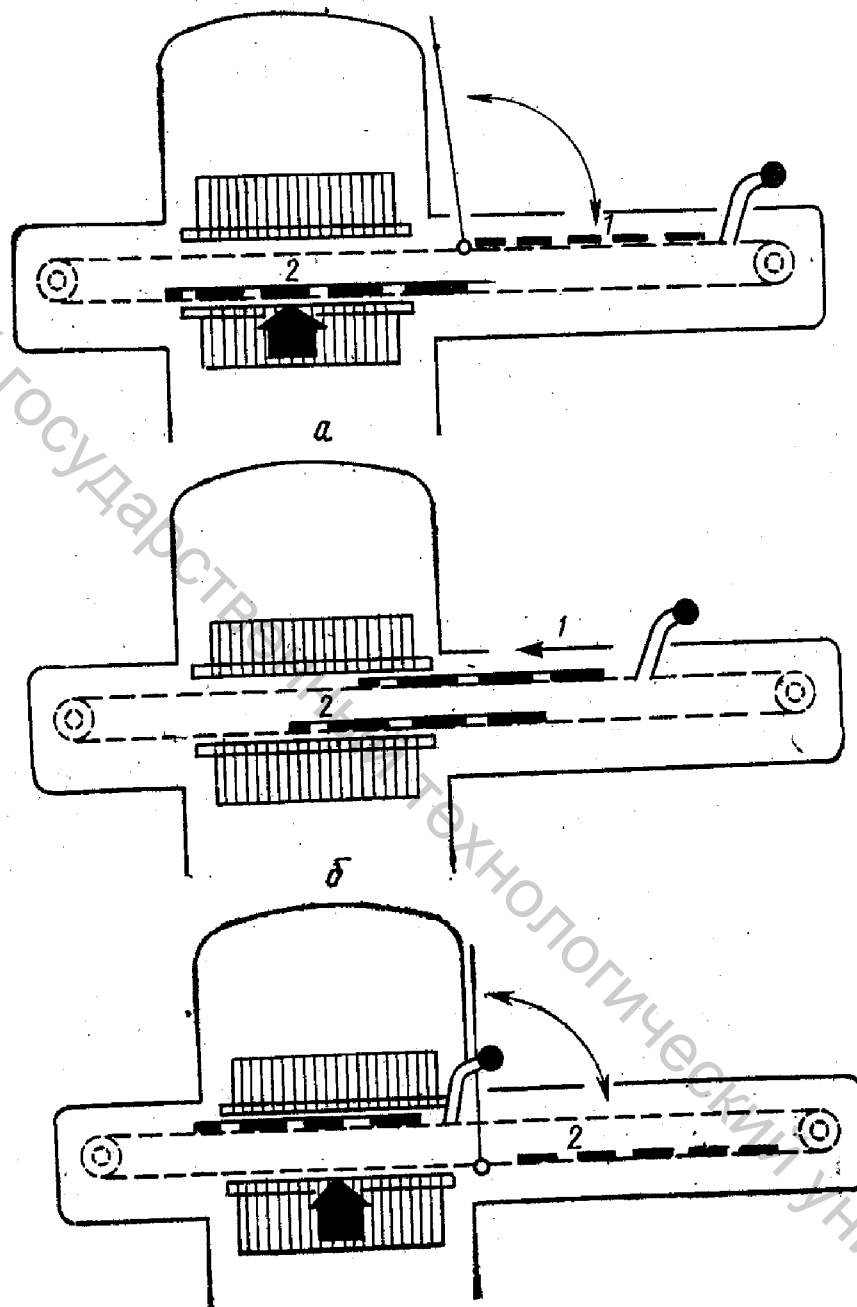


Рисунок 2.51 – Малогабаритный пресс для дублирования мелких деталей

На рисунке 2.51 приведена схема работы и конструкция малогабаритного пресса НКН 4,5/6,5 «Геркулес», предназначенного для дублирования мелких деталей – воротников, манжет, карманов, поясов и т.д.

Детали укладывают на поверхность выдвинутой передвижной кассеты (рисунок 2.51,а). Кассету закрывают и перемещают в зону прессования (рисунок 2.51,б), где приводится в действие прессующий стол и реле времени. В то время, когда

кассета 1 находится в зоне прессования, в кассету 2, находящуюся в исходном положении, можно укладывать детали (рисунок 2.51,в).

Представляет интерес способ дублирования объемных деталей. В настоящее время создаются прессы, совмещающие операции склеивания и формования некоторых деталей, например, полочек.

На прессе “Mini-Mac” осуществляют дублирование и частичное формование деталей (рисунок 2.52).

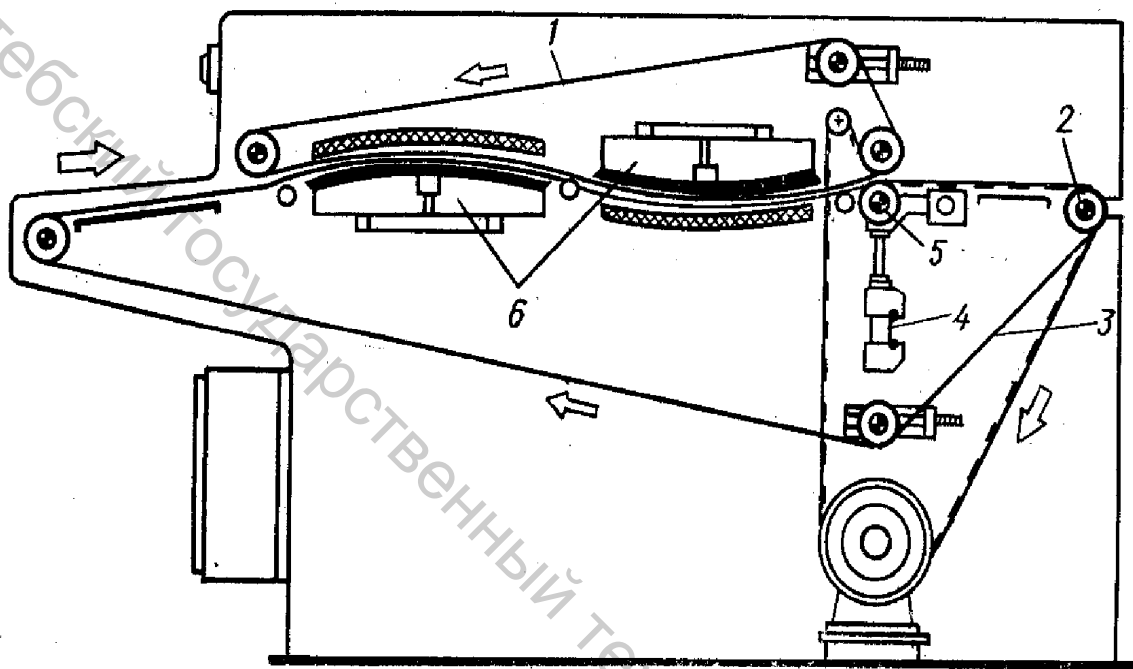


Рисунок 2.52 – Схема работы прессы “Mini-Mac” для объемного формования деталей

Основные узлы прессы: 1-верхняя транспортерная лента; 2-ведущий ролик; 3-нижняя транспортерная лента; 4-цилиндр давления; 5-прессующие валики; 6-прессующая пластина.

Прессы непрерывного действия работают по принципу транспортерной ленты, на которой склеиваемые детали перемещаются нагревающими и сжимающими элементами, а затем сжимающими валиками. В этих прессах зоны нагрева и сжатия разделены.

По назначению прессы непрерывного действия разделяются на две группы:

- прессы для дублирования одиночных деталей;
- прессы для дублирования деталей, подаваемых из рулона, например, поясов брюк, юбок и других мелких деталей.

Отличительными особенностями, по сравнению с прессами периодического действия, прессы непрерывного действия являются:

- регулирования скорости нагрева деталей;
- регулирование усилия сжатия;
- склеивание с одновременным формованием (изгибанием) деталей;
- возможность роботизации вспомогательных приемов;

- создание лучших условий труда оператора.

На современных прессах непрерывного действия криволинейная выпукло-вогнутая форма создается благодаря криволинейному расположению нагревательных элементов, между которыми движутся ленты верхнего и нижнего транспортеров. Это обеспечивает попеременное двукратное изгибание склеиваемых деталей, способствует более полному взаимодействию с ними частиц плавящегося клея и лучшему закреплению его в структуре деталей. По сравнению с плоскостным дублированием склеивание в выпукло-вогнутом состоянии повышает прочность клеевых соединений в среднем на 15%.

Возможность регулирования температуры в зоне нагрева как сверху, так и снизу склеиваемых деталей обеспечивают несколько параллельно расположенных легко съемных электронагревательных элементов, которые могут включаться и выключаться в любой последовательности. Такая система последовательного нагревания позволяет производить склеивание при минимально возможных температурах и свободна от недостатков продолжительного одностороннего контактного нагрева.

Каждая зона нагрева содержит набор нагревателей, размещенных в корпусах квадратного сечения. Нагревательные элементы установлены перпендикулярно направлению движения транспортерных лент и на расстоянии друг от друга, равном ширине одного элемента. Такой порядок расположения создает условия для получения любого температурного режима по длине ленты транспортера.

Общими элементами у всех прессов непрерывного действия являются:

- нагревательные элементы для контактного нагрева тефлоновой ленты, расположенные по всей их ширине с одной или двух сторон;
- как минимум два горизонтально замкнутых ленточных транспортера, выполненных из термостойкого тефлонового материала и расположенных друг над другом;
- сжимающие валы с эластичным покрытием, усилие прижатия которых регулируют от пневмосети или пружин;
- скребки для непрерывной очистки лент транспортеров от нагара и частиц клея;
- станция натяжения ленты транспортеров.

Дублирование деталей больших размеров требует более длительного нагрева. Из-за применения менее вязких клеев типа полиамидных необходимо небольшое по величине усилие сжатия.

На рисунке 2.57 приведены внешний вид и принципиальная схема подобного типа пресса RPS “Quattro-Thermo” фирмы «Майер».

На данном прессе осуществляется склеивание деталей при более низких температурах и небольшом усилии сжатия. Это не вызывает ухудшения свойств соединяемых слоев.

