

**РЕСУРСОСБЕРЕГАЮЩИЕ ТЕХНОЛОГИИ В  
ШВЕЙНОЙ ПРОМЫШЛЕННОСТИ:**

КУРС ЛЕКЦИЙ

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

*Кулаженко Е.Л., Ульянова Н.В.*

**РЕСУРСОСБЕРЕГАЮЩИЕ ТЕХНОЛОГИИ В  
ШВЕЙНОЙ ПРОМЫШЛЕННОСТИ**

**КУРС ЛЕКЦИЙ**

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



Витебск  
2012

**УДК 687.001.5.(075)**  
**ББК 37.24**  
**К 90**

**Рецензент:** кандидат технических наук, доцент кафедры конструирования и технологии изделий из кожи учреждения образования «Витебский государственный технологический университет»  
**Смелков В.К.**

*Рекомендовано в качестве пособия редакционно-издательским советом  
УО «ВГТУ», протокол № 3 от 29 апреля 2011 г.*

**К 90 Кулаженко, Е. Л.** Ресурсосберегающие технологии в швейной промышленности : курс лекций / Е. Л. Кулаженко, Н. В. Ульянова ; УО «ВГТУ». – Витебск : УО «ВГТУ», 2011. – 87 с.

**ISBN 978-985-481-258-8**

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

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

**УДК 687.001.5.(075)**  
**ББК 37.24**

**ISBN 978-985-481-258-8**

© Кулаженко Е.Л., 2011  
© Ульянова Н.В., 2011  
© УО «ВГТУ», 2011

# СОДЕРЖАНИЕ

|                                                                                                                                                                |    |
|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|----|
| Основные термины и определения.....                                                                                                                            | 5  |
| 1 Ресурсосбережение и эффективность использования ресурсов.....                                                                                                | 6  |
| 1.1 Классификация ресурсов и их характеристика.....                                                                                                            | 7  |
| 1.2 Ресурсосбережение и эффективность использования ресурсов....                                                                                               | 9  |
| 2 Экономическая эффективность производства. Повышение<br>производительности труда. Снижение трудоемкости изготовления<br>изделия.....                          | 12 |
| 2.1 Снижение трудоемкости изготовления изделия при использовании<br>современного технологического оборудования и рациональной организации<br>рабочих мест..... | 13 |
| 2.1.1 Рациональная организация рабочих мест.....                                                                                                               | 14 |
| 2.1.2 Подготовка и повышение квалификации рабочих.....                                                                                                         | 16 |
| 2.1.3 Проектирование рациональных приемов и методов труда...                                                                                                   | 17 |
| 2.1.4 Использование современного высокопроизводительного<br>технологического оборудования.....                                                                 | 18 |
| 2.2 Повышение производительности труда путем стимулирования<br>рабочего персонала.....                                                                         | 22 |
| 2.2.1 Нормирование труда.....                                                                                                                                  | 22 |
| 2.2.2 Материальное и моральное стимулирование труда<br>рабочих.....                                                                                            | 23 |
| 2.2.3 Улучшение условий труда.....                                                                                                                             | 24 |
| 2.3 Рациональное использование ресурсов предприятия.....                                                                                                       | 25 |
| 2.3.1 Нормирование сырья на швейных предприятиях.                                                                                                              | 25 |
| Организация нормирования сырья.....                                                                                                                            | 25 |
| 2.3.2 Отходы и потери.....                                                                                                                                     | 30 |
| 2.3.3 Эффективная организация работы подготовительно-<br>раскройного производства.....                                                                         | 32 |
| 2.3.4 Оптимизация числа комплектов лекал в раскладках с учетом<br>суммарных отходов.....                                                                       | 38 |
| 3 Основные направления использования отходов швейного<br>производства.....                                                                                     | 40 |
| 3.1 Концепция безотходного производства.....                                                                                                                   | 40 |
| 3.1.1 Требования к безотходному производству.....                                                                                                              | 41 |
| 3.1.2 Технология переработки текстильных отходов.....                                                                                                          | 42 |
| 3.2 Конструкторская и технологическая подготовка производства<br>изделий из отходов текстильных материалов.....                                                | 47 |
| 3.2.1 Использование нетрадиционных ниточных соединений<br>при изготовлении изделий из текстильных отходов.....                                                 | 49 |
| 3.3 Анализ методов ресурсосбережения в технологии изготовления<br>швейных изделий из натурального меха.....                                                    | 50 |
| 3.3.1 Ресурсосберегающие технологии раскроя меховых шкур..                                                                                                     | 51 |
| 3.3.2 Отходы пушно-мехового производства.....                                                                                                                  | 55 |

|                                                                                                                                                       |    |
|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|----|
| 3.4 Ресурсосберегающие технологии изготовления строительных материалов из текстильных отходов.....                                                    | 56 |
| 3.4.1 Технология получения многослойных материалов с использованием коротковолокнистых отходов.....                                                   | 59 |
| 4 Современные и перспективные направления в швейной промышленности.....                                                                               | 69 |
| 4.1 Производство "умной" одежды, регулирующей температуру тела.....                                                                                   | 69 |
| 4.2 Безниточная технология обработки срезов.....                                                                                                      | 70 |
| 4.3 Компьютерная линия анализа и синтеза системы «Классико»....                                                                                       | 71 |
| 4.4 Совершенствование процессов изготовления одежды. Основные направления комплексной механизации и автоматизации процессов изготовления одежды ..... | 71 |
| 4.5 Ресурсосберегающая HiTech-технология раскроя рулонных текстильных материалов.....                                                                 | 74 |
| 4.6 Ресурсосберегающая технология раскроя тканей с рисунком, требующим подгонки в готовом изделии.....                                                | 76 |
| 5 Современные ресурсосберегающие технологии легкой промышленности.....                                                                                | 77 |
| Вопросы к контрольной работе по дисциплине «Ресурсосберегающие технологии в швейной промышленности».....                                              | 81 |
| Список использованных источников.....                                                                                                                 | 84 |

## ОСНОВНЫЕ ТЕРМИНЫ И ОПРЕДЕЛЕНИЯ

**ТЕХНОЛОГИЯ** (от греч. *techne* – искусство, мастерство, умение) – совокупность методов обработки, изготовления, изменения состояния, свойств, формы сырья, материала или полуфабриката, осуществляемых в процессе производства продукции; научная дисциплина, изучающая физические, химические, механические и др. закономерности, действующие в технологических процессах. Технологией называют также сами операции добычи, обработки, транспортировки, хранения, контроля, являющиеся частью общего производственного процесса.

**МАТЕРИАЛОСБЕРЕГАЮЩАЯ ТЕХНОЛОГИЯ** – обеспечивает получение готового продукта производства или его части либо без отходов материалов (безотходный технологический процесс), либо с минимальными отходами, не утилизируемыми в данном, а также в каких-либо других видах производства (малоотходный технологический процесс).

**РЕСУРСОСБЕРЕГАЮЩАЯ ТЕХНОЛОГИЯ** – обобщенное название технологий, в которых технологический процесс обеспечивается при минимальном расходе энергии, затратах на основные и вспомогательные материалы, заработную плату рабочим основного производства при заданном качестве и требуемой производительности труда.

**БЕЗОТХОДНАЯ ТЕХНОЛОГИЯ** – термин, часто употребляемый в литературе для обозначения малоотходных технологических процессов.

**ОТХОДЫ** – вещества или предметы, образующиеся в процессе осуществления экономической деятельности, жизнедеятельности человека и не имеющие определенного предназначения по месту их образования либо утратившие полностью или частично свои потребительские свойства.

**ОТХОДЫ ПОТРЕБЛЕНИЯ** – отходы, образующиеся в процессе жизнедеятельности человека, не связанной с осуществлением экономической деятельности.

**ОТХОДЫ ПРОИЗВОДСТВА** – отходы, образующиеся в процессе осуществления человеком экономической деятельности (производства продукции, энергии, выполнения работ, оказания услуг), побочные и сопутствующие продукты добычи и обогащения полезных ископаемых.

**ОПАСНЫЕ ОТХОДЫ** – отходы, содержащие в своем составе вещества, обладающие каким-либо опасным свойством или их совокупностью, в таком количестве и виде, что эти отходы сами по себе либо при вступлении в контакт с другими веществами могут представлять непосредственную или потенциальную опасность причинения вреда окружающей среде, здоровью граждан, имуществу вследствие их вредного воздействия.

# 1 РЕСУРСОСБЕРЕЖЕНИЕ И ЭФФЕКТИВНОСТЬ ИСПОЛЬЗОВАНИЯ РЕСУРСОВ

**Ресурсосбережение** является важнейшим инструментом повышения эффективности производства и увеличения прибыли.

В процессе хозяйственной деятельности ресурсы предприятия занимают одно из центральных мест, поэтому вопрос ресурсосбережения и определения оптимального соотношения ресурсов на предприятии очень актуален. Финансовая политика в области ресурсов направленно воздействует на долговременное состояние предприятия, а также определяет его текущее состояние. Она диктует тенденции экономического развития, перспективный уровень научно-технического прогресса, состояние производственных мощностей предприятия. В процессе хозяйственной деятельности практически все предприятия сталкиваются с проблемой нехватки ресурсов для обеспечения нормальной работы.

В непростых условиях становления экономики максимально повысился интерес к проблеме эффективного и рационального использования ресурсов предприятия. Оптимизация управленческих решений в области ресурсов требует пристального внимания к вопросам оценки эффективного анализа будущего положения. Особенности финансовой политики предприятия говорят о необходимости всесторонней комплексной экономической оценки различных вариантов использования ресурсов. В свою очередь, выбор наиболее подходящей стратегии зависит от реальных экономических условий, которые требуют гибкого изменения сложившейся практики управления финансами предприятия для нормализации всего производственного процесса. Существует масса причин заставляющих предприятие заниматься изучением ресурсов. Причины, обуславливающие эту необходимость, могут быть различны, однако в целом их можно подразделить на следующие виды: улучшение финансовых показателей, повышение уровня производства, наращивание объемов производственной деятельности.

Степень проводимых изменений в области ресурсов различна. Так, если речь идет об увеличении существующих объемов производства, решение может быть принято достаточно безболезненно, поскольку руководство предприятия ясно представляет себе, в каком объеме и какие элементы ресурсов необходимо при этом увеличить.

Задача осложняется, если речь идет о повышении эффективности использования ресурсов, поскольку в этом случае необходимо учесть целый ряд факторов: возможность изменения состояния предприятия, доступность дополнительных объемов ресурсов, возможность освоения новых методик, соответствие существующих форм отчетности новым требованиям.

## 1.1 Классификация ресурсов и их характеристика

Производство различных благ и вся хозяйственная деятельность базируются на использовании различных экономических ресурсов. Под экономическими ресурсами понимают все виды ресурсов, используемые в процессе товаров и услуг.

К ресурсам предприятия относятся: земля (природные ресурсы), капитал предприятия, кадровый потенциал, предпринимательские способности.

Капитал в широком смысле можно определить как ценность, приносящую поток дохода. В концепции факторов производства под капиталом понимается вещественный (реальный) капитал – все средства производства длительного или краткого пользования. Принято различать основной и оборотный капитал. Основные фонды – это часть производственных фондов, которая вещественно воплощена в средствах труда, сохраняет в течение длительного времени свою натуральную форму, переносит по частям стоимость продукции и возмещается только после проведения нескольких производственных циклов. В зависимости от назначения основные фонды делятся на: основные производственные фонды; основные непроизводственные фонды.

К основным производственным относятся фонды, которые непосредственно участвуют в производственном процессе или создают условия для производственного процесса (производственные здания). Основные непроизводственные фонды – это объекты бытового и культурного назначения.

Наряду с основными фондами для работы предприятия имеет огромное значение наличие оборотных средств, их оптимальное количество. Оборотные средства – это совокупность денежных средств, авансируемых для создания оборотных производственных фондов и фондов обращения, обеспечивающих непрерывный кругооборот денежных средств.

Следует отметить, что к оборотным производственным фондам относятся предметы труда (сырье, основные материалы и полуфабрикаты, вспомогательные материалы, топливо, тара).

К фондам обращения относятся средства предприятия, вложенные в запасы готовой продукции, товары отгруженные, но неоплаченные.

Оборотные производственные фонды вступают в производство в своей натуральной форме и в процессе изготовления продукции целиком потребляются. Они переносят свою стоимость на создаваемый продукт.

Оборотные средства обеспечивают непрерывность производства и реализации продукции.

После изготовления готовой продукции и ее реализации стоимость оборотных средств возмещается в составе выручки от реализации продукции, что создает возможность систематического возобновления процесса производства.

В своем движении оборотные средства проходят последовательно 3 стадии: денежную, производственную и товарную.



Эффективное использование ресурсов во многом зависит от принципов организации производства. Так ритмичность, слаженность и высокая результативность зависят от оптимальных размеров оборотных средств. Поэтому большое значение приобретает процесс нормирования оборотных средств, который относится к текущему финансовому планированию на предприятии.

Трудовые ресурсы приводят в движение материальные элементы производства, создают продукт, стоимость и прибавочный продукт в форме прибыли.

Эффективность использования трудовых ресурсов предприятия характеризует производительность труда, которая определяется количеством продукции, произведенной в единицу рабочего времени, или затратами труда на единицу произведенной продукции или выполненной работы.

Ресурсы также делятся на воспроизводимые и невоспроизводимые. Воспроизводимыми называют ресурсы, которые люди могут восстановить, воспроизвести, воссоздать, а не воспроизводимыми – которые практически невозможно воссоздать вновь.

Однако существует еще дополнительный ресурс предприятия – предпринимательская способность. Отдельные предприятия и даже целые страны, обладающие примерно одинаковыми классическими факторами производства, нередко добиваются совершенно разных результатов. Речь идет о том, что в рыночной экономике имеет место особого рода деятельность, которую осуществляет предприниматель, т. е. человек, организующий, планирующий хозяйственную деятельность, принимающий решения и т. п.

В качестве дополнительных факторов производства (ресурсов) некоторые выделяют еще научно-технический прогресс и информацию. Все дополнительные факторы производства объединяет то, что они проявляют себя через более эффективное использование классических факторов. Одно и то же количество работников, машин и земли создает разные объемы продукции в зависимости от того, какие предпринимательские, научно-технические и информационные ресурсы обеспечивают их использование.

Каждый производственный процесс характеризуется определенной комбинацией ресурсов, необходимой для получения единицы продукции при данном уровне технологии.

Факторы, которые оказывают влияние на спрос на ресурсы.

1. Производственная технология. Предприятие имеет ограничения со стороны технологии, определяющей, как могут быть скомбинированы ресурсы для производства продукции.

2. Спрос на продукт. Предприятия покупают ресурсы не для собственного потребления, а для использования их в производстве товаров с целью продажи. Спрос на ресурсы называется производным спросом – он отражает спрос на продукт, производимый с помощью этих ресурсов.

3. Стоимость ресурсов. При определении количества приобретенных ресурсов предприятие должно учитывать затраты на их приобретение.

Чтобы обеспечить минимальные затраты на единицу продукции, необходимо при имеющихся средствах произвести максимально возможный выпуск – это условие минимизации издержек предприятия при заданном выпуске.

Так же, как и спрос на продукцию, спрос на ресурсы изменяется в соответствии с изменениями экономической ситуации. Изменение рыночной цены ресурса повлечет за собой изменение количества потребления данного ресурса.

Возможны три вида изменений, приводящих к изменению спроса на ресурсы:

1. Изменение спроса на выпускаемую продукцию.
2. Изменение цен на другие ресурсы (сопутствующие).
3. Изменение технологии. Улучшение технологии уменьшает затраты предприятия, изменяется количество ресурсов, необходимое для производства заданного объема продукции. Иногда технология заставляет увеличить спрос на один ресурс и в то же время снизить спрос на другой.

Новая технология сокращает количество ресурсов, необходимое для производства единицы продукции. Однако со временем увеличение спроса на продукт может окупить сокращение количества ресурсов, потребляемого для производства единицы продукции.

## **1.2 Ресурсосбережение и эффективность использования ресурсов**

В современной рыночной экономике и жесткой конкуренции в условиях переходного периода, в котором мы находимся сегодня, довольно актуальным стал вопрос об экономии и рациональном использовании ресурсов. В последнее десятилетие проблема экономии ресурсов на предприятиях особенно обострилась. Возникла необходимость осуществления технического перевооружения или реконструкции действующих предприятий – перевода их на ресурсосберегающие технологии.

**Ресурсосбережение** – это совокупность мер по экономному и эффективному использованию всех факторов производства, общее свойство которых состоит в потенциальной возможности их участия в производстве (производственные ресурсы) и в потреблении (потребительские ресурсы). Ресурсосбережение означает использование всех видов ресурсов (материальных, трудовых, природных, финансовых и других) для решения задач экономического и социального развития.

Ресурсосбережение охватывает не только факторы производства, но и продукцию, поскольку продукция одной отрасли потребляется в другой, связанной с ней общественным разделением труда.

Достигается экономия путем комплексного использования ресурсов, сокращения отходов при производстве, более широкого вовлечения в хозяйственный оборот вторичных ресурсов на всех стадиях производства.

Соблюдение ресурсосбережения – важная характеристика качества техники и технологии. Техника считается ресурсосберегающей, если она требует меньше расхода ресурсов на изготовление и эксплуатацию. Ресурсосберегающей технологией называют технологию малоотходную или безотходную.

В связи с переходом к интенсивному ресурсосберегающему типу экономического роста, снижением фондоемкости и материалоемкости продукции, повышением производительности труда, улучшением технико-экономических показателей и качества продукции возрастают возможности ресурсосбережения.

Важное значение в решении проблемы ресурсосбережения имеет научно-технический прогресс.

**Научно-технический прогресс** – это непрерывный процесс открытия новых знаний и применения их в общественном производстве, позволяющий по-новому соединять и комбинировать имеющиеся ресурсы в интересах увеличения выпуска высококачественных конечных продуктов при наименьших затратах.

Под научно-техническим прогрессом подразумевается создание и внедрение новой техники, технологии, материалов, использование новых видов энергии, а также появление ранее неизвестных методов организации и управления производством.

Внедрение новой техники и технологии – это весьма сложный и противоречивый процесс.

Принято считать, что совершенствование технических средств снижает трудозатраты, долю труда в стоимости единицы продукции. Однако в настоящее время технический прогресс "дорожает", так как требует создания и применения все более дорогостоящих станков, линий, роботов, средств компьютерного управления.

Конкурентоспособность предприятия, его способность удержаться на рынке товаров зависит, в первую очередь, от восприимчивости производителей к новинкам техники и технологии, позволяющим обеспечить выпуск и реализацию высококачественных товаров при наиболее эффективном использовании материальных ресурсов.

Для производства новой технологией может быть технология и не самая прогрессивная, но позволяющая поднять производительность труда и качество выпускаемой продукции на более высокий уровень.

В легкой промышленности первостепенное значение имеет повышение эффективности использования сырья и основных материалов, так как эти затраты в структуре себестоимости продукции составляют более 70 % и даже незначительное сокращение их при производстве каждой единицы продукции в целом по предприятию дает значительный эффект. Поэтому в отраслях легкой промышленности значительное внимание уделяется повышению выхода готовой продукции из единицы сырья, уменьшению норм расхода материалов на единицу продукции, сокращению отходов и потерь сырья и материалов,

совершенствованию системы материального поощрения рабочих за улучшение использования сырья и материалов.

Таким образом, на существующем этапе одной из важнейших проблем научно-технического прогресса является снижение материалоемкости продукции во всех отраслях промышленности, всестороннее изучение факторов, от которых зависят улучшение использования сырья и материалов, своевременное и полное использование резервов на каждом предприятии. В полной мере это относится к швейной отрасли, отличающейся высокой материалоемкостью.

Известно, что удельный вес стоимости материалов в себестоимости швейных изделий составляет 80-90 %. Ввиду того повышение эффективности производства в отрасли во многом определяется мерой экономного и рационального использования материалов.

В свою очередь на рациональное использование материалов оказывает влияние множество взаимосвязанных факторов: технология и организация производства, свойства исходного сырья, уровень технологической дисциплины, техническая оснащенность и т. д.