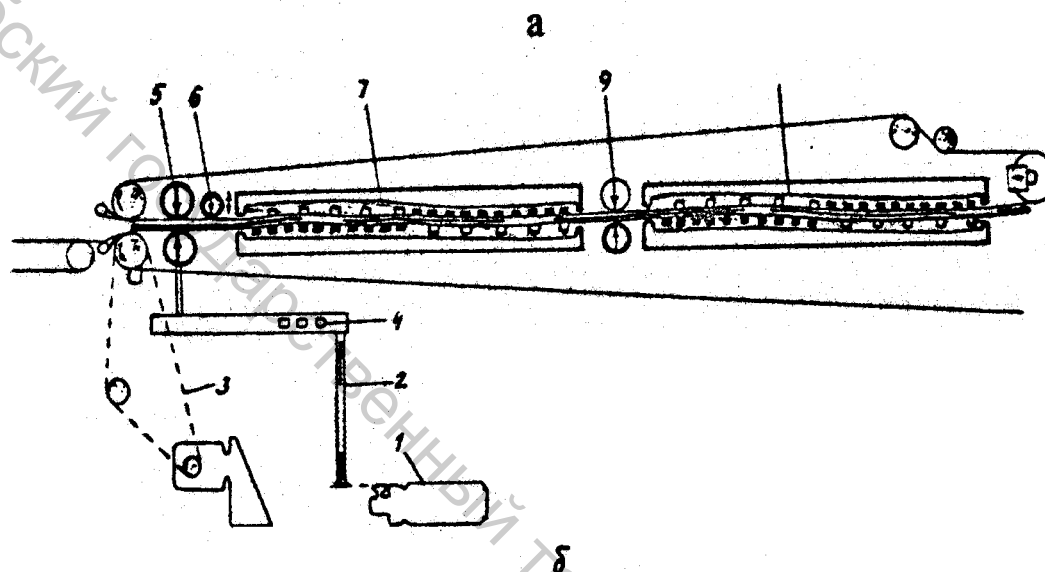
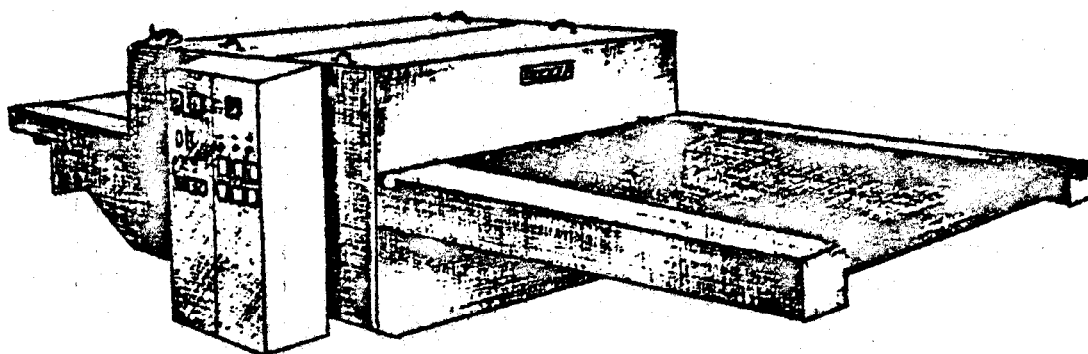


Рисунок 2.53 – Внешний вид (а) и принципиальная схема (б) пресса RPS “Quattro-Thermo” фирмы «Майер»

После прохождения деталей 1 и 2 через первую зону нагрева 3 происходит их сжатие промежуточными валами 4. В результате предварительного сжатия детали частично скрепляются, что существенно уменьшает вероятность дальнейшего развития тепловой усадки.

В следующей зоне нагрева 5 происходит окончательное размягчение клея и сжатие деталей. Данная пара валов для окончательного скрепления позволяет регулировать давление прижима в широком интервале значений достаточно просто. В частности, для весьма чувствительных материалов можно устанавливать самые низкие значения давления. Готовое клеевое соединение подвергают вакуумированию системой 7 для быстрее охладения, необходимого для полного исключения опасности деформирования деталей при дальнейшей обработке.

Схема обслуживания одной из модификаций пресса фирмы «Майер» RPS-1400 показана на рисунке 2.54.

В обычных прессах, в том числе и прессе RPS-1400 фирмы «Майер», лента транспортера ограничена с обеих сторон, схема укладки и перемещения деталей представлена на рисунке 2.55.

Отличительной особенностью прессы фирмы «Майер» другой модификации RPS-L (рисунок 2.54) является наличие одностороннего ограждения ленты транспортера (рисунок 2.56).

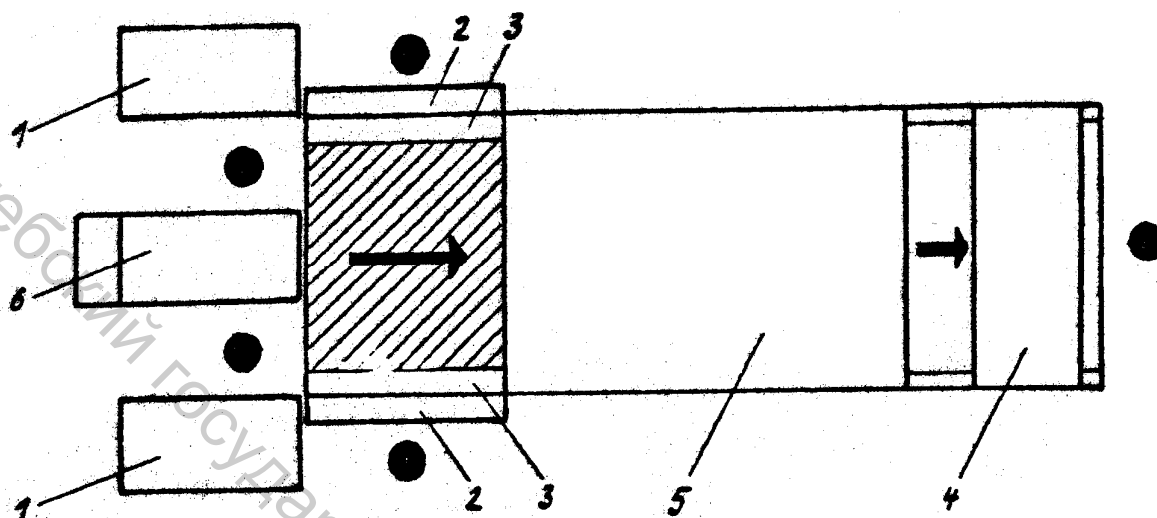


Рисунок 2.54 – Организация рабочих мест на прессе RPS-1400 фирмы «Майер»:

1-передвижные плоскости; 2-боковые столики; 3-рабочие площадки прес-са; 4-плоскость из прозрачного материала для сбора дублированных дета-лей; 5-транспортирующая лента; 6-центральный стол для деталей кроя; 7-пресс.

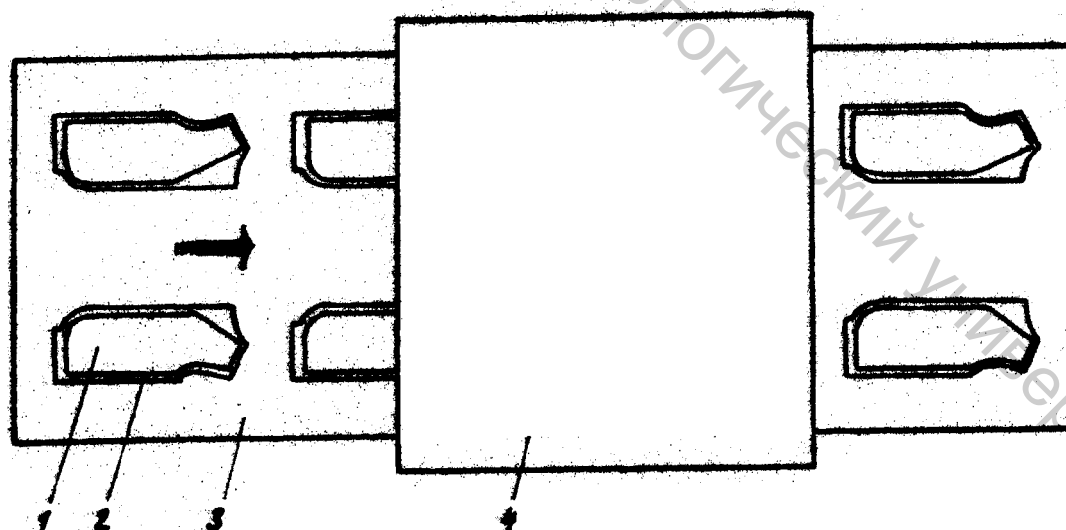


Рисунок 2.55 – Схема укладки и размещения деталей на прессах с ограни-чением ленты транспортера с обеих сторон: 1-датчик из термоклеевого прокладочного материала; 2-деталь из основного материала; 3-лента транспортера; 4-зона нагрева и сжатия

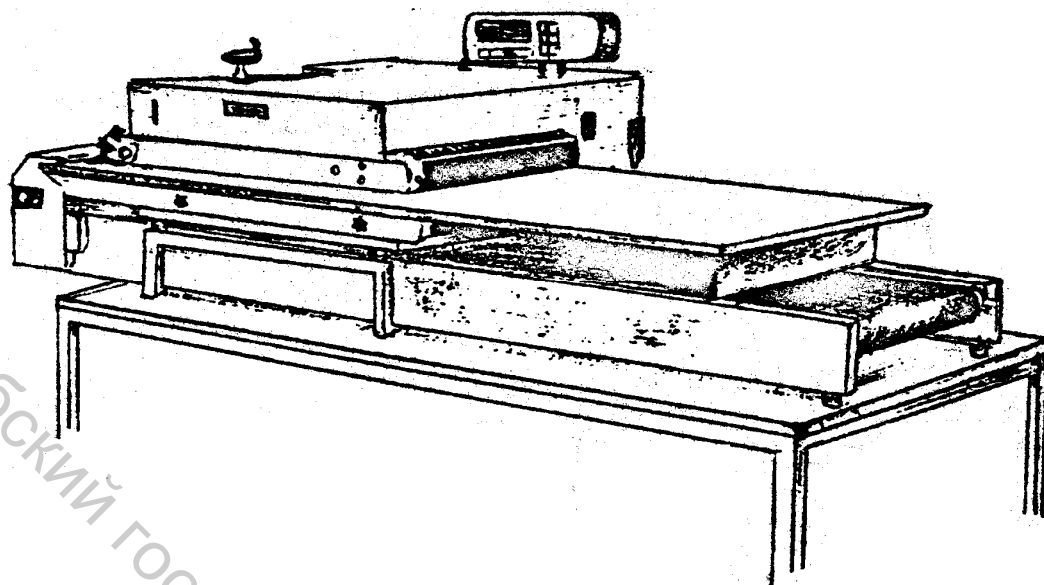


Рисунок 2.56 – Внешний вид пресса RPS-L фирмы «Майер»

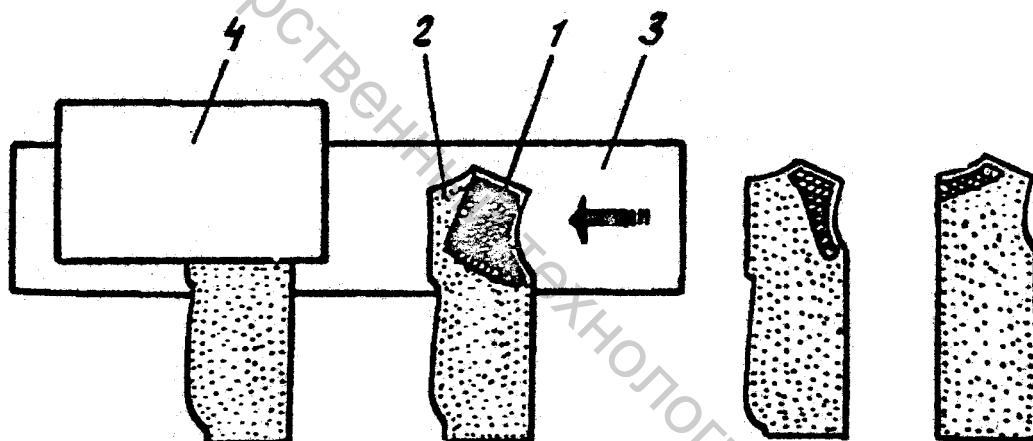


Рисунок 2.57 – Перемещение дублируемых деталей на ленте транспортера пресса RPS-L фирмы «Майер»: 1-деталь из прокладочного материала; 2-деталь из основного материала; 3-транспортер; 4-зона нагрева и прессования

Целесообразность использования прессов такого типа обусловлена следующими причинами. Существуют операции клеевого соединения, при которых небольшие по размеру детали из прокладочного материала приклеивают к большим деталям из основного материала.

На обычных прессах при выполнении таких операций, например, приклеивания усилителя в горловину спинки, пришлось бы подвергать тепловому воздействию всю спинку, хотя теплоту требуется подвести только к участку горловины. Прессы типа RPS-L позволяют дублировать не целиком, а частично и только на том участке, где необходимо склеивание. Такие прессы выпускают с шириной ленты 200, 400, 600 мм. Они значительно экономнее прессов, в которых лента транспортера ограничена с обеих сторон. Их технологические возможности очень широки, так как на них можно дублировать как мелкие детали, так и

крупные детали типа полочек верхней одежды. Они не требуют подвода сжатого воздуха и ввиду своей универсальности предназначены для швейных предприятий небольшой мощности. Прессы имеют возвратные транспортеры, что сокращает количество операторов и производственную площадь. Схема перемещения дублируемых деталей на прессе RPS-L фирмы «Майер» представлена на рисунке 2.57.

Эффективной тенденцией проектирования прессов непрерывного действия является создание так называемых модельных прессов, которые устраняют противоречие между их большой производительностью и ограниченными возможностями операторов, осуществляющих загрузку деталей кроя. Особенно явно такое противоречие возникает при обслуживании прессов с широкими лентами транспортеров (700 мм и более). Коэффициент использования площади ленты транспортера уменьшается с увеличением ее ширины ввиду низкой производительности операторов.

Другое техническое решение в области проектирования зон загрузки прессов с широкими лентами транспортеров было почти одновременно реализовано в прессах фирмы «Каннегиссер» в прессах 271/272 и 332 серий фирмы «Макпи» (Италия).

В этих прессах зона загрузки укомплектована системой автоматической подачи уложенных дублируемых деталей на ленту транспортера. Такая система в виде автономной приставки имеет несколько самостоятельных «дорожек» разной длины и ширины. Ширина «дорожек» выбирается несколько больше габаритных размеров самой широкой детали и составляет от 200 до 700 мм (рисунок 2.58)

Каждую «дорожку» обслуживает один оператор, а благодаря их разной длине появляется больше возможностей для компактной расстановки операторов. При рациональной расстановке операторов у «дорожек» можно достичь полной укладки дублируемых деталей на ленту транспортера. Детали, уложенные на «дорожки», попадают в дальнейшем на ленту транспортера, а пройдя зону прессования, в зону охлаждения к разгрузочным модулям.

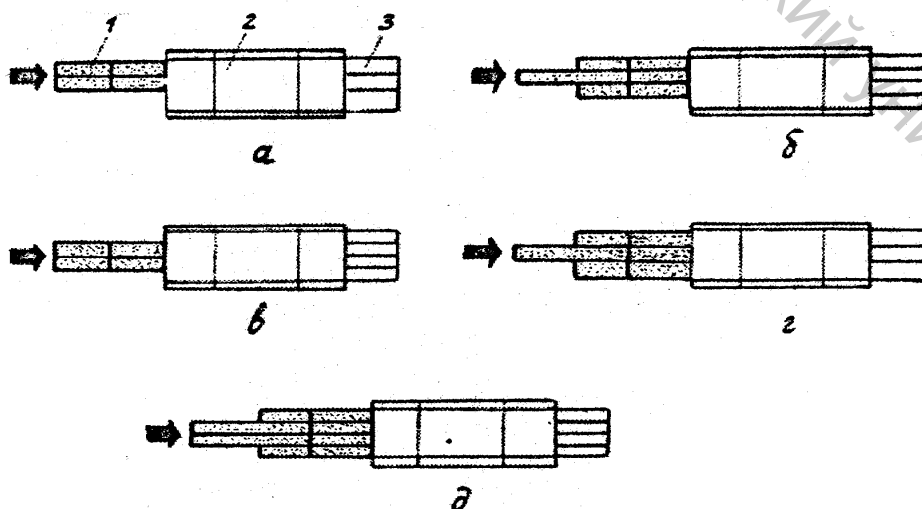


Рисунок 2.58 – Варианты установки загрузочных «дорожек» (модулей) перед лентой транспортера, количество «дорожек»: а, в – две; б, г – три, д – четыре; 1-загрузочный модуль; 2-пресс; 3-разгрузочный модуль

В зависимости от типа модулей зона загрузки может иметь 1,2,3 или 4 «дорожки», из которых одна или две могут быть удлиненными. Количество и схемы сочетания «дорожек» обычно соответствуют работе разгрузочного модуля. Скорости «дорожек» выбирают такими, чтобы освобождение рабочей зоны для укладывания следующей по очереди детали проходило синхронно с движением оператора. Некоторые варианты компоновок зоны загрузки прессы дублируемые деталями показаны на рисунке 2.58.

2.8.3 Прессы непрерывного действия для дублирования поясов брюк, юбок и других мелких деталей

Для дублирования мелких деталей, поясов брюк и юбок, применяются прессы с узкими лентами шириной 20, 40 см. Причем для дублирования поясов прессы оснащены разматывающими и наматывающими устройствами в виде бобин. Бобины затем устанавливают на швейных машинах для рулонного питания в процессе шитья. Схема одного из таких прессов фирмы «Майер» приведена на рисунке 2.59.

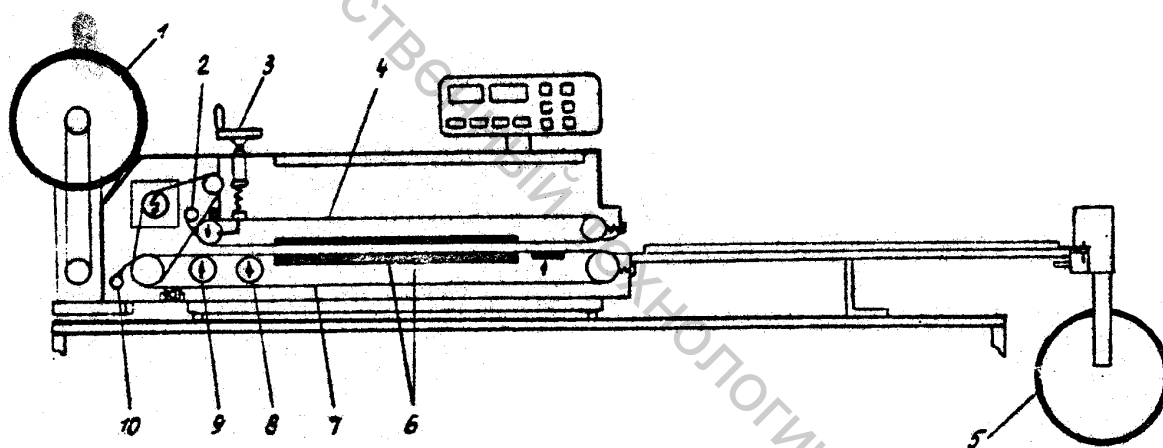


Рисунок 2.59 – Схема прессы для дублирования поясов фирмы «Майер»

Пресс содержит электронагреватели 6 для контактного нагрева тефлоновых лент транспортеров 4 и 7. Термоклеевая прокладка для пояса в виде непрерывной ленты предварительно установлена в бобине 5 и заправлена между верхним транспортером 4 и нижним транспортером 7. На прокладку сверху укладывают изнаночной стороной вниз пояс из основного материала. После сжатия роликом 8 и валами 9 дублированные пояса наматывают на ременную бобину 1. Наиболее интенсивный нагрев осуществляет нагреватель со стороны прокладочного материала.

При прохождении склеиваемых деталей между нагревателями 6 происходит их постепенное нагревание. За это время клей расплавляется, а после прохождения через валы 9 в течение 1 – 2с. клей входит в структуру обоих материалов. Охлаждение полученного клеевого соединения происходит естественным путем. Для очистки лент транспортера в прессе предусмотрены скребки 2 и 10. Усилие сжатия регулируется вручную регулятором 3 в виде ручного колеса, установленного на верхней плоскости корпуса прессы и связанного с прижимным ва-

лом и точно фиксируется по шкале. Усилие сжатия действует кратковременно, что особенно важно для материалов типа вельвет, джерси и других, которые весьма чувствительны к давлению. Скорость движения ленты транспортера 2 – 13 м/мин., что соответствует времени тепловой обработки 32 – 5с.