Эффективность производства достигается тогда, когда невозможно перестроить использование ресурсов таким образом, чтобы увеличить выпуск одного товара без уменьшения выпуска другого. Или относительные цены благ должны быть столь же высоки (низки), сколь высоки (низки) предельные затраты их производства.

## 2 ЭКОНОМИЧЕСКАЯ ЭФФЕКТИВНОСТЬ ПРОИЗВОДСТВА. ПОВЫШЕНИЕ ПРОИЗВОДИТЕЛЬНОСТИ ТРУДА. СНИЖЕНИЕ ТРУДОЕМКОСТИ ИЗГОТОВЛЕНИЯ ИЗДЕЛИЯ

Для того, чтобы охарактеризовать эффективность работы предприятия в ценах, окупаемость затрат и т. д. используют показатели рентабельности. Они более полно, чем прибыль, характеризуют окончательные результаты хозяйствования, потому что их величина показывает соотношение эффекта с наличными или использованными ресурсами. Рентабельность производственной деятельности исчисляется путем отношения валовой прибыли к сумме затрат по реализованной или произведенной продукции. Она показывает, сколько предприятие имеет прибыли с каждого рубля, затраченного на производство и реализацию продукции.

Достаточная обеспеченность предприятия нужными трудовыми ресурсами, их рациональное использование, высокий уровень производительности труда имеют большое значение для увеличения объемов продукции и повышения эффективности производства. Полноту использования трудовых ресурсов можно оценить по количеству отработанных дней и часов одним работником за анализируемый период времени, а также по степени использования фонда рабочего времени

Трудоемкость продукции — важнейший фактор изменения производительности труда. **Трудоемкость** — это затраты рабочего времени на единицу или весь объем изготовленной продукции. Трудоемкость единицы продукции (ТЕ) рассчитывается делением фонда рабочего времени на изготовление определенного вида продукции на количество изделий.

Для характеристики эффективности использования материальных ресурсов применяется система обобщающих и частных показателей. К таким показателям относится материалоотдача, материалоемкость, коэффициент соотношений темпов роста объема производства и материальных затрат, удельный вес материальных затрат в себестоимости продукции.

**Материалоотдача** характеризует отдачу материалов. Сколько произведено продукции с каждого рубля потребленных материальных ресурсов (сырья, материалов, топлива, энергии и др.).

Для швейной промышленности вопрос ресурсосбережения играет немаловажную роль, так как в условиях высокой конкуренции на рынках сбыта необходимо обеспечить потребителей качественными и недорогими изделиями. Но при этом предприятия легкой промышленности представляют собой материалоемкую и энергоемкую сферу промышленного производства.

В связи с этим каждое предприятие ищет пути снижения себестоимости продукции.

Снижение себестоимости можно достигнуть различными способами:

- сокращением трудоемкости продукции и повышением производительности труда;

- сокращением суммы накладных (общепроизводственных, общехозяйственных и коммерческих) расходов, приходящихся на единицу продукции;
- рациональным использованием материалов.

**Экономическая эффективность** производства оценивается ростом производительности труда и снижением затрат времени на производство продукции, то есть снижение трудоемкости изготовления изделия.

Трудоемкость изготовления изделия можно сократить несколькими способами:

- за счет внедрения современного высокопроизводительного оборудования;
- использования средств малой механизации;
- за счет использования современных материалов;
- использования прогрессивных методов обработки;
- использования унифицированных деталей кроя;
- рациональных конструкций;
- рациональной организации рабочего места;
- изготовления точного кроя.

Швейная промышленность в настоящее время располагает большим разнообразием швейного оборудования. Каждое предприятие с учетом особенностей производства, выпускаемого ассортимента и финансовой возможности может подобрать для себя необходимое оборудование.

Оборудование швейного производства чрезвычайно разнообразно по номенклатуре из-за различий выполняемых швейными машинами технологических операций и в зависимости от конструкции машин и принципов управления ими.

Технологические процессы изготовления швейных изделий во многом определяют конструкцию и устройство необходимого для их проведения оборудования. С учетом назначения процесса, способа выполнения операций, а также формы и размеров обрабатываемых изделий создаются целые виды и классы оборудования, обеспечивающие изготовление изделий с наименьшими затратами при достижении наилучшего качества.

## **2.1 Снижение трудоемкости изготовления изделия при использовании современного технологического оборудования и рациональной организации рабочих мест**

Развитие современного производства привело к расширению ассортимента швейных изделий, их конструктивному усложнению. Поэтому предприятиям необходимо определить для себя новую концепцию, направленную на совершенствование технологии, структуры и организации производства. Необходимо использовать последние достижения техники и науки, технологический процесс, который представляет собой экономически и

технологически целесообразную совокупность технологических операций по обработке и сборке деталей и узлов швейных изделий.

Использование малооперационной технологии, средств малой механизации и автоматизации способствует максимальной концентрации операций на одном рабочем месте. Что позволяет специализировать рабочее место при значительном сокращении затрат ручного труда и улучшении качества выполнения операций.

Создание и освоение базовых швейных полуавтоматов позволяет автоматизировать не только соединение деталей, но и подготовительные и заключительные операции: подачу деталей в зону обработки, обрезку ниток, съем и укладывание деталей и другие. Создаются комплексно-механизированные линии, которые оснащаются специализированным оборудованием для выполнения операций, внедряются параллельные и последовательно-параллельные способы обработки изделий путем совмещения операций, расширения области применения двух - и многоигольных машин, малооперационных машин, а также изготавливаются изделия с улучшенными формоустойчивыми и эксплуатационными свойствами.

Направления в совершенствовании организации труда, производства и управления являются объектом повседневного внимания специалистов и руководителей предприятий легкой промышленности. Это объясняется тем, что работа швеи утомительна, монотонна и требует концентрации внимания, то есть одна из причин внимания специалистов – снижение утомляемости швей. Вторая причина – повышение эффективности труда. Решить данные проблемы можно с помощью эргономически обоснованной организации рабочего места швеи, которое, прежде всего, предусматривает отсутствие у швей вынужденных движений.

### **2.1.1 Рациональная организация рабочих мест**

Организация рабочего места предусматривает оснащение рабочего места соответствующим основным и вспомогательным оборудованием, организационной и технологической оснасткой.

Рациональная организация рабочих мест – это комплекс мероприятий, обеспечивающих наиболее рациональное использование средств труда и самого труда. Главным из этих мероприятий являются обеспечение рабочих мест всеми новейшими средствами труда, наиболее оптимальное размещение всех средств производства и предметов труда, обеспечение на рабочих местах и в рабочей зоне надлежащих санитарно-гигиенических условий труда и безопасности рабочих; создание на рабочих местах нормальных психофизиологических условий труда.

В целом любое рабочее место должно отвечать следующим требованиям:

- размещение оборудования, организационной и технологической оснастки и предметов труда в зонах досягаемости рук рабочего;
- свободный подход к рабочему месту;

- безопасная эксплуатация оборудования, приспособлений и инструментов;
- организация рабочего места с соблюдением норм, инструкций, действующих санитарных норм;
- оборудование, организационную и технологическую оснастку, предметы труда следует располагать всегда в постоянном направлении и на постоянном расстоянии.

Оборудование, используемое для оснащения рабочего места, как основное, так и вспомогательное, должно обеспечивать освобождение рабочего от ручного и тяжелого физического труда, удобство и безопасность ремонта и наладки оборудования. Вспомогательное оборудование должно быть расположено на высоте, соответствующей высоте рабочей поверхности основного оборудования. Конструкция и цветовое оформление вспомогательного оборудования должны соответствовать требованиям технической эстетики.

К организационной оснастке относятся устройства для размещения и хранения на рабочих местах технологической оснастки, заготовок, сырья, материалов, готовых изделий, отходов; производственной мебели; средства местного освещения; предметов ухода за оборудованием и рабочим местом; оградительных и предохранительных устройств.

Оргоснастка и производственная мебель должны быть такой конструкции, чтобы обеспечивалась правильная рабочая поза (угол наклона корпуса должен быть не более  $15^{\circ}$  с легким изгибом поясничной части позвоночника) и возможность изменения положения корпуса рабочего. Высота рабочих поверхностей оргоснастки и сиденья должна соответствовать антропометрическим данным работника.

Нехватка организационной оснастки на рабочем месте, несовершенство ее конструкции вызывают лишние или нерациональные движения рабочего, что приводит к потерям времени и снижению производительности труда. Однако, излишек оснастки загромождает рабочее место, усложняет транспортировку предметов и средств труда.

Технологическая оснастка должна соответствовать требованиям технологии производства по своему составу и количеству. Режущие инструменты должны быть удобными в работе, легко устанавливаться на оборудование и легко сниматься с него. Рабочие ручные инструменты должны быть удобны в использовании, приспособлены к руке человека и к его физическим возможностям.

Большое значение имеет выбор рабочей позы, вызывающей минимальное утомление работника. Выбор осуществляется с учетом физических усилий, необходимых для выполнения работы, ее темпа и характера. При выполнении работы с незначительным усилием, а также при невысоком темпе работы и небольшом размахе рук наиболее целесообразна рабочая поза сидя, при значительных усилиях или большом количестве движений с широким размахом рук – стоя, при наблюдениях за оборудованием и многих работах – сидя – стоя.



Рабочие сиденья для длительной работы в положении сидя должны включать в себя обязательные элементы: сиденье и спинку. Для сидений длительного пользования существует ряд требований:

- сиденье и его элементы должны создавать условия для дальнейшего изменения рабочей позы;
- глубина сиденья не должна быть чрезмерно большой;
- конструкция сиденья не должна затруднять деятельности сердечно-сосудистой, дыхательной и пищеварительной систем;
- не должно быть болезненных ощущений, возникающих в результате чрезмерного давления элементов сиденья на тело человека;
- передний край сиденья должен быть закруглен;
- в конструкции сидений должны быть учтены общие и частные требования безопасности.

### **2.1.2 Подготовка и повышение квалификации рабочих**

Каждая профессия предъявляет к человеку определенные требования, касающиеся его физиологических и психологических особенностей, уровня общеобразовательной и специальной подготовки, возраста, пола и др.

Основным нормативным документом, определяющим требования, предъявляемые к организации подготовки, переподготовки и повышению квалификации рабочих, является «Типовое положение о профессиональном обучении рабочих на производстве». На основании этого документа на производстве применяются следующие виды профессионального обучения: подготовка новых рабочих, переподготовка и обучение рабочих вторым профессиям, повышение квалификации рабочих.

Существуют три основных формы обучения новых рабочих: курсовая, групповая и индивидуальная. Получила распространение и ступенчатая система подготовки и повышения квалификации рабочих. По этой системе обучение рабочих осуществляется поэтапно на кратковременных курсах по восходящим ступеням. Каждая последующая ступень является логическим продолжением предыдущей, что обеспечивает возможность дальнейшего повышения квалификации рабочих и предусматривает расширение сферы применения их труда.

Существующая комплексная система изучения, обобщения и планомерного распространения производственного опыта является наиболее действенным средством изучения и распространения передового опыта. Данная система предусматривает следующие взаимосвязанные действия:

- приобретение опыта путем организации конкурсов рабочего мастерства с определением лучших по профессии, выезд на родственные предприятия с целью обмена опытом, изучения научно-технической информации;
- изучение и анализ наиболее эффективного производственного опыта с использованием в данных условиях хронометража, бесед с рабочими, фотографией рабочего дня;

- составление карты новаторского опыта с подробным описанием методов труда передовиков производства. Эти материалы используются для создания программ школ по изучению передовых приемов и методов труда и повышению квалификации рабочих;
- осуществление техническими и экономическими службами разработки мероприятий по инженерному обеспечению реализации наиболее эффективных новшеств;
- принятие мер по использованию выявленных резервов на каждом рабочем месте и на предприятии.

Организация школ по изучению передовых приемов и методов труда, в которых совершенствуется профессиональное мастерство рабочих, должна быть включена в комплексный план распространения и внедрения передового опыта цехов и предприятий.

### 2.1.3 Проектирование рациональных приемов и методов труда

Проектирование рациональных приемов и методов труда должно основываться на всестороннем и глубоком анализе трудового процесса. Прежде чем приступить к анализу трудового процесса, необходимо изучить его содержание. При анализе содержания трудового процесса выявляются лишние и нерационально выполняемые приемы, действия, движения. При изучении приемов, методов труда анализируется следующее:

- рабочая поза – удобство и устойчивость положения рабочего, степень наклона и поворота корпуса и головы, положение рук и ног;
- способ выявления движений – траектория, длина пути, скорость, точность, своевременность, равномерность, простота движений и т. д.;
- сопряжение рук с инструментами, материалами, приспособлениями и элементами управления оборудованием;
- характер движений во времени (ритмичность, координация).

Существует пять направлений, по которым целесообразно проводить рационализацию методов труда и проектирование новых трудовых процессов:

- 1) устранение лишних (приготовительных) движений или передача их механизмам;
- 2) сокращение количества или протяженности трудовых движений;
- 3) замена применяемого движения менее трудоемким;
- 4) совмещение рабочих движений во времени;
- 5) изменение последовательности движений.

Принципы рационализации трудовых движений определяют основные направления работы по снижению затрат труда, нервного напряжения мускульной энергии рабочих.

Рациональность трудовых движений характеризуется:

- небольшой протяженностью движений, которая достигается при удобном расположении заготовок, инструментов, вспомогательных материалов и средств;

- непрерывностью движений;
- возможностью выполнения движений в горизонтальной плоскости, так как в ней руки движутся быстрее, чем в вертикальной;
- одновременностью движений (обе руки одновременно начинают и заканчивают движение);
- симметричностью движений (движения рук одновременно направляются к корпусу или от него);
- ритмичностью движений при регулярной повторяемости движений через определенные промежутки времени;
- закругленностью траекторий (естественные движения рук – плавные, закругленные, овальные);
- участием мышц (движения, связанные с развитием больших усилий, должны выполняться с использованием крупных мышц, а движения точные, не требующие больших усилий, с использованием малых мышц);
- равномерной нагрузкой на обе руки;
- применением решительных движений по сравнению с приноровительными;
- малой статической нагрузкой (для статических напряжений характерно большое мышечное напряжение и недостаточное использование пассивных сил, что способствует быстрому развитию утомления).

#### **2.1.4 Использование современного высокопроизводительного технологического оборудования**

Все основное технологическое оборудование в зависимости от области его использования в технологическом процессе подразделяется на четыре группы:

- 1) оборудование подготовительно-раскройного производства;
- 2) швейное оборудование;
- 3) оборудование влажно-тепловой обработки полуфабриката и изделий;
- 4) транспортные устройства и механизмы.

Швейное оборудование составляет до 80 % всего парка технологического оборудования швейной промышленности.

В основе классификации швейных машин лежат три группы признаков.

Первая группа – технологическая, основанная на общепринятой классификации стежков и строчек.

Вторая группа – конструктивная, включающая такие признаки, как форма платформы машины, количество игл, тип двигателя материала, степень тяжести машины, вид системы смазки и т. д.

Третья группа – степень автоматизации оборудования.

Опыт показывает, что этих групп признаков достаточно, чтобы охарактеризовать любую машину.

Встречающиеся на практике другие классификационные признаки, например, степень универсальности машины или ее назначение, носят субъективный характер и неоднозначно характеризуют машины.

В условиях высокой конкуренции и быстрой сменяемости моды, при выборе оборудования необходимо руководствоваться следующими принципами:

- номенклатура оборудования должна позволять изготовление изделий с различными модельными особенностями;
- использование в потоке оборудования одной или минимального числа фирм. Соблюдение этого требования обеспечит снижение эксплуатационных затрат при его обслуживании и взаимозаменяемость комплектующих деталей;
- возможности оборудования, установленного в одном потоке, должны позволять быстро переходить от одноассортиментного к многоассортиментному потоку по изготовлению изделий из различных материалов;
- оптимальное соотношение между ценой и потребительскими свойствами швейных машин;
- возможная степень автоматизации технологического процесса, которая зависит от числа автоматов и полуавтоматов, от степени автоматизации универсальных и специальных машин, имеющих механизмы автоматического останова и обрезки ниток, подъема и опускания прижимной лапки, закрепления строчки в начале и конце и т. д.

Автоматизация вспомогательных операций при работе на универсальных машинах достигается за счет использования автоматического электропровода и специальных устройств. Автоматизируются следующие вспомогательные приемы:

- обрезка ниток;
- выполнение закрепок в начале и конце строчки;
- подъем иглы в крайнее верхнее положение;
- подъем прижимной лапки в крайнее верхнее положение и др.

Наличие микропроцессора позволяет быстро изменить режимы работы машины для получения требуемого ниточного соединения (величина посадки, обрезания припусков шва и др.).

Для целей проектирования потоков очень важно, что длительность выполнения операции (норма времени) не является постоянной величиной, в может по желанию проектировщика уменьшаться за счет следующих технических приемов:

- использования швейной машины с более высокой скоростью вращения главного вала;
- установки на швейной машине приспособлений для автоматического выполнения вспомогательных приемов.

Комплексное использование перечисленных приемов позволяет сократить норму времени на 9–45 % в зависимости от длины строчек (размеров деталей и условий ее выполнения).

По данным ОАО «ЦНИИШП» автоматизация вспомогательных приемов повышает производительность труда до 20 %.

Новое время на технологическую операцию, изменённое за счёт увеличения скорости вращения главного вала швейной машины, определяется по формуле

$$t_{нов} = t_{фабр} - \frac{l \cdot m \cdot 60}{K_c} \cdot \left( \frac{1}{n_{фабр}} - \frac{1}{n_{пр}} \right), \quad (2.1)$$

где  $t_{нов}$ ,  $t_{фабр}$  – проектируемое и фабричное время на операцию, с;

$l$  – длина строчки, см;

$m$  – количество стежков в 1 см строчки;

$n_{ф}$ ,  $n_{пр}$  – число оборотов главного вала заменяемого и проектируемого оборудования, мин<sup>-1</sup>;

$K_c$  – коэффициент использования оборудования (0,2–0,4 – для коротких швов, 0,5–0,8 – для длинных швов).

Технологические возможности швейных машин могут быть расширены за счет оснащения их техническими средствами для выполнения других, кроме ниточного соединения, операций. К таким операциям, которые не являются обязательными для швейных машин, относят:

- обрезка стачиваемых или обметываемых срезов (припусков на шов);
- разрезание материалов параллельно выполняемой строчке или строчкам (обработка прорезных карманов, обметывание петель);
- прикрепление тесьмы над выполненной строчкой или иная обработка места соединения;
- тепловая обработка места соединения.

Для выполнения перечисленных операций швейные машины оснащаются ножами специальной конструкции и применяются приспособления.

Дополнительной конструктивной особенностью может быть:

- наличие микропроцессора, который монтируется на головке швейной машины или на промышленном столе. Его наличие значительно упрощает выполнение швейных операций и позволяет их выполнять даже оператору с низкой квалификацией;

- средства для охлаждения иглы швейной машины осуществляют подачу смесей (водяных, воздушноводяных и др.), исключаящие перегревание иглы при работе с тяжелыми материалами на высоких скоростях, а также тканей с невысокой температурой плавления и при использовании синтетических швейных ниток. Так же средства целесообразно использовать для уменьшения обрывности ниток и повреждаемости соединенных материалов.

Немаловажным является стоимость швейного оборудования, монтажа закупленного оборудования, его наладки, ввода в эксплуатацию, обучения персонала и т. д. Наиболее выгодно покупать у фирмы-производителя комплект оборудования для оснащения всего потока по изготовлению выбранного вида одежды.