Внешний вид прессов для дублирования поясов фирмы «Майер» показан на рисунке 2.60.

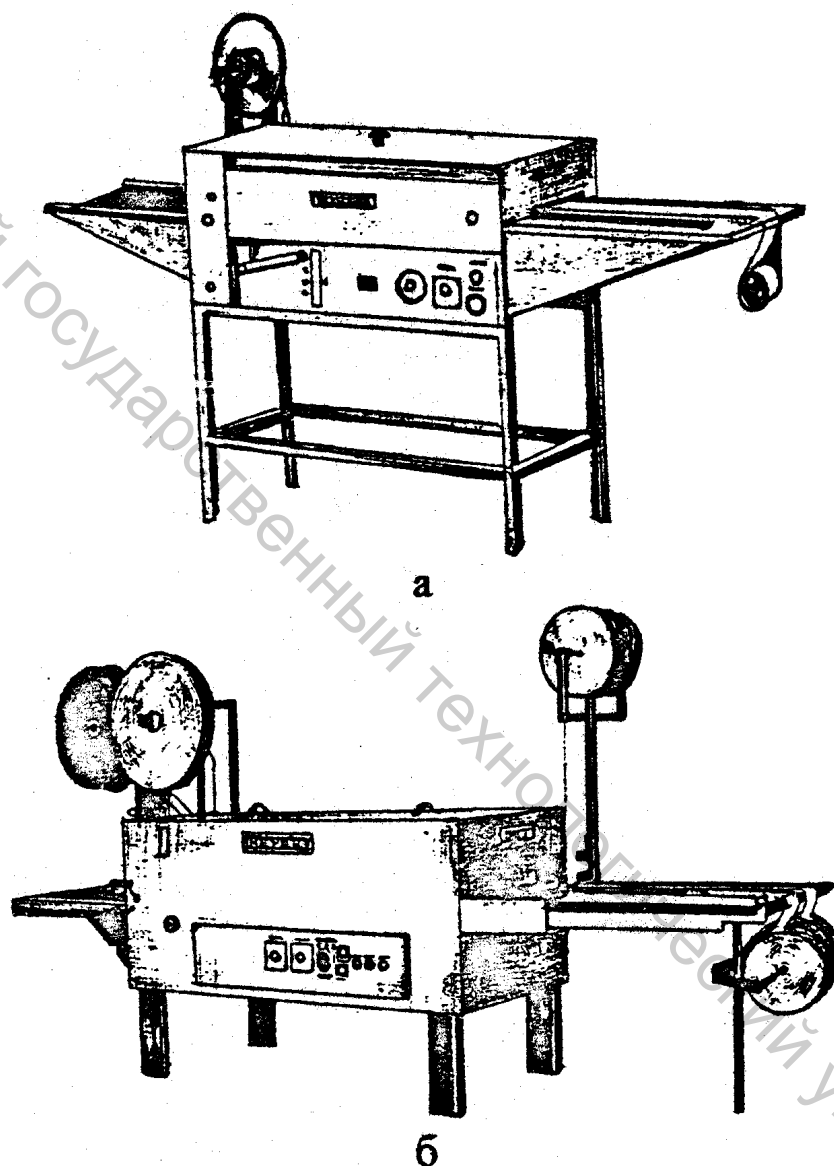


Рисунок 2.60 – Внешний вид прессов для дублирования поясов фирмы «Майер»: а - КВ 200; б – КВ 300

Пресс КВ 200 рассчитан на дублирование только одного рулона поясов. Пресс КВ 300 позволяет дублировать одновременно два рулона поясов. Выбор первого или второго вида пресса определяется потребностью в дублированных поясах в зависимости от мощности предприятия. Данные прессы могут использоваться на предприятиях разной мощности. Они не требуют подключения сжатого воздуха и являются наименее энергоемкими.

Для дублирования мелких деталей, в частности воротников мужских сорочек, женских блузок и других, фирма «Майер» проектирует прессы типа KF. Одна из модификаций прессов серии KF (внешний вид и принципиальная схема пресса KFH 600) представлена на рисунке 2.61.

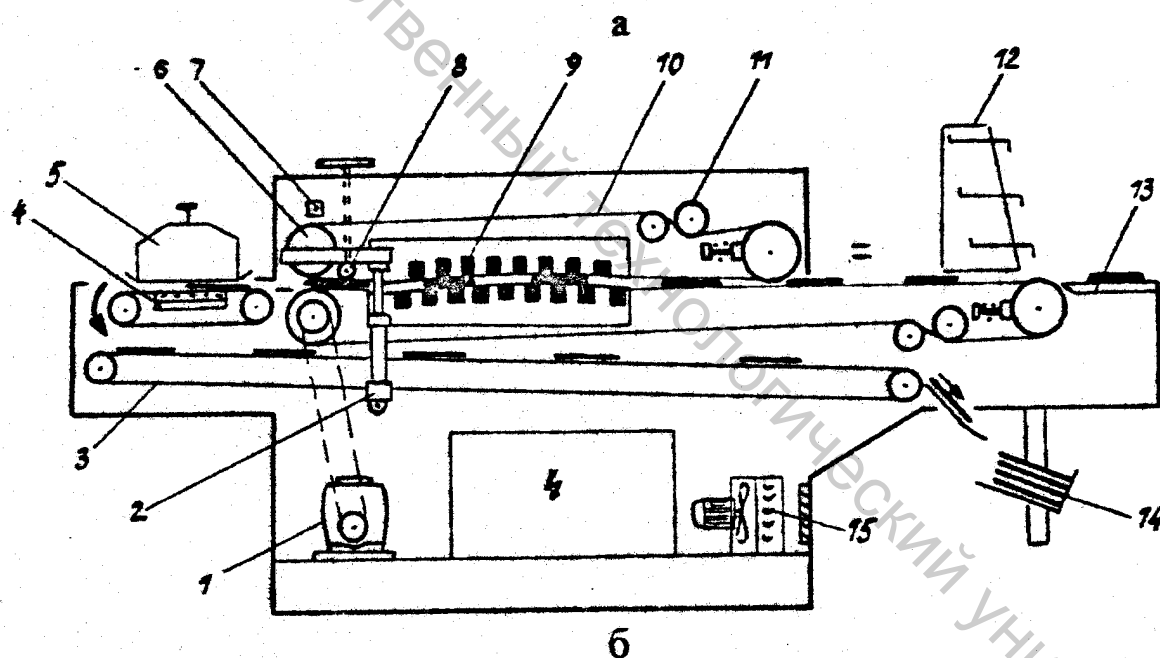
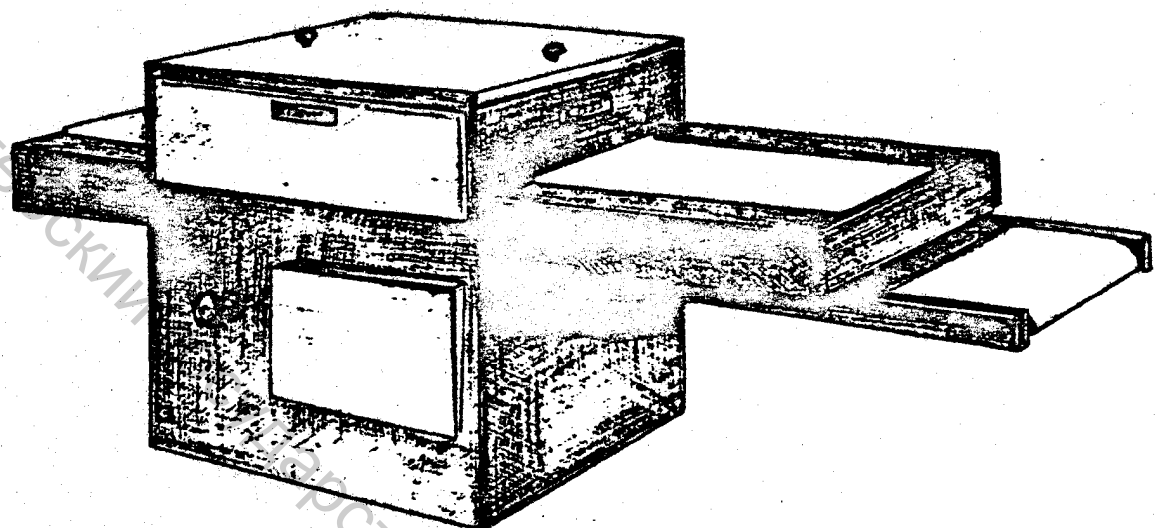


Рисунок 2.61 – Внешний вид (а) и принципиальная схема (б) пресса KFH 600 фирмы «Майер» для дублирования воротников мужских сорочек: 1-двигатель; 2-прессовый цилиндр; 3-возвратный транспортер; 4-охлаждающая плита; 5-охладительная станция; 6-пара сжимающих валов высокого давления; 7-очиститель ленты; 8-ролик предварительного давления; 9-контактные обогреватели; 10-транспортер; 11-средство для натяжения ленты; 12-стеллаж; 13-станция разгрузки; 14-высокоскоростной укладчик; 15-компрессор

Нагрев материалов происходит с помощью скомпонованных отдельных нагревательных элементов 9 из легированного металла с большой теплопроводностью.

С учетом особенностей свойств полиэтиленового клея на прокладочном материале дублирование воротников требует больших давлений, которые обеспечивают два пневматических цилиндра 6, покрытые силиконом. Усилие сжатия может достигать до 50 Н/см^2 .

После сжатия детали охлаждают, а затем лентой обратной подачи возвращают и укладывают в накопитель перед оператором. Оператор находится перед оформленной по нормам эргономики станцией раскладки и берет с полочек стеллажа 12 все детали, составляющие пакет пиджака. Сначала укладывают деталь из основного материала на стол для подготовительных работ, имеющий освещенную снизу поверхность из акрилового полимера для распознавания дефектов материала: пятен, утолщенных нитей и других, которые недопустимы в готовом изделии. На эту деталь накладывают прокладочный материал и усилитель, после этого сформированный пакет продвигают вручную к тefлоновой ленте транспортера 10. Транспортер 10 перемещает детали через рабочие зоны, а пресс укладки следующего пакета начинают вновь. Через ленту обратного хода охлажденный склеенный пакет воротника доставляется в штабелеукладчик, находящийся под акриловой пластиной в зоне обозрения оператора. После формирования стопки дублированных воротников ее передают на следующую операцию. Производительность прессов типа КФН 600: 2400 воротников за одну смену.

Наиболее наглядно работу прессов типа КФ для дублирования воротников поясняют схемы, приведенные на рисунке 2.62.

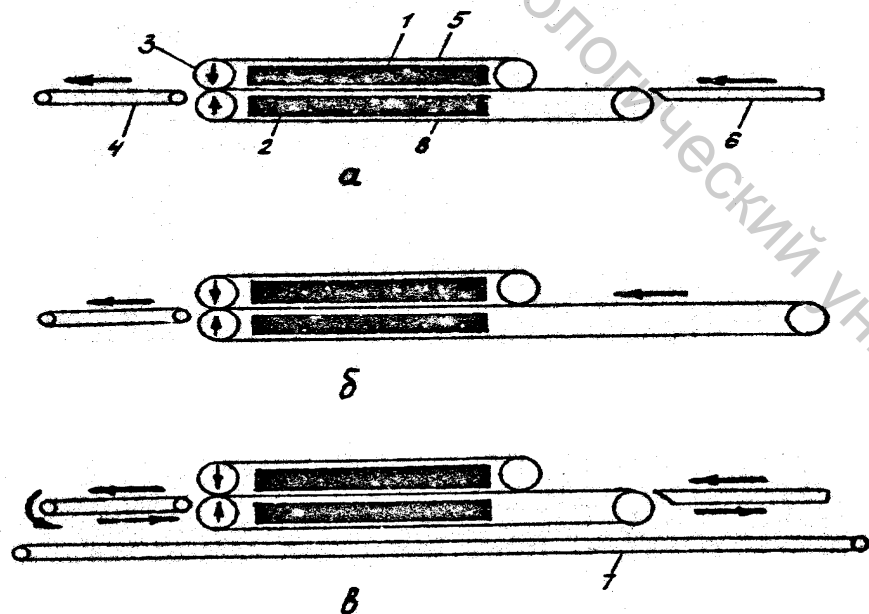


Рисунок 2.62 – Варианты схем работы прессов для дублирования воротников мужских сорочек: 1-верхний нагреватель; 2-нижний нагреватель; 3-сжимающие валы; 4-охлаждающий укладочный пункт; 5-короткая лента транспортера; 6-стол для подготовительных работ; 7-лента обратного транспортера; 8-длинная лента транспортера

Отличия в работе трех приведенных схем состоят в следующем. По первой схеме (рисунок 2.62,а) детали укладывают на стол 6, расположенный встык к длинной ленте транспортера. По второй схеме (рисунок 2.62,б) детали укладывают для дублирования непосредственно на длинную ленту транспортера. Существенным отличием работы пресса по третьей схеме (рисунок 2.62,в) является то, что пресс оборудован дополнительным транспортером 7 (лентой обратного транспортирования) для подачи деталей обратно в зону укладывания. Пресс, работающий по такой схеме, может обслуживать один оператор.

Совершенствование прессов непрерывного действия происходит в следующих направлениях:

- создание оптимальной системы нагрева склеиваемых деталей;
- создание конструкций прижимных валов, позволяющих регулировать усилие сжатия в широких пределах, склеивать детали с переменной толщиной и поддерживать усилие сжатия на заданном уровне;
- создание рациональной схемы движения транспортных лент для уменьшения числа обслуживающих операторов и выполняемых движений, а также потребности в производственных площадях;
- создание условий для получения качественных клеевых соединений из материалов с низкой адгезионной способностью и повышенной усадкой после тепловых обработок;
- создание специализированных по видам изделий, деталей и операций прессов.

Выбирая конкретный вид описанного вида оборудования для дублирования деталей одежды целесообразно руководствоваться следующими рекомендациями. В заготовительной секции швейного потока для клеевого соединения могут быть использованы прессы периодического действия и утюжилные рабочие места.

Прессы непрерывного действия целесообразно использовать в раскройном цехе на участке фронтального дублирования. Выбор конкретной марки пресса должен быть произведен с учетом мощности предприятия, ассортимента выпускаемой продукции, распространения методов клеевой технологии, стоимости рабочей силы и потребляемой электроэнергии. На данном участке выполняют основной объем работ по клеевому соединению.

Витебский государственный технологический университет

3 ЛАБОРАТОРНЫЙ ПРАКТИКУМ

Лабораторная работа

ХИМИЧЕСКАЯ ТЕХНОЛОГИЯ ОБРАБОТКИ ШВЕЙНЫХ ИЗДЕЛИЙ

Основные сведения

Под химизацией технологических процессов швейного производства следует понимать замену традиционных материалов на нетрадиционные химические материалы – высокомолекулярные и низкомолекулярные. Широкое внедрение химизации связано с изменением сырьевой базы.

Как в ближнем, так и в дальнем зарубежье постоянно ведутся работы по созданию новых химических материалов, в том числе и прокладочных материалов с термоклеевым покрытием. В одежде применяются различные химические материалы и препараты, преимущественно твердые химические препараты (в порошкообразном состоянии, пленки, клеевые нити, сетки, паутинки), жидкие полимерные пасты, водорастворимые клеи, синтетические латексы, сопутствующие материалы в виде литых и самообесцвечивающихся мелков.

Лабораторная работа

ВЛИЯНИЕ ПОЛИМЕРНОГО СЕТЧАТОГО ПРОКЛАДОЧНОГО МАТЕРИАЛА НА ЭКСПЛУАТАЦИОННЫЕ СВОЙСТВА МАТЕРИАЛОВ ДЛЯ ОДЕЖДЫ

Организационные вопросы

К лабораторной работе должны быть подготовлены:

- полимерная сетка;
- ткани;
- тефлоновая прокладка;
- оборудование для склеивания и замеры свойств системы «ткань+полимерная сетка».

Время, отводимое на лабораторную работу – 2 часа. Место проведения работы – лаборатории УО «ВГТУ».

Требования к отчету

Отчет должен содержать:

- схему подготовки образцов к испытаниям;
- таблицу с результатами лабораторных испытаний;
- выводы и заключение.

Контрольные вопросы

1. Способы получения полимерного сетчатого материала.

2. Назначение сетчатого прокладочного материала.
3. Достоинства и недостатки полимерной сетки в сравнении с традиционными прокладками.
4. Применение полимерной сетки при изготовлении швейных изделий пальтового и костюмного ассортимента.
5. Способы и режимы дублирования тканей и деталей одежды полимерными сетками.
6. Методы оценки качества системы «ткань+полимерная сетка».

Рекомендуемая литература

1. Шайдоров, М. А. Химизация технологических процессов : методические указания к лабораторным работам / М. А. Шайдоров, Н. П. Гарская. – Витебск : ВГТУ, 1994. – 28 с.
2. Шайдоров, М. А. Клеевые материалы и клеевые соединения при производстве одежды : учебное пособие / М. А. Шайдоров. – Витебск : УО «ВГТУ», 2003. – 133 с.
3. Ванина, Т. М. Клеевые методы соединения при производства одежды : методическое руководство к лабораторным работам / Т. М. Ванина. - Витебск : УО «ВГТУ», 2004, – 18 с.

Лабораторная работа

ФОРМООБРАЗОВАНИЕ И ФОРМОЗАКРЕПЛЕНИЕ СКЛАДОК ПЛИССЕ И ГОФРЕ НА ТКАНЯХ

Организационные вопросы

К лабораторной работе должны быть подготовлены:

- плакаты;
- макеты складок;
- ткани;
- бумага «ватман» или «полуватман»;
- оборудование для ВТО образцов;
- химические препараты.

Время, отводимое на лабораторную работу – 4 часа. Место проведения работы – лаборатории УО «ВГТУ».

Требования к отчету

Отчет должен содержать:

- схемы для построения форм складок плиссе и гофре;
- складки заданных вариантов на ткани и заложенных в бумажную форму;
- выводы и заключение.

Контрольные вопросы

1. Классификация складок плиссе и гофре.
2. Отличия и сходство складок плиссе и гофре.
3. Конструкция различных складок плиссе и гофре.
4. Способы изготовления бумажных форм для складок.
5. Химический состав растворов для обработки складок.
6. Способ запаривания складок в форму.
7. Расчеты расхода ткани на складки.
8. Критерии оценки устойчивости складок.

Рекомендуемая литература

1. Шайдоров, М. А. Химизация технологических процессов : методические указания к лабораторным работам / М. А. Шайдоров, Н. П. Гарская. – Витебск : ВГТУ, 1994. – 28 с.
2. Шайдоров, М. А. Клеевые материалы и клеевые соединения при производстве одежды : учебное пособие / М. А. Шайдоров. – Витебск : УО «ВГТУ», 2003. – 133 с.
3. Ванина, Т. М. Клеевые методы соединения при производства одежды : методическое руководство к лабораторным работам / Т. М. Ванина. - Витебск : УО «ВГТУ», 2004, – 18 с.

Лабораторная работа

ИЗУЧЕНИЕ КЛЕЕВОГО ПОКРЫТИЯ ПРОКЛАДОЧНОГО МАТЕРИАЛА

Организационные вопросы

К лабораторной работе должны быть подготовлены:

- прокладочные материалы с термоклеевым покрытием;
- прокладочные материалы без термоклеевого покрытия;
- увеличительное стекло (лупа).

Время, отводимое на лабораторную работу – 2 часа. Место проведения работы – лаборатории УО «ВГТУ».

Требования к отчету

Отчет должен содержать:

- результаты изучения прокладочных материалов с термоклеевым покрытием в форме таблицы;
- выводы и заключение.

Контрольные вопросы

1. Понятия «адгезив», «субстрат», «адгезия», «когезия».
2. Сущность теорий склеивания: адсорбционная, механическая, диффузионная, химическая, электрическая.
3. Факторы, влияющие на свойства клеевых соединений.
4. Виды клеев, используемых для одежды.
5. Область применения различных клеев и прокладочных материалов при производстве одежды.

Рекомендуемая литература

1. Шайдоров, М. А. Химизация технологических процессов : методические указания к лабораторным работам / М. А. Шайдоров, Н. П. Гарская. – Витебск : ВГТУ, 1994. – 28 с.
2. Шайдоров, М. А. Клеевые материалы и клеевые соединения при производстве одежды : учебное пособие / М. А. Шайдоров. – Витебск : УО «ВГТУ», 2003. – 133 с.
3. Ванина, Т. М. Клеевые методы соединения при производства одежды : методическое руководство к лабораторным работам / Т. М. Ванина. - Витебск : УО «ВГТУ», 2004. – 18 с.