При выборе швейного оборудования руководители предприятий предпочитают простой швейной машине автоматизированную. Конечно, с точки зрения инвестиций, цена такой машины действительно выше. Так, автоматизированная швейная машина с программным управлением стоит дороже почти вдвое. Поэтому специалистами проводится анализ и подсчеты при выборе вида швейного оборудования. При этом:

- производительность работы на автоматизированной швейной машине вдвое выше, чем на обычной;
- издержки на заработную плату для одной швеи ниже, чем для двух;
- места для размещения одной швейной машины требуется вдвое меньше, чем двух, что свидетельствует об экономии производственной площади и потребляемой энергии;
- автоматическая обрезка позволит экономить на нитках, при коротких швах до 10 см расход ниток на обычную машину в 3 раза выше;
- при использовании автоматизированной машины качество выполняемых операций значительно повышается, а труд работниц значительно облегчается;
- на автоматизированной швейной машине доступны технологические операции, которые сложно выполнить на обычной швейной машине;
- автоматизированные швейные машины – высокотехнологичный продукт, как правило фабрики - производители имеют международные сертификаты, что является гарантией безотказной работы в течение долгих лет.

Еще один способ повышения производительности труда и улучшения качества обработки изделия является применение спецприспособлений (средств малой механизации), которые крепятся на платформе или к рукаву машин неавтоматического действия, что позволяет снизить затрату времени на выполнение операции. Это достигается ликвидацией вспомогательных приемов (подогнуть деталь, уравнивать срезы) и совмещением операций. Все это ускоряет процесс производства изделий, упрощает труд и повышает качество изделий без значительных материальных вложений.

Использование средств малой механизации позволяет сэкономить на покупке сложного, дорогостоящего оборудования. Применение в швейной промышленности средств малой механизации повышает производительность труда в среднем на 20–30 %, а на отдельных операциях на 60–80 %.

Немаловажную роль в ресурсосбережении играет и удобство самого рабочего места. Оно должно быть максимально комфортным, удобным и правильно организованным. С этой целью места обеспечивают всевозможными приспособлениями, такими как дополнительные плоскости при работе с крупными деталями, встроенные кронштейны для хранения необработанных пачек кроя, запасных игл, лапок и пр.

Вся организационно-технологическая оснастка позволяет сократить вспомогательное время на поворот деталей, смену лапки или спецприспособления при запуске новой модели, а также быстро и вовремя начать работать в начале смены, так как необходимый запас всегда под рукой (несъемное производство).

В раскройном цехе также необходимо постоянное повышение технического уровня производства, внедрение новых методов организации производства, максимальное использование производственных мощностей и оборудования, обеспечение швейных цехов комплектным кроем в соответствии с графиком запуска моделей в производство.

Для точного кроя необходимо выполнять настилы оптимальной высоты, для каждого вида обрабатываемых материалов, а также использовать современное высококачественное настилочное и раскройное оборудование. Необходимо постоянно следить за состоянием режущего инструмента, его заточкой.

Практически идеальное качество кроя дают автоматизированные раскройные комплексы. При этом сокращается количество работников на выполнение операций настиление и раскрой, а также сокращается время на выполнение этих операций. Однако не для каждого швейного предприятия целесообразна и возможна покупка и установка такого оборудования из-за его стоимости.

## **2.2 Повышение производительности труда путем стимулирования рабочего персонала**

### **2.2.1 Нормирование труда**

Прогрессивные, технически обоснованные нормы времени, предусматривающие наиболее полное использование имеющихся возможностей для эффективного выполнения работы, являются основой планирования производства и таких важнейших показателей, как производительность труда и фонд заработной платы, расчет необходимой численности рабочих и служащих, оценка результатов труда и его оплаты. В этой области нормирование оказывает влияние на решение экономических задач.

Основным способом технического нормирования труда в швейной промышленности принят аналитически-расчетный метод, то есть путем непосредственных замеров. В зависимости от цели наблюдения и техники его проведения применяются следующие способы изучения затрат рабочего времени аналитически-расчетным методом: фотография рабочего дня, хронометраж, фотохронометраж, метод моментных наблюдений и др.

Технически обоснованные нормы на операции на основе межотраслевых, отраслевых и других прогрессивных норм с учетом существующих условий труда определяются методами технического нормирования труда.

Наряду с традиционными методами изучения затрат рабочего времени используется микроэлементное нормирование. Сущность микроэлементного нормирования состоит в том, что самые сложные и разнообразные по характеру трудовые действия рассматриваются как совокупность ограниченного круга одних и тех же простых первичных элементов трудового процесса, именуемых

микроэлементами. Микроэлементное нормирование позволяет осуществлять разработку технологии, организацию рабочего места, нормирование труда на основе возможных вариантов и выбора наиболее рациональных из них.

Наиболее известна система микроэлементных нормативов МТМ-1 и ее модификации. Однако использование микроэлементных нормативов первой степени типа МТМ-1 имеет недостаток, связанный с большим объемом нормативно-исследовательской работы.

В этой связи большой интерес впоследствии стала представлять укрупненная система микроэлементных нормативов (VAB). Данная система содержит меньше, чем система МТМ-1, количественных и качественных факторов, действующих для каждого элемента. В ней установлены обобщенные диапазоны влияния этих факторов на время выполнения элементов, что повлекло за собой уменьшение количества значений нормативов. Поэтому трудоемкость исследований по системе VAB в несколько раз ниже, чем по системе МТМ-1.

VAB, так же, как и другие системы, не дает готовых рекомендаций по рационализации трудовых процессов. Система является только инструментом для создания рациональных методов труда и их оценки.

Завершающим этапом установления технически обоснованной нормы времени, полученной с помощью любого способа нормирования, является внедрение ее в производство. Чтобы внедрить технически обоснованную норму, необходимо на рабочем месте обеспечить организационно-технические условия, предусмотренные при проектировании нормы. Следует также ознакомить рабочего с предстоящей работой, методами и приемами выполнения отдельных приемов операции, режимом работы оборудования, организацией рабочего места путем производственного инструктажа.

Технические нормы не могут длительное время оставаться неизменными. Улучшение организации производства и труда, рост квалификации кадров, непрерывное повышение уровня технической вооруженности труда вызывают необходимость изменения установленных норм.

### **2.2.2 Материальное и моральное стимулирование труда рабочих**

Правильная организация оплаты труда является важнейшим средством материального стимулирования роста производительности труда и улучшения качества продукции. Важную роль в вопросе стимулирования труда занимает премирование работников всех групп, а также руководящих работников. Признано целесообразным осуществлять премирование за разработку и внедрение новой техники, прогрессивных технологий и материалов, за повышение качества и надежности выпускаемой продукции.

Существует возможность стимулирования возрастающего объема работ с меньшей численностью персонала, а также работников за совмещение профессий.



Воздействие морального поощрения достигается путем использования средств наглядной агитации и массовой информации, а также награждение грамотами. Награды морального характера необходимо сочетать с материальным поощрением.

### **2.2.3 Улучшение условий труда**

Условия труда на рабочем месте должны быть, прежде всего, безопасными. В связи с этим необходимо предусматривать следующее:

- наличие на рабочих местах оградительных и предохранительных устройств;
- использование опознавательной окраски и предохранительных знаков;
- обеспечение электробезопасности, пожаробезопасности и взрывобезопасности на рабочем месте в зависимости от специфических особенностей оборудования и условий его эксплуатации;
- обеспечение спецодеждой и спецобувью на рабочем месте.

Условия труда должны соответствовать действующим санитарным нормам, правилам и стандартам. Соответствие состояния санитарно-гигиенических условий труда нормам и стандартам является предпосылкой нормальной работоспособности человека, так как они включают в себя все элементы производственной среды: микроклимат, чистота воздушной среды; производственное освещение; производственный шум, вибрация.

Температура воздуха производственных помещений зависит от требований технологии производства, от установленного оборудования, от наружной температуры.

Для уменьшения шума и вибраций на рабочих местах необходимо устранить причины шумообразования и вибраций. В этих целях применяются звуковиброизолирующие материалы для облицовки стен, потолков и покрытия полов.

Уровень освещенности рабочих мест устанавливается в зависимости от характера и точности работы, размеров объекта, сложности его размещения и контраста рассматриваемого объекта и фоном.

Большое значение имеет правильная установка режимов труда и отдыха на всех видах работ, так как своевременные перерывы для отдыха – наиболее эффективная мера предупреждения производственного утомления.

Важным фактором снижения утомляемости является также цветовое оформление рабочих мест и помещений. При этом цветовое оформление зависит от характера трудовых процессов, однако при прочих равных условиях преимущество надо отдавать светлым тонам, так как при них коэффициент отражения света и освещенность выше, чем при темных.

В системе мероприятий по улучшению эстетических условий труда немаловажную роль занимает спецодежда и спецобувь. Они должны, кроме требований техники безопасности и производственной санитарии, отвечать эстетическим требованиям, то есть быть удобными, красивыми и модными.

Применение функциональной музыки, являющейся составной частью режима труда и отдыха, стимулирует трудовую деятельность и предупреждает чрезмерное производственное утомление. Музыка должна быть ритмичной, мелодичной, легко воспринимаемой, с отсутствием диссонансов, раздражающих слух, а также больших перепадов громкости. Также значение имеет режим музыкальных передач.

## **2.3 Рациональное использование ресурсов предприятия**

### **2.3.1 Нормирование сырья на швейных предприятиях. Организация нормирования сырья**

В швейной отрасли стоимость материалов в отпускной цене предприятия составляет в среднем 80 %. В связи с этим экономному расходу материалов должно уделяться особое внимание.

В настоящее время широко распространено изготовление швейных изделий малыми предприятиями. В силу технических возможностей и ограниченного количества работников таких предприятий организовать работу по нормированию сырья на уровне, применяемом на крупных швейных предприятиях, не представляется возможным. Однако в каждом конкретном случае с учетом возможностей предприятия и особенностей его организационной структуры следует разрабатывать приемлемую для него систему нормирования сырья. В основу этой системы должны быть положены общеустановленные нормы и требования по нормированию сырья в швейной отрасли.

Надо отметить, что нормативные документы по налогообложению и ценообразованию также требуют разработки и утверждения норм расхода материалов на выпускаемую продукцию. Кроме того, наличие утвержденных норм расхода способствует сохранности материалов и сокращению злоупотреблений на предприятиях.

#### **Требования нормативных документов по нормированию сырья и материалов**

В соответствии с подп. 2.1 Положения о порядке формирования и применения цен и тарифов, утвержденного постановлением Минэкономики РБ от 22.04.1999 № 43 (далее – Положение № 43), затраты, включаемые в себестоимость продукции (товаров, услуг), рассчитываются по нормам, утверждаемым руководителем предприятия, и нормативам, определяемым в установленном порядке.

Согласно ст. 3 Закона РБ от 22.12.1991 № 1330-ХП «О налогах на доходы и прибыль» (далее – Закон) затраты по производству и реализации продукции, товаров (работ, услуг), учитываемые при налогообложении, представляют собой стоимостную оценку использованных в процессе производства и реализации продукции, товаров (работ, услуг), природных ресурсов, сырья,

материалов, топлива, энергии, основных средств, нематериальных активов, трудовых ресурсов и иных расходов на их производство и реализацию, отражаемых в бухгалтерском учете. Порядок отражения (признания) затрат по производству и реализации продукции, товаров (работ, услуг) для определения облагаемой налогом прибыли устанавливается законодательством с учетом положений ст. 3 Закона. Затраты по производству и реализации продукции, товаров (работ, услуг), учитываемые при налогообложении, определяются на основании документов бухгалтерского и налогового учета.

К материальным затратам (за вычетом стоимости возвратных отходов) относятся, в частности, расходы организации на приобретение сырья и (или) материалов, используемых в производстве продукции, товаров (выполнении работ, оказании услуг) и (или) образующих их основу либо являющихся необходимым компонентом при производстве продукции, товаров (выполнении работ, оказании услуг).

Подпунктом 2.6.16 Основных положений по составу затрат, включаемых в себестоимость продукции (работ, услуг), предусмотрено, что из затрат на материальные ресурсы, включаемых в себестоимость продукции, исключается стоимость возвратных отходов.

Под **возвратными отходами** производства понимаются остатки сырья, материалов, полуфабрикатов, теплоносителей и других видов материальных ресурсов, образовавшиеся в процессе производства продукции (работ, услуг), утратившие полностью или частично потребительские качества исходного ресурса (химические или физические свойства) и в связи с этим используемые с повышенными затратами (понижением выхода продукции) или вовсе не используемые по прямому назначению.

К возвратным отходам не относятся остатки материальных ресурсов, которые в соответствии с установленной технологией передаются в другие цеха, подразделения в качестве полноценного материала для производства других видов продукции (работ, услуг). Не относится к отходам также попутная (сопряженная) продукция, перечень которой определяется в отраслевых методических рекомендациях (инструкциях) по вопросам планирования, учета и калькулирования себестоимости продукции (работ, услуг).

Возвратные отходы оцениваются в следующем порядке:

- по пониженной цене исходного материального ресурса (по цене возможного использования), если отходы могут быть использованы для основного производства, но с повышенными затратами (с пониженным выходом готовой продукции), для нужд вспомогательного производства, изготовления предметов широкого потребления (товаров культурно-бытового назначения и хозяйственного обихода) или реализованы на сторону;
- по полной цене исходного материального ресурса, если отходы реализуются на сторону для использования в качестве полноценного ресурса;
- по действующей цене на отходы за вычетом расходов на сбор и обработку, когда отходы идут в переработку внутри предприятия или сдаются на сторону.

В швейной отрасли республики калькулирование себестоимости продукции производится в соответствии с Методическими указаниями по планированию и калькулированию себестоимости продукции (работ, услуг) в легкой промышленности, утвержденными президентом концерна «Беллегпром» 28.10.2005 и согласованными с Минфином РБ 05.12.2005 № 15-8/641, Минэкономики РБ 05.12.2005 № 20-03-11/1-756.

Основным нормативным актом по нормированию сырья является Инструкция по нормированию расхода материалов в массовом производстве швейных изделий, утвержденная председателем концерна «Беллегпром» 12.01.2004 (далее – Инструкция от 12.01.2004). Инструкция от 12.01.2004 разработана на основе Инструкции по нормированию расхода материалов в массовом производстве швейных изделий, утвержденной Министерством легкой промышленности СССР 06.06.1988, и обобщения передового опыта предприятий легкой промышленности Республики Беларусь.

Инструкция от 12.01.2004 представляет собой основной методический документ для предприятий швейной отрасли, входящих в систему концерна «Беллегпром». В то же время она может быть использована в работе или положена в основу нормирования сырья и другими предприятиями, выпускающими швейные изделия.

### **Нормы и нормативы**

Решение задачи рационального использования материалов в большей степени зависит от правильной организации процесса нормирования расхода материалов.

Нормирование расхода материалов – это установление плановой меры их производственного потребления. Нормирование включает разработку и утверждение норм расхода на производство единицы планируемой продукции по установленной номенклатуре.

Основной задачей нормирования сырья является обеспечение применения в производстве и планировании технически обоснованных прогрессивных норм расхода сырья и материалов в целях их рационального использования и осуществления режима экономии.

Нормированию подлежат все виды сырья и материалов.

Под нормой расхода материальных ресурсов в швейной промышленности понимается максимально допустимое их количество для изготовления единицы изделия установленного качества с учетом планируемых условий производства. Нормы расхода всех видов сырья и материалов в производстве должны разрабатываться по установленной номенклатуре продукции и видам работ на единой методической основе на всех уровнях планирования независимо от объема потребления нормируемого сырья и материалов.

Нормы расхода сырья необходимо периодически пересматривать и совершенствовать. Их пересмотр должен производиться при проведении организационно-технических мероприятий, направленных на повышение эффективности использования сырья и материалов на основе внедрения

наименований новейших достижений техники и передовой технологии и уровня организации производства.

Увеличение отдельных норм расхода сырья и нормативов отходов на планируемый период по сравнению с фактически достигнутым уровнем возможно при обоснованном внесении существенных изменений в конструкцию изделий согласно направлению моды, с целью повышения их качества, эксплуатационной надежности, изменения шкалы размероростов, использования новых видов тканей и новых видов поверхности тканей.

**Нормативы** – это поэлементные составляющие норм, характеризующие:

- удельный расход сырья и материалов на единицу массы, площади, объема, длины при выполнении производственных процессов;
- размеры технологических отходов и потерь сырья и материалов по видам производственных процессов.

Нормативы измеряются в натуральных единицах или в процентах.

Нормативы удельных расходов и нормативы отходов и потерь сырья и материалов по видам технологических процессов могут быть отраслевыми и производственными.

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

Производственные нормативы разрабатывают при массовом выпуске продукции для конкретных производств применительно к установленной технологии. Они должны учитывать и отражать особенности конкретного производства.

### **Классификация норм расхода материалов**

Нормы расхода сырья классифицируются по группам.

**Индивидуальные нормы** определяют расход нормируемого вида материалов на производство единицы продукции.

**Групповые нормы** рассчитывают как средневзвешенные величины расхода материалов по выпускаемому ассортименту на планируемые объемы производства одноименных видов продукции.

### **Индивидуальные нормы расхода материалов**

Нормы расхода материалов **на длину раскладки** лекал швейных изделий разрабатываются на каждую модель или несколько моделей, объединенных в одной раскладке, вид поверхности и ширину материалов, принятые сочетания размеро-ростов одежды с учетом количества комплектов лекал (один, полтора, два и более) и метода настиланности полотен материала («лицом к лицу», «лицом вниз» или «лицом вверх»). Эти нормы являются контрольными для выполнения раскладки лекал в экспериментальном, подготовительном и раскройном цехах (участках).

Норма **на настил** рассчитывается в оперативном порядке при обработке карты раскроя на основе длины раскладки, количества полотен в настиле и

нормативов технологических отходов (в процентах) по длине настила материалов. Данную норму используют для проверки экономичности выполнения настилов материалов.

Норма **на модель** изделия рассчитывается на единицу изделия каждой модели на вид материала (основная ткань, подкладка, отделка и т. д.) на основе средневзвешенных показателей: площади лекал деталей изделий, процента межлекальных потерь в раскладке с учетом удельного веса вида поверхности материала, количества комплектов лекал и нормативов потерь по длине и ширине настила материала (в процентах). Эти нормы применяются для контроля за фактическим расходом материалов на единицу изделия и расчета норм расхода на вид изделия.

#### **Групповые (средневзвешенные) нормы расхода материалов:**

Нормы **на вид изделия** рассчитываются на единицу каждого вида изделия, определенного номера артикула на основе средневзвешенных норм по моделям с учетом запланированного выпуска за отчетный период работы. Эти нормы используются для расчета норм расхода материалов на планируемый период.

Нормы **на группу одежды** разрабатываются на единицу каждой группы одежды, с различными артикулами изделий при существующем на данный период разнообразии моделей и действующих шкал процентного соотношения размерных показателей изделия с учетом норматива маломерных остатков (лоскута) материалов от настилов.

Данные нормы предназначены для планирования количества материалов, необходимых для выполнения производственной программы.

#### **Состав норм расхода материалов**

Нормы расхода материалов на производство единицы продукции в швейной отрасли включают в себя:

- полезный расход, который представляет собой площадь деталей изделия с учетом площади выточек, но без учета площади припусков на дополнительные швы надставок и припусков к деталям, необходимых для подгонки рисунка ткани;

- технологические (неизбежные) отходы, которые представляют собой межлекальные отходы в раскладках деталей изделий, отходы по ширине и длине настила (на концах и стыках полотен) и концевые отходы размером до 10 см по всем видам тканей и материалов.

В норму расхода материалов на единицу изделия не включаются:

- отходы и потери при несоблюдении установленной технологии, различных неполадок в организации производства и снабжения;

- отходы и потери при невыполнении требований стандартов и технических условий по качеству материалов;

- расход материалов, связанный с браком продукции;

- расход материалов, связанный с испытанием образцов, наладкой оборудования, упаковкой готовой продукции;

- другие виды расходов, прямо не относящиеся к изготовлению продукции.

Нормы расхода в швейном производстве устанавливаются в погонных метрах при заданной ширине материала и (или) в квадратных метрах и характеризуются определенными размерными показателями.

### 2.3.2 Отходы и потери

В настоящее время образование отходов во всем мире возрастает и опережает их переработку. Во всех развитых странах вопросам по сокращению, размещению, хранению, захоронению и переработке отходов производства и потребления уделяется повышенное внимание. Одним из важнейших резервов для повышения эффективности работы предприятий легкой промышленности является реализация ресурсосберегающей политики.

На предприятиях швейной и текстильной промышленности отходы, образующиеся в процессе производства, составляют до 25 % от используемого сырья. Их количество зависит от вида сырья, изготавливаемой продукции, технологии производства, технического состояния оборудования, квалификации рабочих.

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

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

Отходы используются в качестве исходного сырья для производства других видов продукции на данном предприятии или реализуются в качестве вторичного сырья.

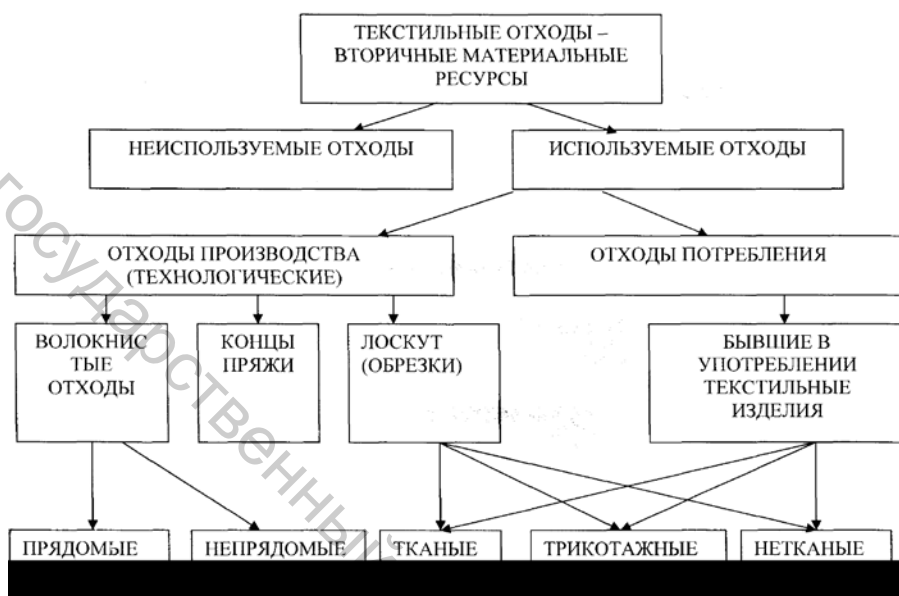
Текстильные отходы легкой промышленности классифицируют в зависимости от источника их образования по подотраслям текстильной промышленности на хлопчатобумажные, льняные, пенько-джутовые, шерстяные, шелковые; по подотраслям легкой промышленности на трикотажные и швейные. По виду сырья волокнистые отходы подразделяют на три группы: из натурального сырья, химического и смешанного сырья (смеси натурального и химического сырья).

Упрощенная схема классификации текстильных отходов представлена на рисунке 2.1.

Швейные отходы делятся на:

- технологические (неизбежные) отходы, которые представляют собой межлекальные отходы в раскладках деталей изделий, отходы по ширине и длине настила (на концах и стыках полотен) и концевые отходы размером до 10 см по всем видам тканей и материалов.

- отходы и потери при несоблюдении установленной технологии, различных неполадок в организации производства и снабжения;
- отходы и потери при невыполнении требований стандартов и технических условий по качеству материалов;
- отходы материалов, связанные с браком продукции;
- отходы материалов, связанные с испытанием образцов, наладкой оборудования, упаковкой готовой продукции;
- производственный мусор – оверлочная обрезь.



**Рисунок 2.1 – Упрощенная схема классификации отходов**

Все отходы, исходя из их потребительских свойств как вторичного сырья, можно разделить на четыре категории:

- отходы, представляющие собой высококачественное вторичное сырье, переработка которого в местных условиях позволяет получить продукцию, пользующуюся спросом, и обеспечивает высокую рентабельность производства (промышленные отходы, образующиеся в виде побочной готовой продукции, например, чистые производственные текстильные отходы);

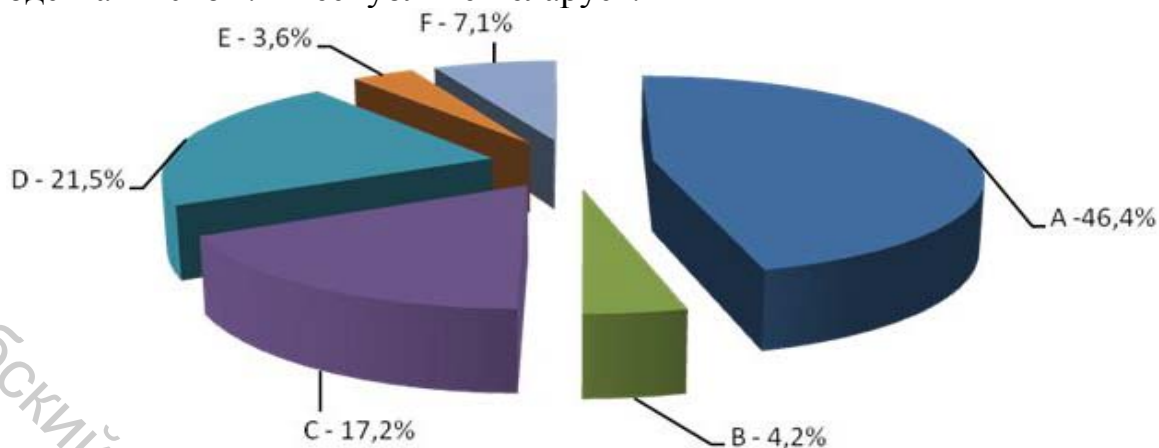
- отходы, представляющие собой вторичное сырье среднего качества, переработка которого позволяет выпускать продукцию, пользующуюся спросом, но доходы от ее реализации примерно равны затратам на сбор, первичную обработку и переработку отходов (текстильные отходы потребления в виде изделий);

- трудноутилизируемые отходы, затраты на переработку которых в существующих экономических условиях превосходят доходы от их использования или для переработки которых отсутствуют приемлемые технологические решения (подметь, пух);

- не утилизируемые опасные отходы, переработка которых осуществляется в порядке их обезвреживания (отходы производства искусственного меха).



На рисунке 2.2 представлена структура использования отходов швейного производства в 2010 г. в Республике Беларусь.



**Рисунок 2.2 – Структура использования отходов швейного производства в 2010 г.:**

A – переданы, реализованы, экспортированы, Использование на получение: B – энергии, C – регенерированного исходного сырья, D – продуктов, используемых на предприятии, E – побочных продуктов, подлежащих реализации в качестве сырья, F – новых товарных продуктов.

### **2.3.3 Эффективная организация работы подготовительно-раскройного производства**

В легкой промышленности первостепенное значение имеет повышение эффективности использования сырья и основных материалов, так как эти затраты в структуре себестоимости продукции составляют более 80 % и даже незначительное сокращение их при производстве каждой единицы продукции в целом по предприятию дает значительный эффект.

В свою очередь на рациональное использование материалов оказывает влияние множество взаимосвязанных факторов: технология и организация производства, свойства исходного сырья, уровень технологической дисциплины, техническая оснащенность и т. д.

Исследования, проведенные в различных организациях, показывают, что еще имеются немалые резервы в улучшении использования ткани. Только в результате уменьшения так называемых устранимых потерь (межлекальных отходов в раскладке, отходов по длине и ширине настила) расход ткани может быть снижен на 3–4 %.

Значительная часть этого потенциального резерва улучшения использования материалов на швейных предприятиях может быть реализована при правильной и эффективной организации работы подготовительно-раскройного производства (ПРП). Здесь могут быть снижены потери материалов благодаря целому ряду факторов.

Важнейшим фактором экономии материалов в швейном производстве является рациональный раскрой. Снижение потерь ткани при раскрое зависит

от работы как швейных (совершенствование конструирования, рационализация условий раскроя и др.), так и текстильных предприятий, которые должны обеспечить выпуск тканей рациональной ширины и длины, снизить усадочность их в процессе влажно - тепловой обработки, повысить качество и т. д.

Рациональное использование материалов неразрывно связано с их запасами на участке подготовки и раскроя, концентрацией, специализацией и централизацией ПРП.

Размер запаса материалов оказывает влияние на подбор кусков ткани в настилы, количество нерациональных остатков, одиночных настилов и др. Снижение размеров оборотных средств в запасах материалов только на один день в швейной промышленности позволяет высвободить довольно значительные суммы денежных средств.

Из числа факторов, непосредственно влияющих на потери при раскрое, существенное значение имеют линейные размеры кусков (рациональность ширины и длины, наличие разноширинности и изменение длины кусков материала), топография пороков в них, методы и организация контроля и определения этих параметров, а также методы и средства, применяемые для расчета использования материала.

Большинству видов вырабатываемых промышленностью тканей присущи значительные колебания ширины, которые приводят к возникновению разноширинности как внутри куска, так и в пределах поставляемой партии.

Кроме того, существующая нестабильность меры длины во времени, определяемая в основном физико-механическими свойствами ткани, влияет на результаты измерений и вызывает ряд дополнительных трудностей при рациональном расчете кусков материала, их настилении и раскрое.

Эффективность осуществления на швейных предприятиях безостаткового раскроя материалов во многом зависит от рациональности (рассчитываемости) длины поставляемых кусков ткани, количества условных и фактических разрезов в них, вида и расположения пороков. В силу ряда причин технического и организационного характера тканей, вырабатываемая в кусках большой длины, в настоящее время при заключительном контроле линейных размеров и сортности на текстильных предприятиях разрезается на части (отрезы) относительно небольших длин. При этом показатели сортности и особенно раскройных характеристик получаемых отрезков ткани в известной мере зависят от применяемого метода деления кусков большой длины. На текстильных предприятиях деление кусков ткани большой длины на отрезки осуществляется последовательно практически без учета топографии пороков, поскольку контролер не располагает необходимой информацией. Помимо того, что сортировка ткани на основе субъективной оценки далека от оптимальной, методика проведения этого процесса не обеспечивает возможности получения конечного экономического эффекта, учитывающего экономию, которая может быть достигнута на стадии переработки готовой ткани при минимизации ее потерь у потребителя – швейного предприятия.

Решение упомянутых выше проблем позволяет улучшить использование ткани, снизить общую материалоемкость продукции швейной промышленности, уменьшить размеры запасов материалов и повысить рентабельность производства.

Сложившееся в швейной промышленности положение предопределяет необходимость изыскания резервов экономии материалов и максимального снижения их расходов при раскрое, а также важность мероприятий по осуществлению этих задач.

**Основные мероприятия по улучшению использования материалов** в зависимости от сферы применения могут быть разделены на четыре группы:

- 1) мероприятия по использованию в промышленности более дешевых и менее дефицитных прогрессивных видов сырья;
- 2) мероприятия по улучшению и тщательной проработке конструкций швейных изделий;
- 3) мероприятия по совершенствованию организации и методов нормирования расхода материалов;
- 4) мероприятия по совершенствованию организации подготовки и раскроя ткани.

Наиболее перспективными являются мероприятия, отнесенные к третьей и четвертой группам, имеющие наибольшие потенциальные возможности в плане уменьшения потерь материалов.

Существует подробная классификация потерь материалов, возникающих в швейном производстве: **устраняемые и технологически неизбежные**. Большая часть потерь ткани появляется на стадии подготовки и раскроя ткани, причем многие из них (отходы по ширине настила, нерациональные остатки) относятся к разряду устраняемых.

Все это свидетельствует о том, что имеются немалые резервы экономии материала и снижения общей материалоемкости производства швейных изделий. Однако для наиболее полного использования этих резервов необходима разработка и осуществление комплекса мероприятий межотраслевого характера, т. е. не только в швейной, но и в текстильной промышленности.

Факторы, обуславливающие потери материалов при производстве швейных изделий: внутрифабричные, т. е. зависящие от швейного производства, и внешние — не зависящие:

**Факторы, зависящие от производства.** Факторы, зависящие от производства, или факторы внутренней среды предприятия формируются на самом предприятии и, следовательно, поддаются различным вариациям в зависимости от ситуации. Эти факторы делятся на три большие группы, а каждая из групп состоит из более мелких частей:

**I-я группа — экономичность конструкций:**

- соотношение больших и мелких деталей в комплекте;
- форма контуров некоторых деталей (кривизна, наклон линий срезов к линии основы);

- величина общей площади деталей изделия.

### **II-я группа – методы нормирования:**

- методы определения величины межлекальных отходов (средней величины);
- точность изменения площади лекал;
- степень обоснованности нормативов потерь ткани при настилении;
- методы комбинирования и количество комплектов лекал в раскладке.

### **III-я группа – техника и организация подготовительно-раскройного и швейного производства:**

- точность промера длины и ширины куска ткани;
- условия хранения ткани;
- подбор ткани в настилы по ширине;
- длина и высота настилов;
- методы настиления ткани;
- форма и система оплаты труда в подготовительном и раскройном цехах;
- техническое оснащение операций подготовки и раскроя ткани.

**Факторы, не зависящие от производства.** К этим факторам относят те факторы, на которые предприятие не может влиять прямым путем. Это факторы, зависящие от моды, спроса и предложения на рынке швейных изделий, поставщиков и т. д. Классификация этих факторов содержит две группы:

#### **I-я группа – качество исходных материалов:**

- длина и ширина кусков ткани;
- нестандартность ширины ткани в куске;
- вид поверхности ткани;
- повышенная усадка или растяжимость ткани.

#### **II-я группа – ассортимент продукции:**

- шкала размеров и ростов;
- экономичность моделей и конструкций;
- размер заказов торгующих организаций.

На этапе подготовки ткани к раскрою уменьшение потерь сырья может быть достигнуто среди прочего за счет фактора "линейные параметры кусков ткани", т. е. проведения мероприятий по более полному использованию площади кусков с учетом колебаний ширины материала. Одной из основных предпосылок этого является достоверность получаемой информации о линейных параметрах куска материала, что во многом зависит от применяемых для их определения методов и средств. Такая информация в свою очередь позволяет с помощью соответствующих методов осуществлять расчет кусков материала с учетом всей фактической площади кусков, принимая решения о ее оптимальном использовании в каждом конкретном случае.

Линейные размеры кусков и в частности ширина материала, оказывая влияние на потери, является ее важной характеристикой.

Ввиду этого для швейных предприятий остается актуальной проблема учета разноширинности кусков и использования всей фактической (а не

расчетной) площади ткани с целью снижения потерь сырья. Эта проблема неразрешима без разработки соответствующих методов и средств измерения ширины ткани.

Существенное влияние на экономное использование ткани оказывает способность ее к растяжению. Изменение длины материала в кусках под действием различных динамических растягивающих нагрузок на технологических операциях ПРП и в процессе хранения приводит к заведомым ошибкам при подготовке материала к раскрою, так как фактическая его длина в большинстве случаев отличается от зарегистрированной при входном контроле. Впоследствии это дает увеличение нерациональных остатков при настилении и раскрое, а также деформацию деталей кроя.

Анализ изменений линейных размеров материала в рулонах показывает, что следствием деформаций, происходящих при сматывании ткани в рулон и хранении, является усадка в настиле и крое. Установлено, что остаточная деформация в результате сматывания тканей в рулоны и последующего хранения в течение 24–72 ч составляет 0,2–1,5 % в зависимости от приложенных нагрузок и артикула материала; период релаксации растет с увеличением нагрузки.

Так установлено, что браковочно-промерочные машины и трехметровые механизированные столы не обеспечивают измерения длины куска с точностью, предусмотренной стандартом. Общим недостатком этих машин является то, что измерение длины производится при неустановившемся режиме и переменном (пульсирующем) натяжении ткани. Для обеспечения точности определения линейных размеров ткани в соответствии с требованиями стандартов предлагается применять бесконтактный метод измерения, выполнять измерительные операции и проверять качество ткани в различных зонах машины, не зависящих друг от друга.

Таким образом, погрешности измерения длины ткани на машинах различных конструкций, как и на трехметровом столе, могут колебаться в некоторых пределах и достигать существенных значений. Они более всего определяются физико-механическими свойствами ткани и менее – конструктивными особенностями машин, хотя влияние последних не исключается.

Большое влияние на уменьшение потерь оказывает рациональность ширины и длин поставляемых кусков материала.

Известно, что использование при раскрое кусков ткани с рациональной (эффективной) для выпускаемой модели и каждого сочетания размеродлин изделия шириной существенно снижает количество межлекальных отходов. Ввиду этого предварительное распределение тканей по моделям изделий на швейных предприятиях так, чтобы их ширина была в каждом конкретном случае эффективной, представляет большой интерес.

Выбор и распределение кусков ткани для раскроя по моделям изделий из имеющегося ограниченного ресурса на складе предприятия обычно производится в процессе конфекционного подбора материалов. При этом

должен учитываться целый ряд организационных и технологических требований и в том числе необходимость выбора кусков ткани рациональной ширины. Поэтому целесообразно рассматривать этот вопрос не как частную проблему, а решать его в комплексе, оптимизируя весь процесс конфекционного подбора материалов, с учетом всех связанных с ним условий и ограничений.

Потери материала от использования кусков с нерациональной шириной во многом зависят не от швейных, а от текстильных предприятий, поставляющих ткани в ширинах, зачастую не соответствующих рациональным. Увязка работы предприятий поставщиков и потребителей в этом вопросе достаточно сложна.

Положение усугубляется разнообразием и большой изменчивостью ассортимента швейных изделий и, как следствие, изменением номенклатуры эффективных ширин материала. Немаловажное значение имеет и то обстоятельство, что текстильные предприятия заинтересованы в выпуске тканей с шириной, обеспечивающей максимальную загрузку ткацких станков. А это зачастую не согласуется с требованиями к ширине ткани, определяемыми условиями рационального раскроя. Решению вопроса поставки тканей требуемых ширин могло бы способствовать отчисление определенной части экономического эффекта, получаемого на швейных предприятиях при использовании кусков с эффективными ширинами, и наложение штрафных санкций за вынужденные потери в противном случае. Тогда текстильные предприятия будут экономически заинтересованы в выпуске и поставке швейным фабрикам тканей только эффективной ширины в соответствии с заказами швейников.

Не менее важное значение для экономного расходования сырья имеет рациональность (рассчитываемость) длин и качество поставляемых кусков.

Обычно куски ткани, поступающие на швейные фабрики, имеют довольно широкий диапазон длин. Причем зачастую они состоят из нескольких отрезков и имеют условные разрезы. Известно, однако, что существуют нерасчетные зоны длин кусков, и при попадании значения длины в такую зону рассчитать кусок ткани с допустимым остатком невозможно.

Таким образом, произвольные длины кусков, а также наличие разрезов в них серьезно ухудшают условия рационального расчета кусков материала, что соответственно увеличивает потери сырья.

Поступающие в настоящее время на швейные предприятия материалы таким требованиям, как правило, не отвечают, что обусловлено рядом обстоятельств и, в первую, очередь существующей организацией заключительного контроля и деления на отрезки готовой ткани на текстильных предприятиях. В процессе заключительного контроля куски ткани значительной длины по усмотрению контролера произвольно разрезаются без учета общей топографии пороков на отрезки небольшой длины, удобные для переработки в швейном производстве.

Следует отметить, что проблема переработки кусков ткани большой длины все чаще привлекает внимание работников промышленности. Использование таких кусков ткани в швейной отрасли, несомненно, эффективно в смысле экономии сырьевых ресурсов и снижения потерь материалов при раскрое. Однако это связано с преодолением ряда технических и организационных трудностей по их транспортировке и механизации процессов переработки на швейных предприятиях.

С целью более полного использования тканей необходимо осуществлять систематический оперативный анализ расходов ткани. Оперативный экономический анализ использования тканей обеспечивает всестороннее раскрытие резервов, определяет влияние факторов, учитывает прогрессивные достижения при подготовке и раскрое тканей.

Резервы, связанные с применением экономичных конструкций, рассчитываются сопоставлением фактического расхода ткани на единицу изделия со среднепрогрессивной нормой. Чтобы определить норму на вид изделия или отдельный элемент нормы, пользуются методикой, согласно которой определяют среднепрогрессивную норму.

Среднестатистический метод расчета прогрессивной нормы применяется в том случае, если из-за отсутствия необходимых технических данных невозможно установить техническую расчетную норму.