Лабораторная работа

ПРЕДОХРАНЕНИЕ СРЕЗОВ ДЕТАЛЕЙ ОДЕЖДЫ ОТ ОСЫПАНИЯ С ПОМОЩЬЮ ХИМИЧЕСКИХ ПРЕПАРАТОВ

Организационные вопросы

К лабораторной работе должны быть подготовлены:

- материалы, используемые при обработке швейных изделий, соответствующих размеров;
- оборудование для испытания образцов (краеобметочная швейная машина, гибкомер, разрывная машина, аналитические весы);
- химический раствор, включающий компоненты: латекс типа СКН-26 + стеарокс 6 (либо полиэтиленовая эмульсия + стеарокс 6 (либо поливиниловый спирт) + стеарокс 6 + вода.

Время, отводимое на лабораторную работу – 4 часа. Место проведения работы – лаборатории УО «ВГТУ».

Требования к отчету

Отчет должен содержать:

- классификацию способов предохранения срезов от осыпания;
- результаты анализа способов обработки срезов от осыпания;

- результаты испытания срезов для предохранения от осыпания в табличном виде;
- выводы и заключение.

Контрольные вопросы

1. Существующие способы для предохранения срезов от осыпания.
2. Достоинства и недостатки способов, предохраняющих срезы от осыпания.
3. Способы нанесения химических препаратов на срезы деталей одежды.
4. Методы испытаний и критерии оценки качества обработки срезов.

Рекомендуемая литература

1. Шайдоров, М. А. Химизация технологических процессов : методические указания к лабораторным работам / М. А. Шайдоров, Н. П. Гарская. – Витебск : ВГТУ, 1994. – 28 с.
2. Шайдоров, М. А. Клеевые материалы и клеевые соединения при производстве одежды : учебное пособие / М. А. Шайдоров. – Витебск : УО «ВГТУ», 2003. – 133 с.
3. Ванина, Т. М. Клеевые методы соединения при производства одежды : методическое руководство к лабораторным работам / Т. М. Ванина. - Витебск : УО «ВГТУ», 2004. – 18 с.

Лабораторная работа

ОЗНАКОМЛЕНИЕ С ХИМИЧЕСКОЙ ТЕХНОЛОГИЕЙ ОБРАБОТКИ МАТЕРИАЛОВ И ОДЕЖДЫ НА ПРЕДПРИЯТИЯХ ХИМЧИСТКИ

Организационные вопросы

Время, отводимое на лабораторную работу – 2 часа. Место проведения работы – фабрика химической чистки «Лотос» или фабрика «Феличио».

Требования к отчету

Отчет должен содержать:

- ассортимент изделий, подвергающийся химчистке;
- основные технологические переходы при химчистке изделий;
- наименование и химический состав препаратов, используемых при химчистке.

Витебский государственный технологический университет

4 ЗАДАНИЯ ДЛЯ КОНТРОЛЬНЫХ РАБОТ

Выбор задания для контрольных работ

Задания контрольной работы № 1 выдаются на кафедре конструирования и технологии одежды (ауд.342) и состоят их 3-х вопросов. Вариант задания определяется по последней цифре номера зачетной книжки, фамилия студента записывается в журнал «Задания заочникам». Контрольную работу выполняют только студенты заочной формы обучения и факультета повышения квалификации.

Варианты заданий для контрольной работы

Вариант 1

1. Химические материалы, применяемые при производстве одежды.
2. Виды клеев и их основные свойства. Твердые расплавы, жидкие полимерные композиции, паровые химические активные среды, сопутствующие химические материалы.
3. Теоретические основы процесса склеивания (дублирования) деталей одежды. Адгезионные явления в химической клеевой технологии.

Вариант 2

1. Применение клеевых материалов при изготовлении швейных изделий. Дублирование деталей термоклеевыми прокладочными материалами.
2. Особенности обработки основных узлов швейных изделий при использовании клеевых прокладок. Режимы дублирования деталей одежды.
3. Технологический процесс совмещенной несминаемой отделки, плисирования и термопечати. Схема экспериментальной установки.

Вариант 3

1. Способы повышения смачиваемости ткани клеем. Условия равновесия капли клея на ткани.
2. Влияние волокнистого состава и отделочных препаратов на адгезионные свойства клеевых соединений. Химический состав полимерных композиций, наносимых на ткани.
3. Предохранение срезов деталей одежды от осыпания. Классификация способов обработки срезов. Химические способы обработки.

Вариант 4

1. Пути улучшения качества клеевых соединений при производстве одежды.
2. Плазмохимическая обработка материалов, применение токов высокой частоты, постоянного магнитного поля, применение паровых химических активных сред (ПХАС). Привести схемы и формулы.

3. Теоретические основы загрязнения материалов для одежды. Факторы, влияющие на адгезию загрязнения.

Вариант 5

1. Химические способы несминаемой отделки материалов для одежды. Общая характеристика.

2. Перманентная отделка, двухстадийная отделка «Форниз», отделка «Суперкриз-S». Химический состав полимерных композиций, наносимых на ткани.

3. Способы закрепления сгибов складок плиссе и гофре. Химические препараты, применяемые для закрепления складок.

Вариант 6

1. Нанесение полимерной пасты на ткани с целью повышения формоустойчивости. Нанесение полимерного каркасного покрытия, композиций на основе каучуков, растворов поливинилбутироля.

2. Характеристика методов «DS», «Формпринт», печатания и напыления полимеров на ткани. Совмещенный способ дублирования и формования.

3. Теоретические основы удаления грязи из материалов для одежды. Процесс удаления грязи, начальная и конечная стадии.

Вариант 7

1. Применение полимерных сетчатых материалов при обработке швейных изделий. Способы получения полимерной сетки (привести схемы), достоинства и недостатки сетки.

2. Обработка деталей пальто при использовании полимерной сетки. Особенности обработки деталей костюмного ассортимента с применением полимерной сетки. Привести схемы методов обработки.

3. Характеристика методов печатания и напыления поливинилбутираля и других полимеров на детали одежды. Схемы нанесения полимеров.

Вариант 8

1. Машинный и ручной способы плиссирования тканей и изделий, виды складок плиссе и гофре. Плиссирование с совмещением формообразования и формозакрепления.

2. Критерии оценки устойчивости складок, расхода ткани на складки. Технологический процесс совмещенного процесса несминаемой отделки, плиссирования и термопечати. Схема экспериментальной установки.

3. Способы получения тканеподобных и плоскостабилизированных сетчатых прокладочных материалов. Способ экструзии. Принципиальные схемы установок.

Вариант 9

1. Химические методы художественной отделки швейных изделий, классификация химических методов (сущность художественной отделки вытравленной печатью, термопечати, применение модульных раскладок). Придание швейным изделиям эффекта помятости, потертости, «варенки».

2. Придание водозащитных свойств тканям и швейным ниткам. Герметизация ниточных швов, химические препараты для герметизации.

3. Нанесение полимерной пасты на ткани с целью повышения формоустойчивости. Схемы установок.

Вариант 10

1. Грязеудаляющая отделка (ГУ-отделка). Теоретические основы загрязнения и удаления грязи из материалов.

2. Количественная оценка противозагрязняемых свойств. Химический, гравиметрический и оптический методы оценки содержания грязи на тканях. Влияние отделок на грязеудаляемость. Способы повышения грязеудаляющих свойств.

3. Клеевая технология изготовления утепленных швейных изделий с использованием утеплителя из меха. Сущность технологии, режимы дублирования.

Рекомендуемая литература для выполнения контрольной работы

1. Беляева, С. А. Совершенствование пакета верхней одежды на базе использования химических материалов / С. А. Беляева. – Москва : 1986. – 32 с.
2. Веселов, В. В. Химизация технологических процессов швейных предприятий / В. В. Веселов, Г. В. Колотилова. – Иваново : ИГТА, 1999. – 424 с.
3. Веселов, В. В. Химизация технологических процессов швейного производства / В. В. Веселов, В. Е. Кузьмичев. – Иваново : ИВТН, 1990. – 72 с.
4. Веселов, В. В. Химизация технологических процессов швейного производства / В. В. Веселов, Г. В. Колотилова. – Москва : Легпромбытиздат, 1985. – 128 с.
5. Глубиш, П. А. Противозагрязняемая отделка текстильных материалов / П. А. Глубиш. – Москва : Легкая индустрия, 1979. – 152 с.
6. Кокеткин, П. П. Пути улучшения качества изготовления одежды / П. П. Кокеткин, И. В. Сафонова, Т. П. Кочегура. – Москва : Легпромбытиздат, 1989. – 240 с.
7. Кокеткин, П. П. Механические и физико-химические способы соединения деталей швейных изделий / П. П. Кокеткин. – Москва : Легкая и пищевая пром-сть, 1983. - 200 с.

8. Кокеткин, П. П. Исследования в области соединения деталей одежды : сборник научных трудов ЦНИИШП.– Москва : ЦНИИТЭИлегпром, 1983. – 51 с.
9. Кузьмичев, В. Е. Свойства текстильных материалов, влияющих на технологию изготовления швейных изделий : учебное пособие / В. Е. Кузьмичев, О. Ефимова. – Иваново : 1992. – 126 с.
10. Кузьмичев, В. Е. Методы и средства исследований химических процессов в швейном производстве : учебное пособие / В. Е. Кузьмичев, В. В. Веселов, Г. В. Колотилова. – Иваново : ИХТИ, 1986. – 96 с.
11. Кузьмичев, В. Е. Новые методы клеевой технологии изготовления одежды / В. Е. Кузьмичев. – Москва : ЦНИИТЭИлегпром, 1987. – 52 с.
12. Рогова, А. П. Изготовление одежды повышенной формоустойчивости / А. П. Рогова, А. И. Табакова. – Москва : Легкая индустрия, 1979. - 184 с.
13. Стрепихеев, А. А. Основы химии высокомолекулярных соединений / А. А. Стрепихеев, В. А. Дервицкий. – Москва : Химия, 1976. – 350 с.
14. Шайдоров, М. А. Клеевые материалы и клеевые соединения при производстве одежды : учебное пособие / М. А. Шайдоров. – Витебск: УО «ВГТУ», 2003. -133 с.
15. Веселов, В. В. Методы и средства исследований химических процессов в швейном производстве : учебное пособие / В. В. Веселов [и др.]. – Иваново, 1988. - 96 с.
16. Шайдоров, М. А. Химизация технологических процессов : методические указания к лабораторным работам / М. А. Шайдоров, Н. П. Гарская. - Витебск : ВГТУ, 1994. – 28 с.
17. Технология изготовления плиссе и гофре. – Минск : Белбыттехпроект, 1990. – 34 с.
18. Кузьмичев, В. Е. Клеевая технология изготовления ниток / В. Е. Кузьмичев, А. Ю. Коннов // Швейная промышленность. – 1990. - № 6. – С. 19-21.
19. Шабанова, Т. В. Пути стабилизации формы швейных изделий из искусственного меха / Т. В. Шабанова, В. В. Веселов // Известия вузов. Технология легкой промышленности. – 1991. - № 1. – С. 69-71.
20. Елисеева, В. Н. Устойчивость края деталей одежды без обметывания / В. Н. Елисеева, В. В. Веселов // Известия вузов. Технология легкой промышленности. – 1991. - № 2. – С. 68-71.