В любом случае на предприятии будут возникать отходы. И перед предприятиями стоит вопрос: “Что делать с этими отходами?”. Существует несколько направлений по использованию этих отходов (Глава 3).

#### **2.3.4 Оптимизация числа комплектов лекал в раскладках с учетом суммарных отходов**

В швейной промышленности действует система норм и нормативов материальных ресурсов, представленных инструкциями по нормированию и рациональному использованию материалов и отходов производства. Обычно при разработке нормативно-технической документации, регламентирующей порядок рационального использования материалов, устанавливаются нормативы на отдельные составляющие отходов: межлекальные, маломерные остатки (мерный и весовой лоскут), по длине и ширине настилов за рамкой раскладки и т. д. Однако материалы используются тем рациональнее, чем меньше суммарные отходы [1].

Анализ материалоемкости швейных изделий позволил установить, что для достижения эффективности результатов в снижении суммарных отходов недостаточно обеспечить выполнение предприятием действующих нормативов по использованию материалов, т. е. отдельных составляющих отходов.

Соблюдение этих нормативов далеко не всегда означает, что рассмотрены и исчерпаны все возможности. Количество отходов существенно колеблется в зависимости от выбранного плана раскроя, и, кроме того, мероприятия, направленные на уменьшение одних отходов, зачастую вызывают увеличение

других. В конечном итоге важна не структура отходов и величина их составляющих, а достижение максимального процента использования материалов.

Другой проблемой рационального использования материалов можно считать проблему качества текстильных материалов. Наличие текстильных пороков в материалах ведет к увеличению числа разрезов кусков (для размещения дефектов в конце настила или на стыках полотен), увеличению количества маломерных остатков из-за вырезания брака, а также вызывает необходимость индивидуального раскроя полотен.

Затраты швейных предприятий на переработку тканей с текстильными пороками постоянно возрастают и в настоящее время составляют на каждое изделие (платье женское и детское, сорочка мужская и детская, корсетные изделия) в среднем 0,4 % его оптовой цены. В объеме всей отрасли из-за низкого качества тканей швейники ежегодно теряют более 600 млн руб., причем для швейных предприятий эти потери невосполнимы, так как текстильные предприятия поставляют материалы по цене первого сорта независимо от их фактической сортности.

В сложившейся ситуации швейные предприятия идут на уменьшение числа комплектов лекал в раскладках, а следовательно, и длины раскладок.

Существует аналитический способ выбора оптимального числа комплектов лекал с учетом суммарных отходов. Сущность этого способа заключается в установлении диапазона оптимального числа комплектов лекал при условии минимизации суммарных отходов межлекальных и маломерных остатков.

Реализуемое в настоящее время на практике среднее число комплектов равняется 10–12 (при условии, что все детали изделия раскраиваются из одного вида материала), а это значительно меньше оптимального числа комплектов.

Использование оптимального числа комплектов лекал в раскладках при раскрое, например, корсетных изделий позволяет получить экономию ткани до 0,5–0,8 %.

На трикотажных предприятиях при раскрое трикотажных полотен для уменьшения маломерных остатков в раскладках лекал предусматривают секции. При этом количество секций в раскладках устанавливается произвольно: 4–6 секций в одной раскладке изделий для взрослых и до 13 секций – в одной раскладке изделий для детей.

Оптимизация числа секций в раскладках лекал при раскрое трикотажных спортивных костюмов позволяет уменьшить суммарные отходы на 0,3–4,8 % [1].



### **3 ОСНОВНЫЕ НАПРАВЛЕНИЯ ИСПОЛЬЗОВАНИЯ ОТХОДОВ ШВЕЙНОГО ПРОИЗВОДСТВА**

#### **3.1 Концепция безотходного производства**

По мере развития современного производства с его масштабностью и темпами роста все большую актуальность приобретают проблемы разработки и внедрения мало- и безотходных технологий. Скорейшее их решение в ряде стран рассматривается как стратегическое направление рационального использования природных ресурсов и охраны окружающей среды.

«Безотходная технология представляет собой такой метод производства продукции, при котором все сырье и энергия используются наиболее рационально и комплексно в цикле: сырьевые ресурсы – производство – потребление – вторичные ресурсы, и любые воздействия на окружающую среду не нарушают ее нормального функционирования». Эта формулировка не должна восприниматься абсолютно, т. е. не надо думать, что производство возможно без отходов.

Представить себе абсолютно безотходное производство просто невозможно, такого и в природе нет. Однако отходы не должны нарушать нормальное функционирование систем.

Создание безотходных производств относится к весьма сложному и длительному процессу, промежуточным этапом которого является малоотходное производство. Под малоотходным производством следует понимать такое производство, результаты которого при воздействии их на окружающую среду не превышают уровня, допустимого санитарно-гигиеническими нормами. При этом по техническим, экономическим, организационным или другим причинам часть сырья и материалов может переходить в отходы и направляться на длительное хранение или захоронение.

В соответствии с действующим законодательством предприятия, нарушающие санитарные и экологические нормы, не имеют права на существование и должны быть реконструированы или закрыты, т. е. все современные предприятия должны быть малоотходными и безотходными.

При создании безотходных производств приходится решать ряд сложнейших организационных, технических, технологических, экономических, психологических и других задач. Для разработки и внедрения безотходных производств можно выделить ряд взаимосвязанных принципов.

Основным является принцип системности. В соответствии с ним каждый отдельный процесс или производство рассматривается как элемент динамичной системы всего промышленного производства, включающий материальное производство, хозяйственно-экономическую деятельность человека, природную среду, а также человека и среду его обитания. Таким образом, принцип системности, лежащий в основе создания безотходных производств, должен

учитывать существующую и усиливающуюся взаимосвязь и взаимозависимость производственных, социальных и природных процессов.

Другим важнейшим принципом создания безотходного производства является комплексность использования ресурсов. Этот принцип требует максимального использования всех компонентов сырья и потенциала энергоресурсов. Как известно, практически все сырье является комплексным, и в среднем более трети его количества составляют сопутствующие элементы, которые могут быть извлечены только при комплексной его переработке.

К не менее важным принципам создания безотходного производства необходимо отнести требование ограничения воздействия производства на окружающую природную и социальную среду с учетом планомерного и целенаправленного роста его объемов и экологического совершенства. Этот принцип в первую очередь связан с сохранением таких природных и социальных ресурсов, как атмосферный воздух, вода, поверхность земли, рекреационные ресурсы, здоровье населения.

Следует подчеркнуть, что реализация этого принципа осуществима лишь в сочетании с эффективным мониторингом, развитым экологическим нормированием и многозвенным управлением природопользованием. Общим принципом создания безотходного производства является также рациональность его организации. Определяющими здесь являются требование разумного использования всех компонентов сырья, максимального уменьшения энерго-, материало- и трудоемкости производства и поиск новых экологически обоснованных сырьевых и энергетических технологий, с чем во многом связано снижение отрицательного воздействия на окружающую среду и нанесение ей ущерба, включая смежные отрасли народного хозяйства. Конечной целью в данном случае следует считать оптимизацию производства одновременно по энерготехнологическим, экономическим и экологическим параметрам. Основным путем достижения этой цели являются разработка новых и усовершенствование существующих технологических процессов и производств.

### **3.1.1 Требования к безотходному производству**

На пути совершенствования существующих и разработки принципиально новых технологических процессов необходимо соблюдение ряда общих требований:

- осуществление производственных процессов при минимально возможном числе технологических стадий (аппаратов), поскольку на каждой из них образуются отходы и теряется сырье;
- применение непрерывных процессов, позволяющих наиболее эффективно использовать сырье и энергию;
- увеличение (до оптимума) единичной мощности агрегатов;

- интенсификация производственных процессов, их оптимизация и автоматизация;

- создание энерготехнологических процессов.

Вопросы использования отходов для выпуска изделий решаются индивидуально на каждом предприятии, но их переработка является неэффективной для предприятий по ряду причин: большие затраты времени на раскрой материалов, соединение частей изделий. В основном изготавливают изделия бытового назначения. Отходы используют:

1. В основном производстве:

- для получения деталей изделий меньших размеров;
- использование в качестве деталей отделки основной продукции;
- в качестве деталей, улучшающих функциональность изделий;
- использование в качестве креплений пачек кроя.

2. Изготовление непрофильной продукции в рамках побочного производства.

3. Реализация отходов во вторсырье.

4. Реализация отходов в свободной продаже и смежные промышленности.

5. Комплексная переработка отходов с целью получения вспомогательных материалов.

В создавшейся в нашем государстве ситуации, когда швейные фабрики работают по контрактам, в основном с заказчиками из Западной Европы, которые особенно не отягощены проблемой рационального расхода материалов, т. к. их стоимость оплачивает потребитель, наши предприятия имеют возможность, учитывая факторы, влияющие на потери ткани, и планируя резервы, давать небольшой процент собственной продукции на внутренний рынок. Это привело к тому, что многие фабрики нашли для себя новый канал сбыта продукции через сеть собственных магазинов, что при разумной ценовой политике способствовало повышению конкурентоспособности производимой ими продукции.

Обеспечение наиболее полной переработки текстильных отходов производства в материалы и изделия, пригодные для дальнейшего применения, следует считать главной задачей научно-технического прогресса в области использования вторичных ресурсов.

Одной из причин недостаточного внимания к переработке отходов текстильных материалов на предприятиях легкой промышленности является трудоемкость конструкторско-технологической подготовки производства изделий из этих материалов.

### **3.1.2 Технология переработки текстильных отходов**

Угроза загрязнения окружающей среды может быть снижена за счет максимального использования в производственном процессе отходов, чтобы они были способны снова включиться в циркуляцию вещества в природе.

Текстильные отходы после стадии обеспыливания проходят сортировку, в основном бытового потребления – для удаления нетекстильных элементов изделий (застежек, кнопок, молний и др. элементов фурнитуры). Обычно сортировку осуществляют вручную с применением малой механизации: сортировочных столов, оборудованных дисковыми и ленточными ножами. Обязательная при переработке текстильных отходов трудоемкая стадия ручной сортировки и ручного удаления текстильной фурнитуры из первоначальной массы отходов является основной причиной отсутствия в мировой практике налаженной системы переработки текстильных бытовых отходов. Лишь в некоторых странах практикуется сбор у населения отходов по видам (макулатура, тряпье, стеклотара и др.), чем предотвращается попадание в утилизируемые отходы ценных текстильных компонентов, которые могут быть переработаны и использованы повторно.

Стирка загрязненного вторичного текстильного сырья используется для удаления грязи. Обычно для этой цели применяют стиральные машины периодического действия (СМО-100 и ПК-53А). Однако с помощью стирки обычно не удаляются полностью такие загрязнители, как масло, краска, органические вещества, нерастворимые в воде. Поэтому технологический процесс подготовки текстильных материалов к разволокнению должен обязательно включать химическую чистку.

Химическая чистка сильно загрязненных и засаленных текстильных материалов проводится органическими растворителями на машинах КХ-007 и КХ-012. Предварительно отходы обрабатывают в высококонцентрированном растворе щелочи, а затем после отжима – органическим растворителем. Для удаления масла с текстильных отходов используют эмульсию перхлорэтилена (или трихлорэтилена) в воде, нагретую до 40–500 °С.

Очищенные текстильные отходы далее перерабатывают на специальных текстильных линиях (фирм «Трютцшлер», «Лярош» и др.) с применением в качестве основных операций резки, замасливания и разволокнения.

Резку проводят обычно с применением гильотинных или более современных ротационных резальных машин для получения волокон оптимальной длины.

Замасливание текстильных отходов проводится с целью облегчения важнейшей и заключительной операции – разволокнения. В зависимости от состава и вида отходов применяют различные замасливатели, количество которых может достигать 10 % от массы отходов. Текстильные отходы из синтетических материалов могут поступать на разволокнение без замасливания, но увлажненными. В качестве замасливателей используют поверхностно-активные вещества, например, оксиэтилированные синтетические кислоты (лауриновая, стеариновая, олеиновая), некоторые оксиэтилированные жирные спирты, сульфозфиры высших жирных спиртов и ненасыщенных кислот. Применение минеральных масел для замасливания волокна нежелательно, так как они содержат неомыляемые компоненты, которые отрицательно влияют на процесс последующей отделки текстильных изделий.

Разволокнение замасленных отходов осуществляется на щипальных машинах, где и происходит превращение отходов во вторичное волокно, которое затем используется при выработке всевозможных текстильных материалов: тканей, трикотажа, ковровых покрытий, нетканых материалов и др. В последние годы созданы щипальные машины, позволяющие получить более высокую степень разволокнения отходов и уменьшить повреждение образующихся волокон. Перспективными технологиями разволокнения текстильных отходов являются процессы, основанные на использовании ультразвука, водяного пара и сжатого воздуха, которые существенно облегчают и ускоряют отделение волокон друг от друга. При этом разволокнение отходов происходит в щадящих условиях: не разрушается структура волокна и не снижается его прочность.

Вторичные или восстановленные волокна являются ценным сырьем для текстильной промышленности. Их используют как в «чистом» виде, т. е. без добавления первичного волокнистого сырья, так и в смеси с последним. Из восстановленного волокна получают аппаратную пряжу. Кроме того, минуя стадию прядения, из вторичных волокон изготавливают нетканые текстильные материалы различного назначения. Например, используемые в производстве линолеума, геотекстильных материалов, фильтров с большой плотностью, гидро- и электроизоляционных материалов, технических войлоков, тепло- и звукоизоляционных материалов, одеял, упаковочных материалов, подкладочных материалов для мебели и обуви, напольных покрытий с плотностью холста 200–400 г/м<sup>2</sup>. При смешении восстановленного волокна с исходным первичным волокном получают сырье для производства высококачественной пряжи, идущей на производство всех видов текстильных материалов. Из него изготавливают и высококачественные нетканые материалы. Содержание вторичного волокна в смеси может достигать 80–90 % в зависимости от назначения пряжи и материала.

Нетканые материалы, полученные из регенерированных волокон, обладают хорошими акустическими и механическими свойствами.

Геотекстильные материалы, изготовленные из регенерированных волокон, имеют плотность холста 250–850 г/м<sup>2</sup> и предназначены для фильтрации и стабилизации насыпаемого на них грунта. Такие материалы используют при строительстве железных и автомобильных дорог, в борьбе с эрозией почвы, для укрепления берегов каналов, водохранилищ, пляжей, дамб, насыпей, при строительстве спортивных площадок, взлетно-посадочных полос аэродромов и для других целей. Срок службы материалов, изготовленных из синтетических волокон – не менее 20 лет, поскольку такие волокна не подвержены гниению. Наиболее целесообразно применять полиэфирные и полипропиленовые волокна, полученные из отходов.

Существует технология получения нетканых полотен вязально-прошивного способа формирования с использованием отходов льняных волокон. Сущность технологии заключается в следующем. Предварительно подготовленные и отсортированные отходы льна (вытряска различных

номеров) подаются на щипальную машину, где происходит процесс расщипывания и удаления костры, пыли, коротких и поврежденных волокон. Затем очищенная волокнистая масса смешивается на традиционной смесовой машине с предварительно подготовленными отходами волокон шерсти, а также химических волокон. Полученная смесь подвергается кардочесанию на аппарате Ч-22-III и формированию нетканого полотна вязально-прошивного способа на машине ВП-180. Физико-механические показатели нетканого полотна при вложении до 50 % отходов льняного волокна практически не уступают показателям полушерстяного ватина и полностью соответствуют требованиям стандарта. Разрывная нагрузка у образцов с вложением отходов льна на 15 % превышает базовую. При дальнейшем увеличении процентного вложения льняных отходов происходит снижение физико-механических показателей ватина, причем наблюдается параболическая зависимость. Кроме того, в изделии появляется характерная для льняных волокон жесткость и плотность. Нетканые полотна с вложением отходов льняного волокна могут быть получены и иглопробивным способом формирования.

Оригинально решение для переработки отслуживших свой срок ваты и ватных изделий (одеял, подушек, телогреек и др.). С помощью разработанного комплекта оборудования волокна ваты проходят разволокнение на грубом рыхлителе, окончательное разволокнение – на тонком разрыхлителе-очистителе. После этого их масса готова для повторного изготовления новых ватных изделий без ухудшения их качественных показателей и потребительских свойств. Происходит это следующим образом. Перерабатываемые ватные изделия, предварительно подвергшиеся санитарной обработке, вручную освобождаются от текстильных деталей и фурнитуры, равномерно, вручную укладываются на питающий транспортер грубого рыхлителя. Эта масса уплотняется, вводится в жало питающих валов и попадает в зону интенсивного рыхления. Затем разрыхленная волокнистая масса подхватывается воздушным потоком и по волоконпроводу подается в волоконоотделитель тонкого рыхлителя-очистителя.

Далее воздушно-волокнистая масса перерабатывается в зависимости от ее дальнейшего применения. Так, для получения волокнистого слоя в виде холста, в частности, для производства мягкой мебели, после тонкого рыхлителя-очистителя она по воздухопроводу отсасывается вентилятором и направляется в бункер, снабженный волоконоотделителем и парой выпускных валов. Эти валы и выводят волокнистую массу из бункера в виде сплошного волокнистого слоя. Он направляется по лотку к накатному устройству, где скатывается в рулон на картонный патрон с разделением слоев с помощью ровницы.

Установка имеет массу не многим более 3 т, может быть размещена на площади 30 м<sup>2</sup>, производительность установки составляет 80–120 кг/ч по ватным отходам. Волокнистый слой, выпускаемый с установки, имеет ширину 800–1000 мм и плотность 1–1,5 кг/м<sup>2</sup>. Для получения матрасов, подушек и одеял воздушно-волокнистая масса из тонкого рыхлителя по воздухопроводу

отсасывается вентилятором через пневматический наполнитель наматрацников (короб специальной конструкции). Еще один вентилятор и специальные устройства обеспечивают отсос и фильтрацию запыленного воздуха из наполнителя и с поверхности наматрачника, тем самым равномерно распределяя в нем волокнистый материал. В зависимости от засоренности исходного продукта оборудование для переработки вторичного ватного сырья может быть выполнено в двух вариантах:

- для переработки наиболее засоренного продукта с использованием вторичного ватного сырья в смеси с отходами хлопкопрядильного производства;
- для переработки менее засоренного продукта с использованием только волокнистой массы из ватных изделий и в смеси с очищенным хлопковым волокном.

Использование этого оборудования позволяет вовлечь в производство вторичные текстильные отходы и уменьшить потребность в импорте первичного волокнистого сырья. А также – удешевить производство и снизить цены на продукцию, изготовленную из вторичных отходов (матрацы, ватные одеяла, подушки и др.), на 30–50 %, обеспечить экологическую безопасность и исключить загрязнение окружающей среды.

Переработка отходов текстильных материалов из синтетических волокон имеет принципиальное отличие от описанной выше технологии. Один из таких способов заключается в измельчении отходов и подаче их шнеком на специальный экструдер-гранулятор, где они расплавляются и очищаются от вспомогательных веществ, содержащихся в текстильном материале. Благодаря специальной конструкции экструдера в него одновременно с отходами подается первичный полимерный материал, который смешивается с расплавленными и очищенными отходами, что позволяет повысить свойства изготавливаемых гранул.

Другим нетрадиционным способом переработки отходов текстильных материалов из синтетических волокон является экстрагирование селективными растворителями полимерной части отходов, благодаря которому можно получать очищенный от всех примесей полимер. Технологический процесс регенерации синтетического полимера из текстильных отходов состоит из следующих стадий: измельчение отходов; растворение синтетических волокон; фильтрация раствора от нерастворимых примесей; высадка полимера из растворителя; сушка полимера; грануляция полимера.

Таким образом, современная промышленность располагает различными технологиями и оборудованием для переработки текстильных отходов. Окончательное решение о выборе того или иного способа переработки может быть принято после проведения технико-экономического анализа, позволяющего учесть все расходы, в том числе транспортные (на доставку отходов) и энергетические (на проведение процесса), а также наличие устойчивого спроса на продукцию из перерабатываемых отходов.

### **3.2 Конструкторская и технологическая подготовка производства изделий из отходов текстильных материалов**

Изготовление изделий из отходов материалов является огромным экономическим резервом для предприятия. Оно позволяет получить не только изделия с низкой себестоимостью, но и создать дополнительный денежный фонд.

От принятия правильных проектных решений зависит качество будущих изделий и их потребительская ценность.

Современные этапы проектирования одежды нового ассортимента не предусматривают специальных исследований изготовления изделий из отходов материалов, проведение которых обеспечит достоверность выбора проектных решений. Основой для принятия решений является накопленный опыт, а известные исследования и расчеты направлены на обоснование и подтверждение решений, уже реализованных в опытных образцах.

Часто проектирование одежды осуществляется без ограничений и возможностей массового производства, что может привести к созданию одежды из отходов материалов с низкими технико-экономическими показателями, снижению уровня качества данной одежды, произвольному сокращению типов моделей, исходя из соображений технологичности.

Применение системного подхода позволяет учесть широкий комплекс требований к проектированию, производству и эксплуатации ассортимента изделий из отходов материалов и представить объект и процесс проектирования в виде управляемой системы.

Для построения системы наиболее приемлемым методом является информационное моделирование, основой которого является разделение процесса проектирования на отдельные операции. Такое разделение обуславливается совокупностью работ, объединенных общей целью и поставленными задачами.

Этапы конструкторской и технологической подготовки производства складываются из работ по выбору наиболее приемлемых (оптимальных) вариантов отходов материалов для данного ассортимента исходя из требований и условий эксплуатации; определению рациональных форм и параметров конструкции деталей одежды в соответствии со строением и размерами типовой фигуры, свойствами исходных материалов, существующим стилем и модой, а также тенденциями их развития; установлению рациональных членений с учетом количества отходов, их размеров и условий массового производства.

Для более детального анализа структуру системы конструкторской и технологической подготовки производства можно представить в виде циркуляции сбалансированных потоков входной и выходной информации и последовательно-параллельной структуры процесса, то есть в виде структурно-информационной схемы (рисунок 3.1).



В двойных прямоугольниках заключена информация, используемая для проведения исследования на этапах конструкторской и технологической подготовки производства. Информация, заключенная в прямоугольниках отражает процесс проведения исследований по совершенствованию и поиску их рационального варианта, в параллелограммах – итоговая информация, необходимая для внедрения моделей в производство.

Такая детализация объясняется тем, что при проектировании одежды из отходов текстильных материалов выполнение работ одного цикла дает информацию, без которой невозможно решение задач последующего цикла. На каждый процесс влияет большое число факторов, каждое явление зависит от многих показателей.

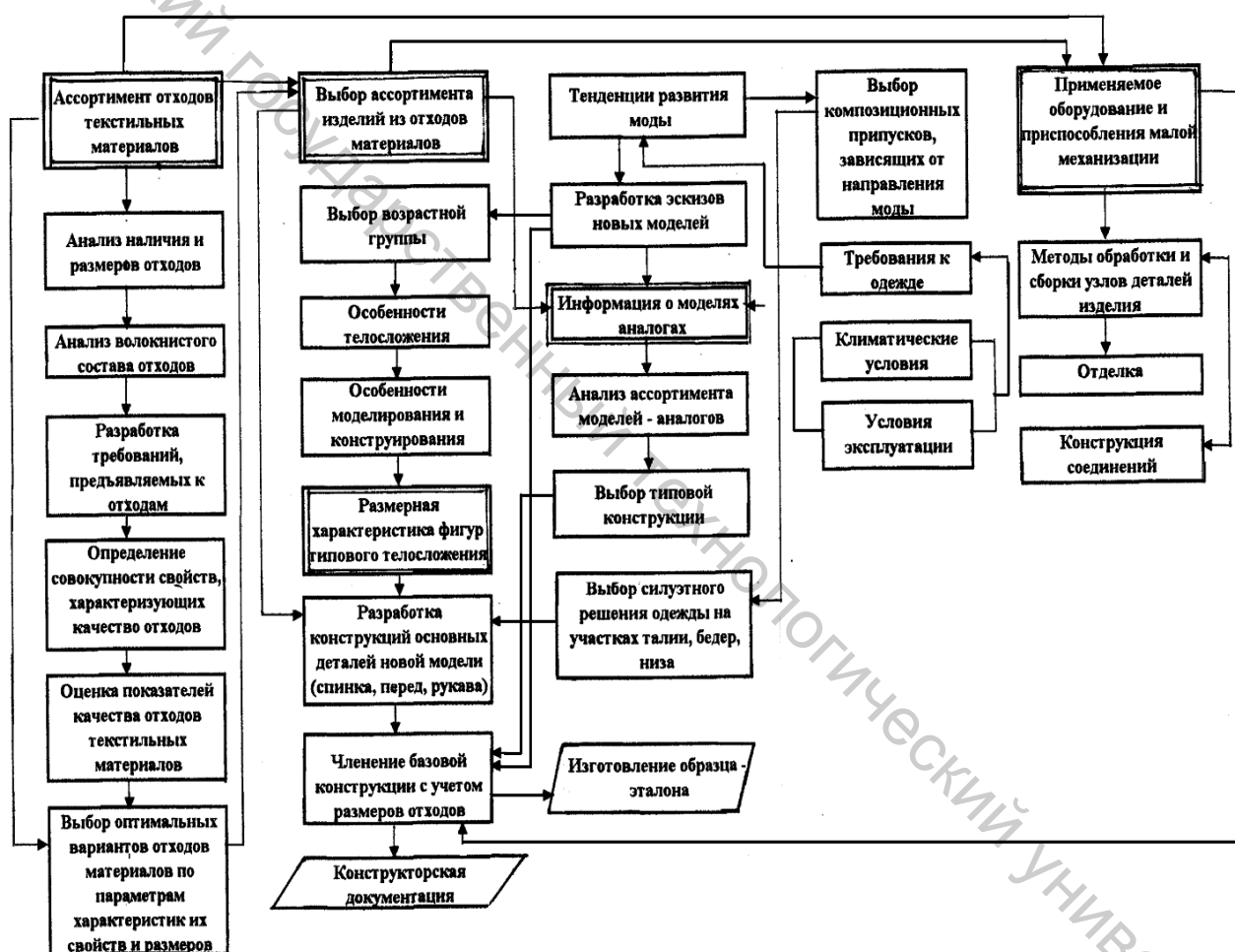


Рисунок 3.1 – Структура системы конструкторской и технологической подготовки производства

Исходя из того, что задачи проектирования являются многоцелевыми, входная информация носит многоплановый характер и складывается из положений нормативной документации и стандартов, потребности и необходимости проектирования нового вида одежды и требований к ней, направления моды и наличия отходов текстильных материалов, сведений о них, конструкции и технологии изготовления изделий, сведений из других отраслей

знаний и т. д. Большое значение для получения достоверной выходной информации имеют методы проведения исследований, которые также являются входом данной системы. Один и тот же набор исходных данных в каждом конкретном случае может принимать качественно различные значения и применяться как для системы в целом, так и для ее подсистем.

Анализируя систему конструкторской и технологической подготовки производства изделий из отходов текстильных материалов, можно отметить, что значительное влияние на появление изделий новых видов оказывают: потребность в удобной, легко трансформируемой универсальной одежде, климатические условия и условия эксплуатации одежды, которые обуславливают требования, предъявляемые к ней.

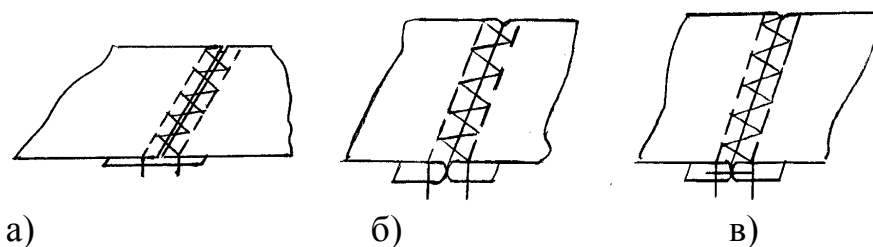
Как известно, качество одежды, в первую очередь, зависит от качества исходных материалов. От того, насколько правильно выбраны материалы для изделий, зависит их внешний вид, форма и ее устойчивость, удобство в носке и износостойкость, экономичность изготовления и возможность применения современной техники и технологии. В связи с этим и на основе анализа условий эксплуатации устанавливают номенклатуру показателей свойств рекомендуемых отходов текстильных материалов, выделяют альтернативные признаки и выбирают наиболее приемлемые варианты отходов для одежды заданного ассортимента.

### **3.2.1 Использование нетрадиционных ниточных соединений при изготовлении изделий из текстильных отходов**

Одной из проблем, стоящих перед предприятиями швейной промышленности, является переработка остатков тканей, возникающих при раскрое, в конкретно способные изделия. В связи с тем, что данные изделия имеют большое количество членений деталей, одним из путей решения этой проблемы является использование для соединения их частей нетрадиционных ниточных соединений, которые обеспечивают красивый внешний вид.

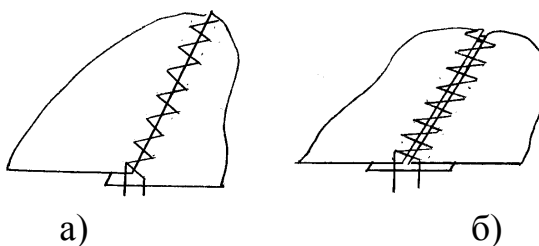
Наиболее приемлемыми в данном случае являются следующие:

- плоскошовная строчка (рисунок 3.2);
- зигзагообразная строчка (рисунок 3.3);
- обметочная строчка с нормальной (4–6 стежков в 1 см) и с учащенной обметкой (12–16 стежков в 1 см) (рисунок 3.4).

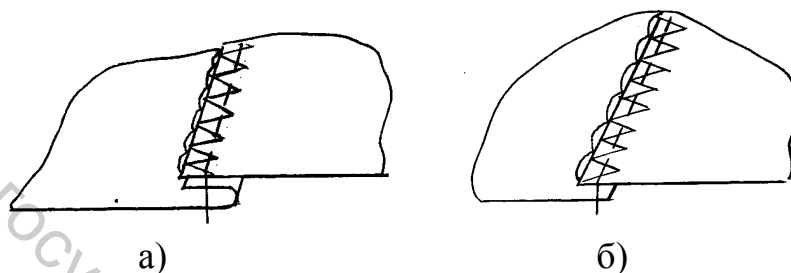


**Рисунок 3.2 – Плоскошовная строчка:**

**а) шов «встык» с полоской ткани внизу; б) швы соединительные вразутюжку без предварительного стачивания; в) с предварительным стачиванием**



**Рисунок 3.3 – Зигзагообразная строчка:**  
**а) накладной шов; б) шов «встык» с полоской ткани внизу**



**Рисунок 3.4 – Обметочная строчка:**  
**а) настрочной шов, б) накладной шов**

Требования, предъявляемые к таким соединениям (в зависимости от условий эксплуатации одежды):

- механические, характеризующие прочностные характеристики соединений;
- деформационные, определяющие качество строчки;
- эксплуатационные, определяющие надежность изделия в носке;
- эстетические, оценивающие внешний вид изделий;
- экономические, определяющие затраты на изготовление изделия;
- требования формоустойчивости.

Показатели оценки качества:

- механические оцениваются по разрывной нагрузке вдоль шва, разрывному удлинению вдоль шва, разрывной нагрузке поперек шва;
- деформационные (по посадке нижнего слоя материала, стягиванию материалов вдоль линии строчки);
- формоустойчивость (по жесткости);
- эксплуатационные (по устойчивости к химчистке);
- эстетические (по внешнему виду);
- экономические (по затратам на изготовление).

### **3.3 Анализ методов ресурсосбережения в технологии изготовления швейных изделий из натурального меха**

Климатические условия Республики Беларусь обеспечивают востребованность меховой одежды для различных возрастных и социальных групп населения.

Особенность меховой одежды, в отличие от других видов швейных изделий, состоит в высокой стоимости изделий преимущественно из-за высокой стоимости сырья – натурального меха.

Проблема рационального ресурсосбережения при изготовлении меховой одежды является актуальной научно-технической и социальной задачей, так как снижение материалоёмкости меховых изделий приводит к снижению их себестоимости, повышает рентабельность и конкурентоспособность изделий, а также делает их более доступными для населения.

Ассортимент меховой одежды разнообразен и в зависимости от применяемого меха подразделяется на несколько групп:

- нагольные изделия (из овчины, без подкладки);
- овчинно-шубные изделия;
- пушно-меховые изделия;
- изделия с текстильным верхом и меховой подкладкой.

### **3.3.1 Ресурсосберегающие технологии раскроя меховых шкур**

Процесс изготовления меховых изделий, в отличие от текстильной одежды, помимо этапа пошива включает также трудоёмкий и очень важный этап изготовления меховых скроев, осуществляемых на скорняжных участках. Сущность его состоит в раскрое шкур и их частичном соединении.

Проблема ресурсосбережения при переработке натурального меха должна решаться как на этапе подготовки скроев, так и при пошиве изделий.

Подготовка скроев является трудоёмким процессом и во многом определяет качество будущего изделия и его себестоимость.

Особое значение в рациональном использовании мехового сырья имеет раскрой.

Наиболее широко при раскрое меха используется метод обкраивания по шаблонам различной формы мелких шкурок. Из крупной шкуры может выкраиваться целая деталь изделия.

Для экономного использования шкур максимально используется площадь кожаной ткани. При этом на менее ответственных участках изделия используется мех с восстановленным волосом. Это означает, что на участки шкуры, лишённые волоса, но имеющие прочную кожаную ткань, наклеивают куски шкуры с волосяным покровом того же качества, что и на всём изделии.

Современная мода приветствует нетрадиционность меховых изделий и тем самым способствует развитию новых необычных методов раскроя шкур, способствующих ресурсосбережению.

Экономичным является «полосный» метод. Шкура любой формы и размеров практически безотходно раскраивается на полосы одинаковой ширины, которые затем собираются в пластины для раскроя. При сборке пластин меховые полосы могут располагаться по-разному (в одном направлении или навстречу) в зависимости от желаемого рисунка. Это позволяет упростить раскрой, приблизив его к раскрою текстильных

материалов, и открывает возможности использования небольших остатков меха.

Существуют и более сложные методы раскроя, предложенные международным центром дизайна «Сага» и успешно используемые на производственно-торговом предприятии «Витебский меховой комбинат»:

- технология удлинения шкур,ок,
- техника переворачивания «ромб»,
- «сетевая технология»,
- технология «лиса на текстиле»,
- технология «закрученная лисица»,
- технология «косичка»,
- технология «розочка».

Значение этих методов не только в том, что они позволяют экономить дорогостоящие материалы, но и в том, что при этом получают нетрадиционные изделия высокой художественной ценности, способные конкурировать с зарубежными аналогами.

Наиболее ярко иллюстрирует возможности ресурсосбережения так называемая технология удлинения.

Технология удлинения представляет собой разновидность технологии «разреза и соединения». Разрезанная по специальной схеме шкура затем сшивается в определённых местах, подобно гирлянде. Мех при этом становится лёгким, воздушным и приобретает интересный рисунок.

Технология удлинения применяется как в чисто меховых изделиях (наиболее подходящий для неё мех голубого песка из-за равномерной длины волоса), так и в изделиях с меховой отделкой. Причём могут использоваться не только целые шкуры, но и их части разной ширины. Технология удлинения позволяет значительно (до 60 %) увеличить размер в продольном или поперечном направлении, что делает данный метод чрезвычайно рентабельным.

Рациональному использованию меховых остатков способствует технология, основанная на комбинировании с лицевой стороны изделия кожи и меха – так называемая техника переворачивания «ромб».

Техника переворачивания «ромб» применяется для получения прекрасного двухстороннего эффекта. Сущность метода заключается в том, что на кожаной стороне шкуры рисуются ромбы, которые затем вырезаются и сшиваются так, чтобы каждый последующий ряд был перевернут относительно предыдущего. Для предотвращения ошибки ромбы собираются рядами, а затем ряды соединяются между собой.

В нагольных изделиях размеры ромбов значения не имеют и определяются эстетическими требованиями. При этом важно, чтобы мех ромбов, расположенных в изделии кожаной тканью вовнутрь, был достаточного качества.

В изделиях с длинноволосым мехом пропорции должны быть такими, чтобы вся кожаная часть закрывалась мехом предыдущего и последующего

рядов ромбов для получения равномерного мехового покрытия с двух сторон изделия. Густота меха такого полуфабриката будет значительно меньше, чем у исходной шкурки, но теплозащитные и эстетические свойства, как показывает анализ, не ухудшаются.

Ромбы или целые их ряды могут выкраиваться не из одной шкуры, в этом случае появляется возможность использовать небольшие остатки, или шкуры с дефектами, т. е. повышает экономичность изделий.

Рационально использовать небольшие остатки дорогостоящих мехов позволяет так называемая «сетевая технология».

«Сетевая технология» применяется для меха норки, особенно целесообразна для маленьких и пластинчатых кусочков. По данной технологии шкура, или её часть, разрезается по схеме, размеченной со стороны кожной ткани, затем сшивается со смещением, то есть образуется «сеть» неограниченных размеров, придающая меху новый и оригинальный вид. Чтобы «сеть» была стабильной, рекомендуется применение менее вытягивающего метода дубления, вызывающего в дальнейшем и меньшие релаксационные деформации. В связи с получением разреженной структуры меха и небольшой длины волоса (при использовании норки), кожаная сторона должна краситься для улучшения эстетических свойств полуфабриката.

Использование мелких обрезков длинноволосого меха становится возможным для изготовления высококачественных изделий благодаря так называемой технологии «лиса на текстиле».

Технология «лиса на текстиле» позволяет быстро и легко комбинировать мех лисицы и текстиль, используемый как при пошиве целого изделия, так и для отделки. Шкурки лисицы разрезаются на полосы шириной 1 см, сгибаются пополам, стачиваются на скорняжной машине, а затем нашиваются на лицевую сторону текстильного материала по заранее намеченным линиям на расстоянии 3–5 см в зависимости от длины волоса меха. Благодаря описанной технологии возможно использование узких полос меха, являющихся фактически отходами, причём позволяет получить необычный эффект в изделии.

Практически безотходный раскрой шкурок возможен при использовании технологии «закрученная лисица». Технология «закрученная лисица» – необычный метод использования шкурок лисицы, позволяющий комбинировать шкурки, различные по цвету и длине волоса, то есть использовать разнообразные остатки. Суть метода состоит в следующем. Шкурка лисицы разрезается на полосы шириной 4–6 мм, увлажняется, закручивается и высушивается. Закручивают одну, две или три полосы вместе. Ширина и количество полосок определяют объём окончательной полоски «закрученной лисицы». Окончательную высушенную «закрученную лисицу» настрачивают на текстильный материал с изнаночной стороны по заранее намеченным линиям на расстоянии 3–5 см в зависимости от длины волоса. Получаемый в результате полуфабрикат может с успехом использоваться как для изготовления целого изделия, так и для эффектной отделки. Особый эффект

в применении такой технологии достигается при использовании контрастных цветов полос в одной «закрученной лисице».

Рациональное использование узких полос меха возможно при применении технологии отделки «косичка».

Технология «косичка» применяется в основном для шкурок норки, используемых для отделки в области рукава и низа изделия. Шкурка разрезается по намеченным линиям и точно скрепляется для получения объёмной плетёной структуры, напоминающей косичку.

Среди ресурсосберегающих методов изготовления меховых изделий используется технология отделки «розочка».

Технология «розочка» позволяет применять для отделки шкурки с тонкой кожаной тканью и небольшой длиной волоса. Детали «розочки» выкраиваются по шаблонам и стачиваются на скорняжной машине по коротким срезам в кольцо. Затем один край полученного кольца стягивается вручную. Готовая «розочка» втачивается в основную деталь, позволяя при этом скрыть имеющиеся на ней дефекты.

При пошиве изделий из натурального меха широко используются методы соединения, позволяющие уменьшить расход меха, уменьшить толщину пакетов материалов и снизить массу изделия.