Витебский государственный технологический университет

5 ПРОГРАММНЫЕ ВОПРОСЫ

Вопросы по дисциплине "Химическая технология швейного производства"

(дневная форма обучения)

1. Цель химизации технологических процессов швейного производства.
2. Основные направления химизации.
3. Разновидности химических материалов.
4. Технологические факторы, влияющие на процесс склеивания материалов.
5. Условия равновесия капли клея на ткани.
6. Способы повышения смачиваемости ткани клеем.
7. Влияние волокнистого состава тканей на адгезионные свойства клеевого соединения.
8. Влияние отделочных препаратов на адгезионные свойства.
9. Улучшение качества клеевого соединения плазмохимической обработкой ткани.
10. Применение паровых химических активных сред для активизации адгезионного соединения.
11. Устройство для передачи химической активной среды в зону склеивания.
12. Улучшение качества клеевого соединения с применением токов высокой частоты.
13. Применение постоянного магнитного поля для активизации адгезионного соединения.
14. Химические способы несминаемой отделки (общая характеристика).
15. Перманентная отделка материалов для одежды.
16. Двустадийная отделка «форниз».
17. Отделка «супер-криз-S».
18. Нанесение полимерной пасты на ткани с целью повышения формоустойчивости.
19. Нанесение полимерного каркасного покрытия на ткань.
20. Нанесение на ткани композиций на основе каучуков.
21. Нанесение на детали одежды раствора половинилбутероля.
22. Характеристика методов печатания и напыления полимера на ткань.
23. Сущность методов «DS» нанесения полимера на ткань.
24. Сущность метода «форниз».
25. Химический состав полимерных композиций, наносимых на ткань.
26. Отличия традиционной и новой технологии дублирования деталей одежды.
27. Применение полимерных сетчатых материалов при обработке швейных изделий.
28. Способы получения полимерной сетки.
29. Достоинства и недостатки полимерных сетчатых материалов.
30. Обработка деталей пальто при использовании полимерной сетки.
31. Особенности обработки узлов изделий костюмного ассортимента при использовании полимерной сетки.
32. Ручной способ плиссирования тканей.
33. Машинный способ плиссирования тканей.

34. Способы закрепления сгибов складок.
35. Предварительная химическая обработка складок термореактивными смолами.
36. Плиссирование шерстяных изделий раствором МЭАС.
37. Плиссирование с совмещением формообразования и формозакрепления.
38. Требования, предъявляемые к тканям с потенциально несминаемой отделкой при пошиве.
39. Способ непрерывного плиссирования и фиксирования складок.
40. Критерии оценки устойчивости складок, коэффициент расхода ткани на складки.
41. Технологический процесс совмещенного процесса несминаемой отделки, плиссирования и термопечати.
42. Экспериментальная установка для осуществления совмещенного процесса несминаемой отделки, плиссирования и термопечати.
43. Классификация химических методов художественной отделки швейных изделий.
44. Сущность художественной отделки вытравной печати.
45. Применение модульных раскладок с целью художественной отделки.
46. Сущность метода термопечати для художественной отделки.
47. Придание швейным изделиям эффекта помятости, потертости, варенки.
48. Сущность процесса придания ткани водозащитных свойств.
49. Способы придания поверхности ткани водозащитных свойств.
50. Придание водозащитных свойств швейным ниткам.
51. Химические препараты для герметизации ниточных швов.
52. Водоупорная обработка хлопчатобумажных тканей.
53. Герметизация ниточных швов с помощью токов высокой частоты.
54. Обработка швейных ниток водными растворами, содержащими кремний-органические полимеры.
55. Примеры ВТО для герметизации соединительных ниточных швов.
56. Сущность ГУ-отделки (грязеудаляющей отделки) тканей.
57. Теоретические основы загрязнения материалов для одежды.
58. Теоретические основы грязеудаляемости из материалов.
59. Количественная оценка противозагрязняемых свойств.
60. Химический и гравиметрический методы оценки содержания грязи на волокнах и нитях ткани.
61. Оптический метод оценки содержания грязи на волокнах и нитях ткани.
62. Влияние отделок на грязеудаляемость тканей.
63. Способы повышения грязеудаляющих свойств швейных изделий.

Вопросы по дисциплине "Химическая технология швейного производства"

(заочная форма обучения)

1. Цели и основные направления химизации.
2. Разновидности химических материалов.
3. Сущность теорий склеивания: адсорбционной, химической, диффузионной, механической, электрической.
4. Факторы, влияющие на свойства клеевых соединений.
5. Область применения полиамидных и полиэтиленовых клеев.
6. Область применения термоклеевых прокладочных материалов в одежде.
7. Технологические факторы, влияющие на процесс склеивания материалов.
8. Условия равновесия капли клея на ткани.
9. Улучшение качества клеевого соединения плазмохимической обработкой.
10. Применение паровых химических активных сред, постоянного магнитного поля, токов высокой частоты (ТВЧ) для активизации адгезионного соединения.
11. Химические способы несминаемой отделки.
12. Сущность методов «DS» и «формпринт» нанесения полимера на ткань.
13. Применение полимерных сетчатых материалов при обработке швейных изделий.
14. Способы и режимы дублирования тканей и деталей одежды полимерной сеткой.
15. Методы оценки качества системы «ткань+полимерная отделка».
16. Достоинства и недостатки полимерных сетчатых материалов.
17. Особенности обработки узлов пальто при использовании полимерной сетки.
18. Особенности обработки узлов изделий костюмного ассортимента при использовании полимерной сетки.
19. Ручной и машинный способы плиссирования тканей.
20. Классификация складок плиссе и гофре.
21. Отличия и сходство складок плиссе и гофре.
22. Конструкция различных складок плиссе и гофре.
23. Способы изготовления бумажных форм для складок.
24. Химический состав растворов для обработки тканей при изготовлении формоустойчивых складок.
25. Способы запаривания складок в формы.
26. Коэффициент расхода ткани на складки.
27. Критерии оценки устойчивости складок.
28. Способы предохранения срезов деталей одежды от осыпания.
29. Достоинства и недостатки существующих способов предохранения срезов от осыпания.

30. Методы испытаний и критерии оценки качества обработки срезов.
31. Способы нанесения химических препаратов на срезы деталей одежды.
32. Классификация химических методов художественной отделки швейных изделий.
33. Сущность процесса придания тканям, ниточным швам и швейным ниткам водозащитных свойств.
34. Сущность грязеудаляющей отделки материалов для швейных изделий.
35. Методы оценки содержания грязи на волокнах и нитях тканей.

Витебский государственный технологический университет

СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

1. Берлин, А. А. Основы адгезии полимеров / А. А. Берлин, В. Е. Басин. – Москва : Химия. 1974. – 392 с.
2. Применение термоклеевых многозональных прокладочных тканей при изготовлении швейных изделий / Н. К. Большакова [и др.] // Швейная промышленность. – 1981. - № 11. - С. 1-8.
3. Бузов, Б. А. Формоустойчивость и прочность клеевых соединений / Е. А. Иванова, Н. В. Соколов // Швейная промышленность. – 1997. - № 6. - С. 27-29.
4. Бузов, Б. А. Материаловедение швейного производства / Б. А. Бузов, Т. А. Модестова, Н. Д. Алыменкова. – Москва : Легпромбытиздат, 1988. – 424 с.
5. Веселов, В. В. Химизация технологических процессов швейного производства / В. В. Веселов, Г. В. Колотилова. – Москва : Легпромбытиздат, 1985. – 128 с.
6. Веселов, В. В. Химизация технологических процессов швейного производства / В. В. Веселов, В. Е. Кузьмичев. – Иваново : ИвТИ, 1990. – 72 с.
7. Воюцкий, С. С. Аутогезия и адгезия высокополимеров / С. С. Воюцкий. – Москва : Гостехиздат, 1960. – 244 с.
8. Гарская, Н. П. Разработка и исследование свойств трикотажной многозональной бортовой прокладки / Н. П. Гарская, В. П. Шелепова // Совершенствование технологических процессов в легкой промышленности: Сб.ст. / ВТИЛП. – Минск : Университетское, 1993. - С. 11-14.
9. Гуль, В. Е. Прочность полимеров / В. Е. Гуль. – Москва : Химия, 1964. – 228 с.
10. Гутаускас, М. М. Исследование показателей прочности склеивания при фронтальном дублировании материалов / М. М. Гутаускас, В. И. Мастекайте, П. П. Миколайтис // Швейная промышленность. – 1981. - № 1. - С. 25-26.
11. Гутаускас, М. М. О выборе режима дублирования тканей верха прокладочными материалами / М. М. Гутаускас, В. И. Мастекайте, В. И. Пятраускас // Швейная промышленность. – 1981. - № 1. - С. 27-28.
12. Das “Fixiren” in der Btrleidungsindustrie // Bekleidung u.Wäsc. - 1972. - № 5. - S. 127-128.
13. Дебройн, Н. Н. Адгезия клеи, цементы, припои / Н. Н. Дебройн. – Москва, 1959. - 240 с.
14. Дерягин, Б. В. Адгезия твердых тел / Б. В. Дерягин, Н. А. Кротова, В. П. Смиога. – Москва : Наука, 1973. – 279 с.
15. Дубровина, А. П. Ассортимент нетканых прокладочных полотен / А. П. Дубровина // Швейная промышленность. – 1991. - № 6. - С. 24-25.
16. Задоя, М. А. Сополиамид новой марки для термоклеев / М. А. Задоя // Швейная промышленность. – 1993. - № 2. - С. 37.