Неосыпающиеся края позволяют использовать открытые срезы в качестве отделки. Необработанные или вырезанные зубчиками срезы деталей могут соединяться без подгибки или застрачиваться с подгибанием среза. В зависимости от желаемого эффекта подогнутый срез выполняется наверх мехом, или кожаной тканью. Такая обработка даёт эффект окантовки мехом или кожей. Возможно применение однослойных воротников, позволяющих значительно сократить расход меха, сделать воротник более мягким и лёгким. Теплозащитные свойства воротника при этом сохраняются.

Изделия изготавливаются с использованием преимущественно скорняжных машин. Выполняемая такими машинами строчка, подобно ручному сшиванию, позволяет значительно уменьшить величину припусков на швы, тем самым сокращая расход меха.

Одежда с текстильным верхом и меховой подкладкой по своей сути является ярким примером ресурсосбережения, так как позволяет успешно использовать менее качественный, а значит недорогой мех для изготовления высококачественных изделий, более доступных для населения с невысоким уровнем доходов. Широко используется сочетание текстильного верха и меховой подкладки для изготовления ведомственной одежды. При изготовлении данного вида одежды используются небольшие куски подкладочного меха, для сборки которых применяются скорняжные машины. Кроме того, в конструкции таких изделий применяются асимметричные борта, позволяющие сохранить теплозащитные свойства изделия, но уменьшить толщину застёжки переда.

Таким образом, проведенный анализ показывает, что существуют многочисленные методы ресурсосберегающей технологии изготовления меховых изделий как при раскрое мехового сырья, так и при пошиве изделий.

### 3.3.2 Отходы пушно-мехового производства

К отходам скорняжного производства относятся подкожный, скорняжный лоскут и отдельные детали шкурок (лапы, полулапы, хвосты, бочки). Средние части шкурок, которые не используются при изготовлении основных изделий, являются скорняжным лоскутом. Из предварительно подобранного по цветовой гамме, блеску и характеру волосяного покрова скорняжного лоскута, сшитого в единую пластину, возможно изготовление тех или иных меховых изделий.

В зависимости от вида и площади полуфабриката скорняжный лоскут разделяют на четыре группы:

Первая группа: лоскуты от овчины тонкорунной, помесной, обычной и облагороженной; от жеребка. Площадь лоскута: 10–50 см<sup>2</sup>.

Вторая группа: лоскуты от лисицы, шкурок кролика, мерлушки, морского котика. Площадь лоскута: 10–20 см<sup>2</sup>.

Третья группа: лоскуты от шкурок норки, выдры, нутрии, колонка. Площадь лоскута: 10–15 см<sup>2</sup>.

Четвертая группа: лоскуты от каракульчи, каракуля и т. д. Площадь лоскута: 4–10 см<sup>2</sup>.

Те кусочки меха, ширина и площадь которых меньше указанных выше (для скорняжного лоскута), относятся к подкожному лоскуту. Учитывая невозможность использования подкожного лоскута для изготовления меховых изделий, его используют для получения шерсти, подвергая кислотной обработке. Отсортированный по цвету, толщине кожной ткани и тону волоса лоскут разваривают в серной кислоте (концентрация 25 г/л). Проводится этот процесс в чанах в течение 4–5 часов при температуре 80 °С. Далее бульон сливается, а шерсть промывается в шерстомойной машине, нейтрализуется аммиаком и высушивается. Выход шерсти составляет примерно 45–50% от массы подкожного лоскута.

Отходы пушно-мехового производства также используются для получения клея. На данный момент существует метод съёма концентрированных бульонов путём быстрого выплавления при достаточно низких температурах (примерно 60–70 °С) в присутствии воды, находящейся в сырье и образовавшейся при подогреве конденсата. При таком методе получается клей высокого качества (путем уменьшения гидролиза коллагена). Содержащий жир, мелкие частицы сырья, пигментированные вещества и другие примеси бульон проходит несколько стадий: фильтрацию, отбеливание, консервирование и сепарирование. Очищенный и отбеленный бульон упаривается в вакуумных аппаратах до концентрации сухого остатка 25–30 % и консервируется (обычно при помощи сернистой кислоты). После консервирования бульон разливают в



ящики для охлаждения и желатинизации. После образования студня клей вынимают, разрезают на плитки и высушивают.

Также для получения клея предложен метод варки под давлением 2–15 Па. Содержание сухого остатка при этом выше (около 30–35 %).

Ценным отходом пушно-мехового производства является шерсть (особенно овечья). Существует несколько вариантов её получения, например, кислотную шерсть получают после варки мездры, канализационную – собирают в отстойниках после отжима. Также шерсть получают на различных стадиях обработки полуфабриката: после колочения и чесания, после подстрига, после откатки (шерсть подпилочная и смётка), после мойки и обезжиривания овчины (шерсть брильная – более 35 мм и рубка 25–34 мм). На производстве шерсть сушат, разрыхляют, прессуют и упаковывают в кипы. Согласно ГОСТ шерсть сортируется по классам и цветам.

Отходы пушно-мехового производства используются и в медицине. Например, жиропот, удаляемый в больших количествах во время мойки и обезжиривания меховой овчины, после очистки представляет собой ценный материал – ланолин. В фармацевтической промышленности применяется очищенный ланолин. Основные составные части ланолина – одноатомные вторичные циклические спирты (холестерин и изохолестерин). Неочищенный ланолин используется в качестве смазывающего материала и представляет собой вязкую темно-бурую массу с малоприятным запахом. Состав ланолина значительно меняется в зависимости от породы овец и способа его выделения. К сожалению, промывные воды после мойки и обезжиривания овчины не утилизируются, и ценнейший материал – ланолин – спускается в канализацию. Объясняется это тем, что ещё не найден рациональный метод утилизации ланолина.

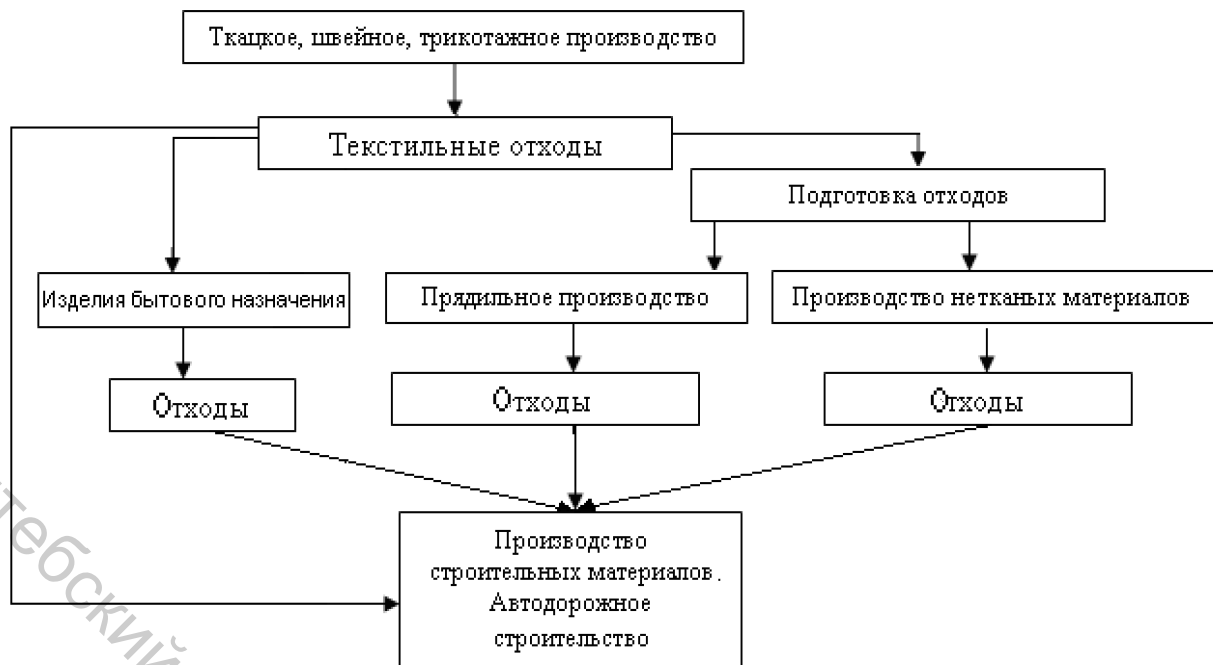
### **3.4 Ресурсосберегающие технологии изготовления строительных материалов из текстильных отходов**

Дешевизна отходов дает значительный экономический эффект в производстве вторичных материалов. Кроме того, использование отходов позволяет решать природоохранные и экологические вопросы.

Анализ отходов швейных предприятий показывает, что в среднем мерный лоскут и дефектные полотна используются на 70 %, а весовой лоскут – на 40 %, без учета отходов, подверженных утилизации, например отходов, образующихся при обметывании срезов – оверлочной обрести.

Текстильные отходы являются значительной сырьевой базой для производства композиционных материалов различного назначения. К ним относятся отходы производства отраслей легкой промышленности, отходы производства химических волокон и отходы потребления.

На рисунке 3.5 представлены основные направления использования текстильных отходов.



**Рисунок 3.5 – Основные направления использования отходов**

Существует целесообразность использования отходов текстильной промышленности в других промышленных сферах: производство строительных материалов, декоративно-отделочных – «жидких» обоев (рисунок 3.6).



**Рисунок 3.6 – Жидкие обои**

На предприятиях текстильной промышленности Республики Беларусь из отходов традиционно изготавливают пряжу большой линейной плотности, полуфабрикаты, нетканые материалы.

Полученные нетканые материалы активно используются в строительстве. Паропроницаемые мембраны применяются для всех видов кровли, а также для стеновых и ограждающих конструкций. Они обеспечивают вывод водяных паров из теплоизоляции, защищая от попадания внешней влаги и воздействия ветра. Паронепроницаемые мембраны препятствует проникновению водяного пара из внутреннего пространства здания в теплоизоляцию, защищая конструкции наклонных и плоских крыш и стен.

Созданы новые утеплители на основе коротковолокнистых отходов, образующихся при стрижке искусственного меха (рисунок 3.7).



**Рисунок 3.7 – Утеплители на основе коротковолокнистых отходов**

Производятся утеплители, которые состоят из экологически чистых материалов, 90 % из которых занимает лён и отходы его переработки. Изоляционные материалы на основе льна обеспечивают хорошую тепло- и звукоизоляцию в комбинации со способностью испарять избыточную влагу через конструкцию стен и крыш. Льняные теплозвукоизоляционные материалы (ТИМ) состоят из льноволокна, связующего волокна и экологически безопасного замедлителя горения. Льняное волокно позволяет достичь оптимального влажно-теплого режима. Кроме того, лён имеет высокие бактерицидные свойства. Имея высокую пористость (от 70 % до 99,9 %), волокнистые ТИМ обеспечивают хорошую теплопроводность.

Известны материалы медицинского назначения – медицинская вата. Ее производство позволяет перерабатывать отходы, объем которых достигает 75–80 % от количества получаемого льноволокна, ориентирует производителей медицинской продукции на использование недорогого, ежегодно воспроизводимого отечественного сырья, способствует снижению потребления импортного, дефицитного и дорогостоящего хлопкового волокна, расширяет ассортимент новых эффективных материалов для использования в лечебной и хирургической практике, быту, косметологии.

Широко применяется технология получения многослойного нетканого полотна с использованием отходов, позволяющая производить высокообъемные термофиксированные полотна, используемые в производстве фильтров, мебельных наполнителей. Получаемые материалы выгодно отличаются от аналогов повышенной устойчивостью к деформациям, упругостью, более высокой объёмностью при стандартных плотностях. В качестве сырья используется 20–30 % полипропилена и 80–70 % регенерированного волокна. Экономия полиэфирного полотна достигает 20 %, по сравнению с обычной технологией производства синтепона.

Также текстильные отходы используются при отделке швейных изделий (рисунок 3.8), в производстве обоев (рисунок 3.9).



**Рисунок 3.8 – Использование отходов при отделке швейных изделий**



**Рисунок 3.9 – Использование отходов в производстве настенных покрытий**

Опыт эффективного использования вторичных материальных ресурсов показывает, что наиболее перспективно применение этих отходов в производстве многослойных и нетканых материалов различного назначения.

#### **3.4.1 Технология получения многослойных материалов с использованием коротковолокнистых отходов**

В условиях современных производственно-экономических отношений особое внимание уделяется разработке ресурсосберегающих технологий, которые при минимальных материальных затратах позволяют обеспечить производство конкурентоспособных изделий для разных отраслей промышленности.

К одной из групп текстильных материалов относятся низкосортные отходы лёгкой промышленности, такие как (кноп стригальный). Кноп стригальный – это вид отхода, который образуется в результате заключительной отделки трикотажного искусственного меха. Заключительная отделка меха состоит в поднятии, распушивании, стрижке и глажении ворса на отделочно-стригальных машинах, установленных в поточные линии. Вне зависимости от ассортимента весь мех проходит три стадии стрижки: предварительная; промежуточная; окончательная. Длина волокон в отходах от 0,5 до 10 мм. Эти волокна практически непригодны для производства текстильной продукции, а чаще всего волокнистые отходы текстильной промышленности подвергаются



уничтожению, или выбрасываются на свалки, создавая при этом экологическую проблему.

Направления использования отходов в производстве утепляющих материалов представлены на рисунке 3.10.

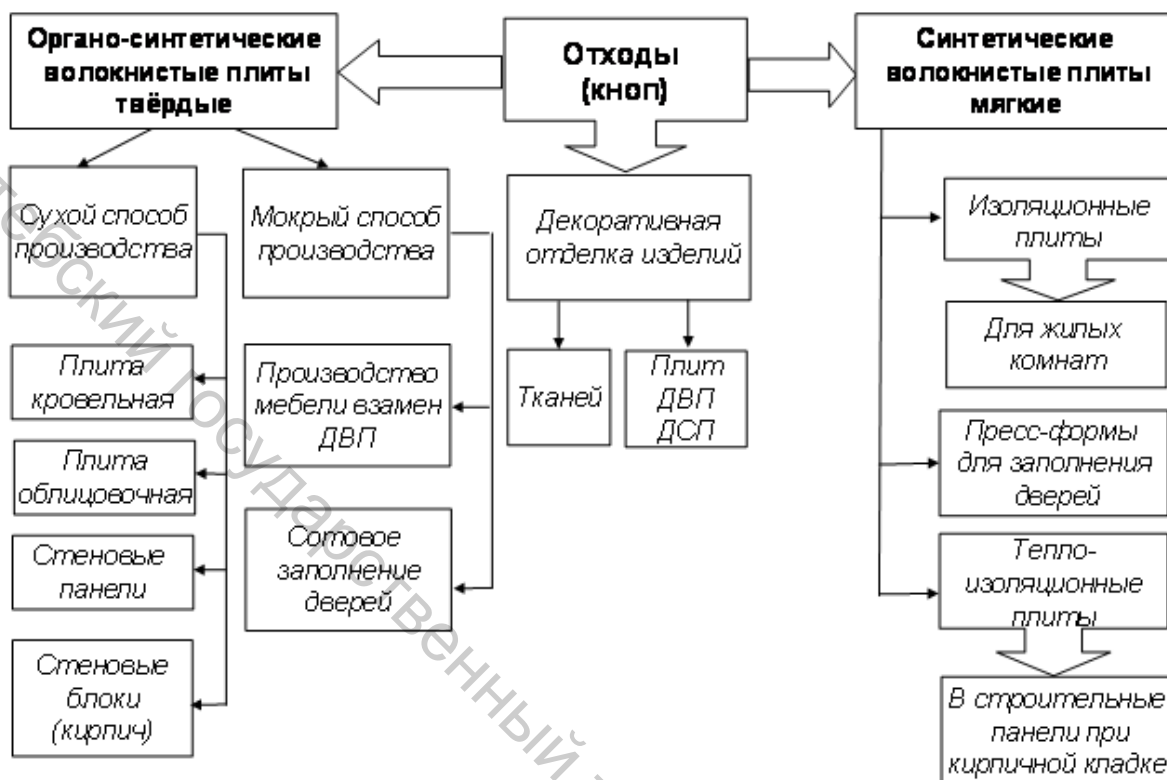
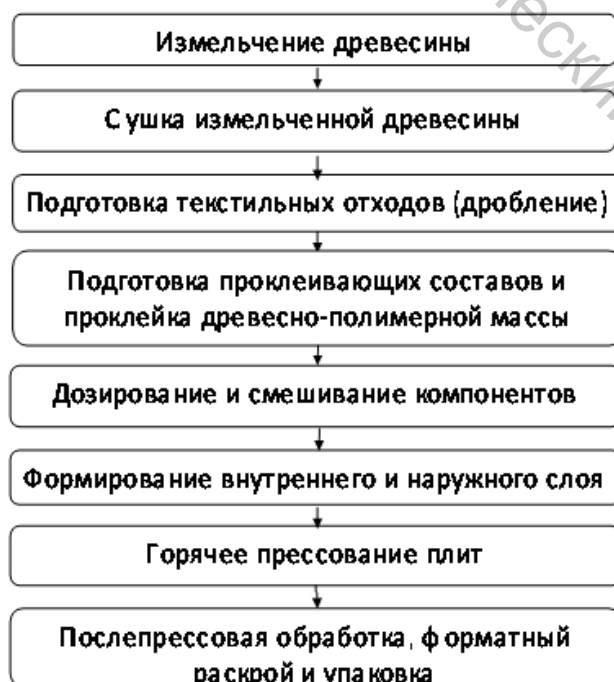


Рисунок 3.10 – Направления использования отходов в производстве утепляющих материалов

#### Технология получения органо-синтетических волокнистых плит стружечных сухим способом производства

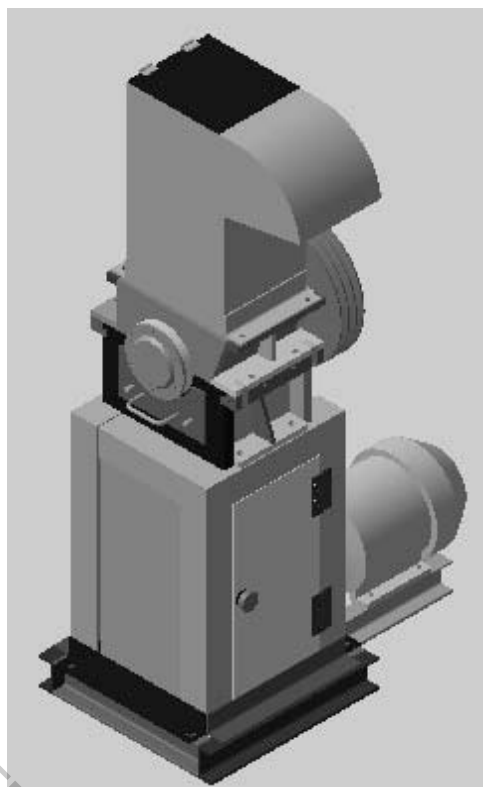


1. Одним из полупродуктов в производстве органо-синтетических волокнистых плит стружечных является измельченная в стружку древесина. Форма и размер стружки решающим образом влияют на качество плит (прочность, шероховатость поверхности и т. д.). Учитывая значение влияния размеров стружки на качество плит и связывая это влияние с экономикой производства, можно рекомендовать следующие размеры стружки. Для наружных слоев трехслойных органо-синтетических волокнистых плит стружечных длина стружки должна быть 16–20 мм, ширина 2–4 мм, толщина 0,15–0,20 мм, или длина стружки должна быть равна 30–40 мм, ширина 2–8 мм, толщина 0,30–0,40 мм.

2. Сушка. Чтобы уменьшить расход энергии на изготовление стружки и получить при этом минимальное количество пыли и мелочи, влажность перерабатываемой древесины должна быть выше точки насыщения волокна, т. е. более 30 %. Так, влажность древесины, поступающей сухопутным путем, составляет 60–80 %, а влажность древесины, поступающей сплавом, достигает 120 % и более. Влажность стружки оказывает решающее влияние на процесс прессования древесностружечных плит. Излишняя влажность стружки вызывает повышенный расход тепла на превращение в пар влаги, находящейся в древесине, что связано с увеличением продолжительности прессования. Кроме того, повышенная влажность стружки приводит к образованию пузырей в плитах.