17. Кирьянов, Г. Л. Термоклеевые прокладочные материалы / Г. Л. Кирьянов // Швейная промышленность. – 1993. - № 2. - С. 32-34.
18. Краткая химическая энциклопедия. Том 3. – Москва, 1961. – 844 с.
19. Кузьмичев, В. Е. Методы и средства исследований химических процессов в швейном производстве : учебное пособие / В. Е. Кузьмичев, В. В. Веселов, Г. В. Колотилова. – Иваново : ИХТИ, 1996. – 96 с.
20. Кузьмичев, В. Е. Выбор оборудования для клеевого соединения деталей одежды / В. Е. Кузьмичев. – Иваново : ИГТА, 1998. – 68 с.
21. Технические процессы в швейной промышленности / И. И. Мигальцо [и др.]. – Киев : Техніка; Будапешт: Muszaki, 1987. – 231 с.
22. Меликов, Е. Х. Анализ форм подушек прессов для формования полотен мужского пиджака / Е. Х. Меликов, Т. Л. Маликова // Швейная промышленность. – 1978. - № 2. - С. 27.
23. Мороз, О. М. Мелки для нанесения самообесцвечивающихся меток / О. М. Мороз // Швейная промышленность. – 1998. - № 1. - С. 31-32.
24. Работнов, Ю. Н. Сопротивление материалов / Ю. Н. Работнов. – Москва : Физматгиз, 1962. – 455 с.
25. Радовицкий, В. П. Электродинамика текстильных волокон / В. П. Радовицкий, Б. Н. Стрельцов. – Москва : Легкая индустрия, 1967. – 310 с.
26. Раяцкас, В. Л. Механическая прочность клеевых соединений кожевенно-обувных материалов / В. Л. Раяцкас. – Москва : Легкая индустрия, 1976. – 192 с.
27. Riesen, E. Einsatz von Klebtechnik zum Aufbringen von Stickmotiven. Bekleidung und Maschenware / E. Riesen. - 1982. - № 12. – S. 14-15.
28. Steuckatz, H. Theorie und Praxis der Frontfixierung / H. Steuckatz // “DNZ”, Bd9, - 1970, - № 1.
29. Суторшина, Л. М. Модификация полимеров для улучшения качества клеевых прокладочных материалов / Л. М. Суторшина, Г. Е. Собко // Швейная промышленность. – 1996. - № 2. - С. 41-42.
30. Тарасов, В. П. Прокладочные ткани для мужских костюмов / В. П. Тарасов, Л. К. Силаева // Швейная промышленность. – 1993. - № 2. - С. 36-37.
31. Феденюк, В. Г. Методы клеевого соединения деталей швейных изделий / В. Г. Феденюк. – Москва, 1959. – 147 с.
32. Феодосьев, В. И. Сопротивление материалов / В. И. Феодосьев. – Москва : Наука, 1967. – 376 с.
33. Fusible Interlinings. Optimisation of fusing conditions // Manufact. Clothier, Vol. 51. - 1971. - № 4. - P. 607-615.
34. Шайдоров, М. А. Применение фронтального дублирования в производстве швейных изделий. Обзорная информация / М. А. Шайдоров, Е. Х. Меликов // Швейная промышленность. – 1981. - № 2. – С. 62.
35. Шайдоров, М. А. Исследование и разработка рационального пакета и технологии изготовления швейных изделий из дублированных материалов : Дис. ... канд.техн.наук. Спец.05.09.04 –Технология швейных изделий / М. А. Шайдоров; Науч.рук. Е. Х. Меликов; МТИЛП. –Москва, 1981. – 284 с.

36. Шайдоров, М. А. Определение разрушающих нагрузок при расслаивании дублированных тканей в ортогональном к ним направлении / М. А. Шайдоров, Г. Н. Федосеев, Е. Х. Меликов; ВТИЛП. – Москва, 1982. – 6 с. – Деп. в ЦНИИТЭИлегпром -№ 604лп-Д82
37. Шайдоров, М. А. Определение разрушающих нагрузок и напряжений при расслаивании дублированных тканей под углом к их плоскости / М. А. Шайдоров, Г. Н. Федосеев, Е. Х. Меликов; ВТИЛП. – Москва, 1982. – 6 с. – Деп. в ЦНИИТЭИлегпром 18.10.82. -№ 621лп-Д82
38. Шайдоров, М. А. Экспериментальное определение разрушающих усилий и напряжений в слоях дублированных тканей / М. А. Шайдоров, Г. Н. Федосеев, Е. Х. Меликов; ВТИЛП. – Витебск, 1982. – 6 с. – Деп. в ЦНИИТЭИлегпром 28.04.83. -№ 741лп-Д83.
39. Шайдоров, М. А. Влияние электрического поля на прочность дублирования деталей одежды термолеевыми прокладками / М. А. Шайдоров, В. Л. Шушкевич // Физика процессов деформации и разрушения и прогнозирование механического поведения материалов: Тр. XXXVI Междунар. семинара «Актуал. пробл. прочности», 26-29 сентября 2000г.: В 2-х ч. Ч.1. – Витебск, 2000. – С. 237-239.
40. Шайдоров, М. А. Влияние инфракрасного излучения на свойства материалов для одежды / М. А. Шайдоров, В. Л. Шушкевич, Л. Г. Козловская // Материалы конференции «Автоматизированный контроль и автоматизация производственных процессов», 25-26 октября. – Минск, 2000. – С. 148.
41. Шкуренок, С. И. Низкоплавкие сополиамиды для швейной промышленности / С. И. Шкуренок // Швейная промышленность. – 1993. - № 5. – С. 39.

ОГЛАВЛЕНИЕ

	стр.
ПРЕДИСЛОВИЕ.....	3
1 ПРОГРАММЫ ПО ДИСЦИПЛИНЕ «ХИМИЧЕСКАЯ ТЕХНОЛОГИЯ ШВЕЙНОГО ПРОИЗВОДСТВА».....	5
Учебная программа по дисциплине «Химическая технология швейного производства» для специальности 1-50 01 02 для специализации 1-50 01 02 01.....	6
Рабочая программа по дисциплине «Химическая технология швейного производства» для специальности 1-50 01 02 для специализации 1-50 01 02 01 для дневной формы обучения.....	10
Рабочая программа по дисциплине «Химическая технология швейного производства» для специальности 1-50 01 02 для специализации 1-50 01 02 01 для заочной формы обучения.....	16
2 ТЕОРЕТИЧЕСКИЕ ОСНОВЫ ДИСЦИПЛИНЫ «ХИМИЧЕСКАЯ ТЕХНОЛОГИЯ ШВЕЙНОГО ПРОИЗВОДСТВА».....	
Химические материалы, используемые при производстве одеж- ды.....	21
Виды клеев и их основные свойства.....	21
Твердые клеи-расплавы и способы их получения...	23
Полимерные сетки.....	24
Жидкие полимерные композиции.....	31
Химические соединения.....	31
Паровые химически активные среды.....	32
Сопутствующие химические материалы.....	32
Использование клеев в раскройном производстве.....	36
Использование клеев при изготовлении швейных изде- лий.....	37
Методы испытаний клеевых материалов и клеевых соедине- ний.....	40
Методы испытаний физико-химических и механических свойств клее- вых материалов.....	40
Методы исследований физико-химических и механических свойств клеевых соединений.....	44
Пути улучшения качества клеевых соединений.....	53
Нетрадиционные способы улучшения качества клеевых соедине- ний.....	53
Плазмохимическая обработка.....	53
Применение токов высокой частоты (ТВЧ).....	54
Паровые химически активные среды.....	55
Воздействие инфракрасного излучения.....	56
Воздействие электрического поля.....	57
Воздействие электромагнитного поля.....	59
Улучшение качества клея, наносимого на прокладочный матери-	

ал.....	62
Механизм взаимодействия материалов для одежды в процессе склеива- ния (дублирования).....	65
Общие положения.....	65
Теория механического заклинивания.....	66
Адсорбционная (молекулярная) теория адгезии.....	73
Диффузионная теория адгезии.....	75
Электрическая теория адгезии.....	76
Теоретическое и экспериментальное определение сил и напряжений в слоях дублированных систем.....	78
Общие положения.....	78
Определение разрушающих нагрузок при расслаивании дублированных систем в ортогональном к ним направле- нии.....	78
Определение разрушающих нагрузок при расслаивании дублированных систем под углом к их плоскости.....	82
Экспериментальная проверка полученных теоретических зависимо- стей.....	84
Прокладочные материалы, применяемые при производстве одеж- ды.....	88
Общие положения.....	88
Требования, предъявляемые к прокладочным материа- лам.....	88
Тканые термоклеевые прокладочные материалы....	90
Нетканые термоклеевые прокладочные материалы.	94
Многозональные прокладочные материалы.....	98
Многозональные тканые прокладочные материа- лы.....	98
Многозональные трикотажные прокладочные материа- лы.....	101
Нанесение клеевого покрытия на прокладочный материал.....	104
Оборудование для дублирования деталей одежды.....	113
Прессы периодического действия.....	113
Прессы непрерывного действия.....	117
Прессы непрерывного действия для дублирования поясов брюк, юбок и других мелких деталей.....	127
3 ЛАБОРАТОРНЫЙ ПРАКТИКУМ.....	132
Химическая технология обработки швейных изделий.....	133
Влияние полимерного сетчатого прокладочного материала на эксплуа- тационные свойства материалов для одежды.....	133
Формообразование и формозакрепление складок плиссе и гофре на тка- нях.....	134
Изучение клеевого покрытия прокладочного материала.....	135
Предохранение срезов деталей одежды от осыпания с помощью химиче- ских препаратов.....	136

Ознакомление с химической технологией обработки материалов и одежды на предприятиях химчистки.....	137
4 ЗАДАНИЯ ДЛЯ КОНТРОЛЬНЫХ РАБОТ.....	138
Выбор задания для контрольных работ.....	139
Варианты заданий для контрольной работы.....	139
Рекомендуемая литература для выполнения контрольной работы.....	141
5 ПРОГРАММНЫЕ ВОПРОСЫ.....	143
Вопросы по дисциплине «Химическая технология швейного производства» (дневная форма обучения).....	144
Вопросы по дисциплине «Химическая технология швейного производства» (заочная форма обучения).....	146
СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ.....	148

Вятский государственный технологический университет