3. Подготовка текстильных отходов (дробление). Для получения новых видов материалов, органо-синтетических волокнистых плит стружечных (ОСВПс) по технологии ДСП необходимо подобрать такие показатели кнопа, которые были приближены по своим геометрическим свойствам к древесному волокну.

Для разработки технологического процесса подготовки отходов выбран метод измельчения способом резания. Данный способ позволяет полностью управлять процессом и получать волокна заданной длины в зависимости от выбранных технологических и конструктивных параметров. Для измельчения неоднородной волокнистой массы принята дробилка роторная ДР-185, внешний вид которой представлен на рисунке 3.11.



**Рисунок 3.11 – Дробилка ДР-185**

Принцип работы заключается в следующем. В загрузочный бункер загружаются коротковолокнистые отходы, измельчение которых происходит между вращающимися ножами ротора и неподвижными ножами, установленными в камере резания измельчителя. Максимальный размер измельченных частиц определяется как разводкой между подвижными и неподвижными ножами, так и диаметром отверстий выдвижной сетки, установленной в нижней части камеры резания. Проваливаясь в отверстия выдвижной сетки, измельченные частицы попадают на транспортер. Транспортер подает волокнистую массу в бункер хранения волокна.

4. В производстве древесных плит связующим называют вещество, предназначенное для склеивания между собой древесных частиц или волокон в сформированном ковре в процессе горячего прессования материала. Для ДВП и водостойких ДСП используют фенолоформальдегидную смолу.

Проклейка древесноволокнистой массы производится с целью придания плитам водостойкости и повышения механической прочности.

Временная водостойкость достигается введением в древесноволокнистую массу парафиновой эмульсии с последующим осаждением парафина на волокнах добавкой глинозема. При этом достигается частичная закупорка капилляров у готовых плит, обеспечивающая временную задержку поглощения плитами капельножидкой и парообразной воды. Однако при длительном воздействии воды (свыше 10 суток) этот вид проклейки теряет эффективность и не обеспечивает водостойкости плит.

Процесс смешивания компонентов ОСВПс со связующим оказывает существенное влияние на качество и на себестоимость плит. Это объясняется

тем, что стоимость связующего составляет 20–30 % себестоимости плит, а прочность плит резко возрастает с увеличением расхода связующего. В связи с этим хорошее смешивание древесных частиц со связующим имеет очень большое значение.

Смешивание проводят с целью равномерного покрытия поверхности стружки связующим. Достичь этого довольно затруднительно, так как объем связующего очень мал по сравнению с объемом и поверхностью стружки. Поэтому связующее наносится на стружку распылением посредством пневматических форсунок.

5. Прессование органо-синтетических волокнистых плит стружечных осуществляется с приложением прессующего усилия перпендикулярно плоскости плиты. При таком способе изготовления плит объемистую стружечную массу необходимо превратить в плоский пакет. Задачей формирования является дозирование и равномерное распределение стружки по площади пакета, что необходимо для получения одинаковых показателей толщины и прочности по всей площади плиты.

Дозирование проводится в целях получения постоянного количества стружки и ворса на один пакет, а также на единицу поверхности пакета.

Формирование пакетов заключается в равномерном распределении древесных частиц по площади в наружном слое и равномерном распределении текстильных отходов во внутреннем слое (рисунок 3.12).

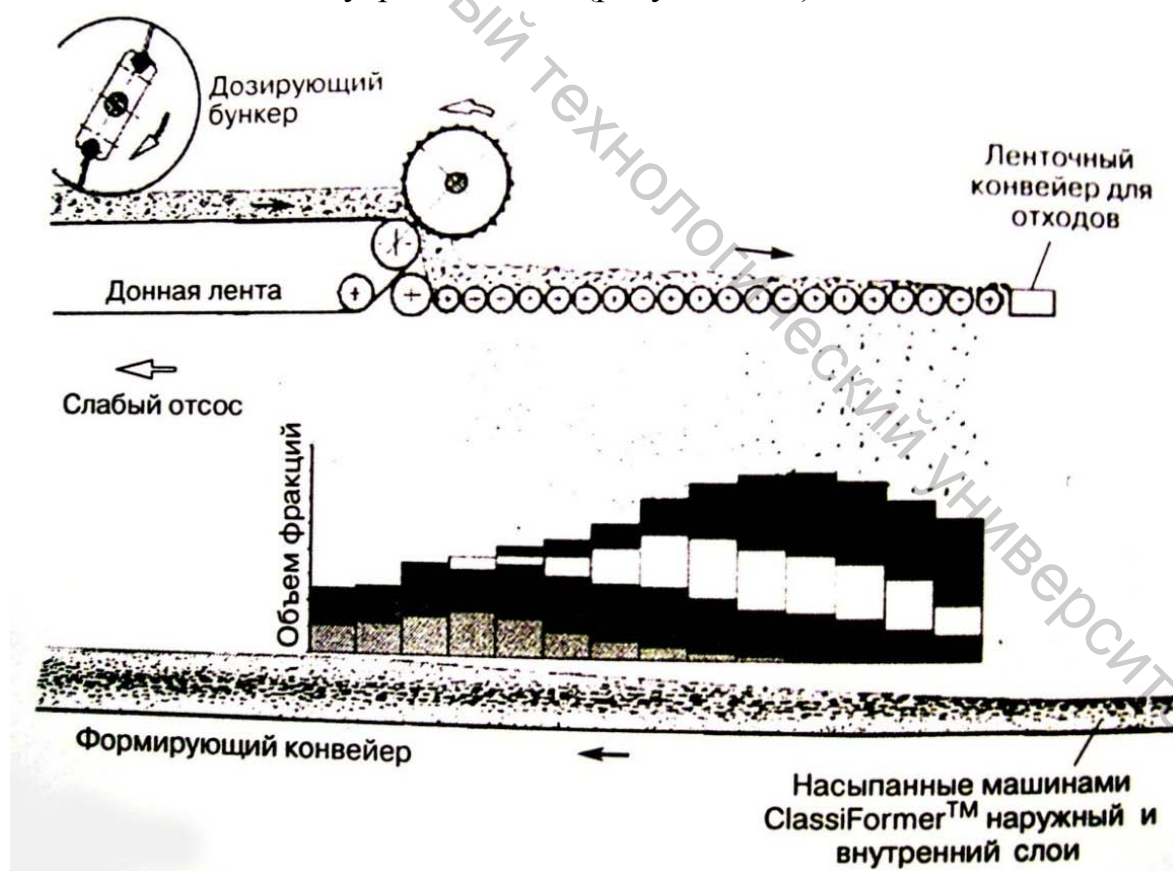


Рисунок 3.12 – Схема формирования слоев пакета материала



6. Наиболее ответственная операция технологического процесса производства органо-синтетических волокнистых плит стружечных – прессование. Эта операция в большой степени определяет качество плит и производительность всей установки.

Процесс плоского прессования органо-синтетических волокнистых плит стружечных осуществляется периодически. При прессовании один или несколько пакетов загружаются в горячий пресс, прессуются по заданному режиму, образуя плиты, и затем выгружаются из пресса. Таким образом, пресс периодически загружается и разгружается.

Режимы прессования при периодическом способе определяются в зависимости от типа выпускаемых плит (веса, толщины, содержания связующего и т. п.), а также от вида применяемых материалов.

Цикл прессования складывается из времени выдержки пакетов в прессе и вспомогательного времени. Время выдержки, охватывающее период от смыкания до размыкания обогреваемых плит, задается с учетом температуры плит пресса, типа связующего, влажности древесных частиц и т. п. Вспомогательное время складывается из времени загрузки пакетов в пресс, подъема плит пресса до их смыкания, достижения высокого давления, снижения давления по окончании выдержки до нуля, размыкания плит пресса и выгрузки из пресса готовых плит.

7. Обработка плит. Горячие прессы для производства органо-синтетических волокнистых плит стружечных работают без охлаждения. Причиной этого является то, что охлаждение плит в прессе не улучшает качество плит и вызывает значительное снижение производительности пресса и повышение расхода тепла. Поэтому древесностружечные плиты выгружают из пресса горячими. После выгрузки из пресса плиты сначала выдерживают, а затем обрезают по формату. Выдержка плит осуществляется в плотных стопах в отапливаемом помещении в течение 5–8 суток, что обеспечивает их постепенное равномерное охлаждение и окончательное отверждение связующего.

Чтобы обеспечить одинаковые размеры органо-синтетических волокнистых плит стружечных по толщине и иметь ровные, гладкие их поверхности, а также устранить отдельные производственные дефекты (вмятины, загрязнения и т. п.), плиты необходимо шлифовать. Шлифовку следует производить равномерно с обеих сторон во избежание коробления.

Отсортированная щепа транспортируется в главный бункер. Из бункера щепа равномерно поступает на распределительный транспортер, подающий ее к малым бункерам дефибраторов. Из малых бункеров щепа подается равномерно и непрерывно в загрузочную камеру дефибратора или быстроходного рафинера, подвергается первому размолу, а затем – дополнительному размолу на рафинаторах.

```

graph TD
    A[Измельчение отходов] --> B[Бункер для хранения отходов]
    B --> C[Дозирующий транспортёр]
    C --> D[Питатель для щепы]
    D --> E[Магнитный сепаратор]
    E --> F[Скребковый транспортёр]
    F --> G[Бункер дефибраторов]
    G --> H[Размол щепы на дефибраторах]
    H --> I[Рафинирование массы на рафинёрах]
    I --> J[Бассейн нерегулируемой массы]
    J --> K[Регулятор концентрации]
    K --> L[Бак непрерывной проклейки]
    L --> M[Парафиновая эмульсия]
    L --> N[Глинозём]
    M --> L
    N --> L
    L --> O[Смесительный насос]
    O --> P[Напорный бак]
    P --> Q[Напускной ящик]
    Q --> R[Регистровая часть отливной машины]
    R --> S[Сосуны]
    S --> T[Отделка наливным способом]
    T --> U[Мокрые прессы]
    U --> V[Поперечная распиловка]
    V --> W[Дефференциальный транспортёр]
    W --> X[Брак]
    W --> Y[Гидролизатор для отходов]
    X --> Z[Гидравлический сушильный пресс]
    Y --> Z
    Z --> AA[Толкатель загрузки]
    AA --> AB[Загрузочная клетка подъёмника]
    AB --> W
    W --> AC[Обрезки]
    AC --> AD[Упаковка]
    AD --> AE[Склад готовой продукции]
    AC --> AF[Форматные обрезные станки]
    AF --> AG[Увлажнительные камеры]
    AF --> AH[Сточная вода]
    AH --> AI[Ловушка для волокон]
    AI --> AJ[Скоп]
  
```

65

Пройдя дополнительный (выравнивающий) размол на рафинаторах, масса поступает в бассейн нерегулированной массы.

На этой стадии производства текстильные отходы смешиваются с древесным волокном. Из склада сырья отходы транспортируются на транспортировщике кип в цех ДВП. Подготовка отходов осуществляется на дробилке роторного типа ДР-185. По ленточному транспортеру подготовленные отходы поступают в бункер для хранения волокна. Далее по ленточному дозирующему транспортеру они подаются в бассейн нерегулированной массы, где происходит смешивание компонентов. Из бассейна масса подается в регулятор концентрации. При непрерывной проклейке масса с отрегулированной концентрацией подается в бак для непрерывной проклейки, куда одновременно через дозаторы поступают приготовленные растворы парафиновой эмульсии. Проклеенная масса подается в смесительный насос, где она смешивается с кислой оборотной водой, поступающей из бака кислых оборотных вод, и затем переливается в напорный бак отливной машины. Для производства твердых плит применяются машины с плоской сеткой. Пройдя регистровую часть, сформованная плита частично обезвоживается на сетке и далее поступает на откат воды. Там происходит дальнейшее обезвоживание волокнистой плиты, а вода перекачивается в ловушку. Пройдя ловушку, эта вода идет в сток. Волокнистая плита, пройдя откатную часть машины, поступает на подпрессовку и далее на гауч-пресс. Отжимаемая с прессов вода идет на ловушку, а волокнистая плита подвергается предварительной продольной обрезке и поперечной распиловке. Получающиеся при этом обрезки поступают в гидроразбиватель и возвращаются в общий поток через бассейн нерегулированной массы. Поперечная распиловка влажного полотна на отдельные плиты необходима ввиду того, что сушильные устройства приспособлены для отдельных плит, а не для непрерывного полотна, которое получается на отливной машине. Распиленные влажные плиты поступают на дифференциальный транспортер, имеющий на своих двух половинах различные скорости. Это обеспечивает создание между плитами разрывов, необходимых для работы стоящего далее 25-этажного вертикального подъемника, на полки которого поступают влажные плиты на подкладных стальных листах. Последние поступают под влажные плиты в момент их схода с дифференциального транспортера.

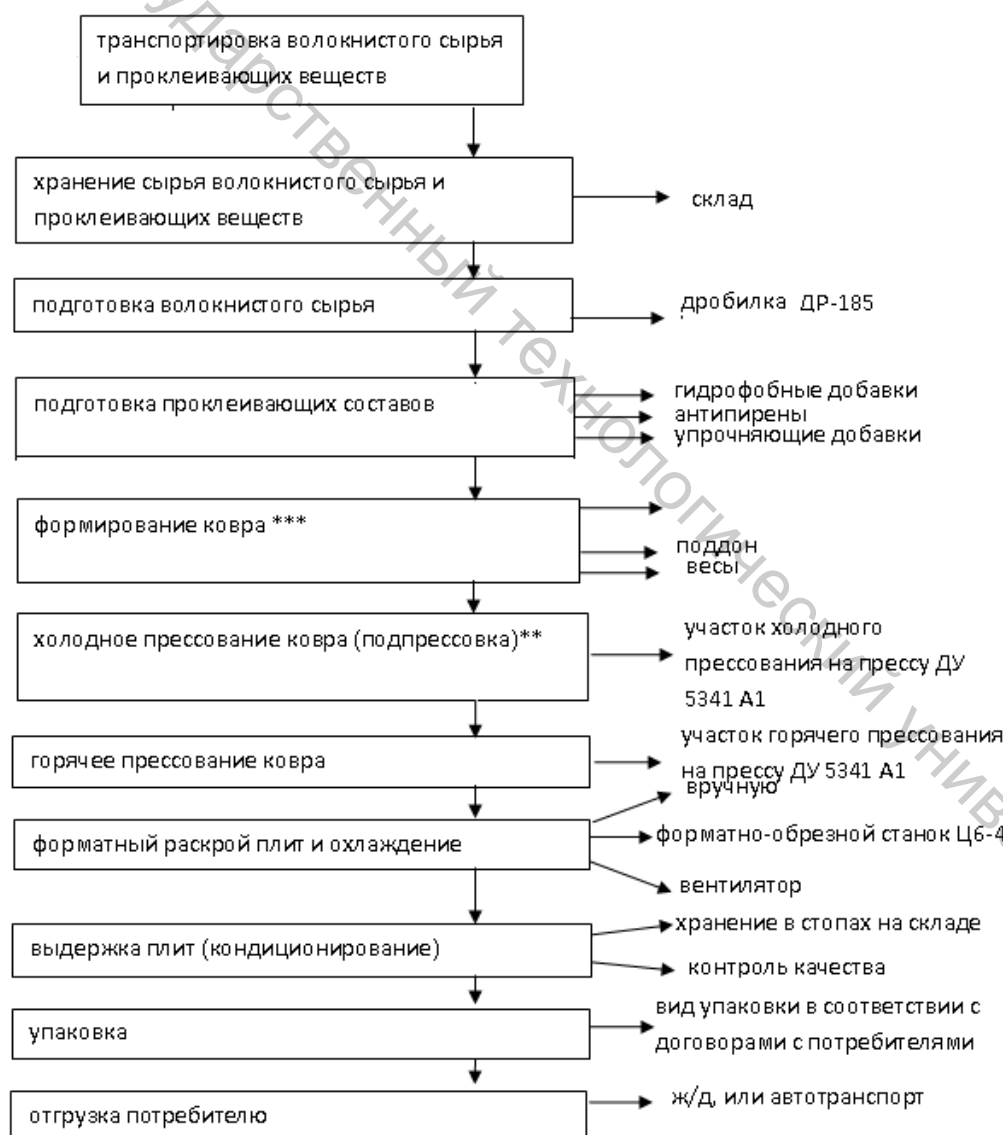
После загрузки всех этажей клетки подъемника толкатель производит перегрузку плит вместе с подкладными листами на полки горячего пресса, где осуществляется процесс обезвоживания плит механическим отжимом, а затем сушкой на стальных плитах, обогреваемых паром.

После сушки плит пресс открывают и производят разгрузку всех этажей одновременно с помощью разгрузочного толкателя на полки клетки вертикального разгрузочного подъемника. С последнего плиты разгружаются на роликовый транспортер, на котором подкладочные листы отделяются от сухих волокнистых плит и возвращаются по обводному транспортеру в исходное положение. Волокнистые сухие плиты поступают на термообработку

в закалочные камеры, затем в увлажнительные камеры или станки увлажнения непрерывного действия. Далее плиты подвергаются разделке и обрезке кромок на форматных продольных и поперечных станках, упаковываются и поступают на склад готовой продукции.

### Технология изготовления мягких синтетических волокнистых плит

Синтетические мягкие плиты изготавливаются методом горячего плоского прессования по сухому способу производства. Графическое изображение технологического процесса представлено на рисунке 3.14, который состоит из следующих технологических операций: хранение, транспортирование сырья; подготовка сырья к производству; подготовка проклеивающих составов; проклейка волокнистой массы; формирование ковра; холодное прессование плит (подпрессовка); горячее прессование плит; форматный раскрой плит и охлаждение; послепрессовая обработка; упаковка плит.



**Рисунок 3.14 – Технологическая схема изготовления мягких синтетических волокнистых плит**

1. Хранение, транспортирование сырья. Химическое волокно поступает на открытую площадку ж/д и автотранспортом в виде кип 100 кг, 1 х 1 х 1,2 м. Внутризаводским транспортом отвозится на склад для хранения.

2. Подготовка сырья к производству. Для подготовки ворса коротковолокнистые химические отходы необходимо подвергнуть процессу измельчения способом резания. Данный способ позволяет полностью управлять процессом и получать волокна заданной длины в зависимости от выбранных технологических и конструктивных параметров. Для измельчения неоднородной волокнистой массы предлагается дробилка роторная ДР-185.

3. Проклейка волокнистой массы. Для повышения механической прочности плит в массу вводят проклеивающее вещество (раствор смолы).

Обязательным условием проклейки является первоначальное введение в массу парафиновой эмульсии, затем раствора смолы и после перемешивания раствора осадителя. Такая схема обеспечивает качественное осаждение проклеивающих веществ на волокна.

Расход связующего определяется по отношению к весу абсолютно сухого вещества и составляет: парафина, 8–10 %; смолы, 1 %.

4. Формирование ковра. Волокнистый ковер формируют на поддонах вручную.

5. Холодное прессование плит (подпрессовка). С загрузочного стола сформированный ковер на поддоне подается транспортером в пресс холодного прессования, в котором он подпрессовывается в течение 1–0,5 мин при давлении 7,6 МПа.

6. Из пресса холодного прессования ковер подается транспортером в пресс горячего прессования, в котором постоянно поддерживается заданная технологией температура прессования (150–160)°С, и давление 7,6 МПа.

7. Послепрессовая обработка. Упаковка плит.

**Будущее не за полигонами, не за захоронением ценных ресурсов, а за возвращением их в жизненный цикл. Новые технологии открывают колоссальные, ещё недавно недоступные возможности, позволяющие рационально превратить ненужные отходы в качественный товар.**

## 4 СОВРЕМЕННЫЕ И ПЕРСПЕКТИВНЫЕ НАПРАВЛЕНИЯ В ШВЕЙНОЙ ПРОМЫШЛЕННОСТИ

### 4.1 Производство "умной" одежды, регулирующей температуру тела

Одежда из хлопка и шерсти уходит в прошлое. На смену натуральным тканям пришел "умный" текстиль, созданный на основе микротехнологий.

Одежда из "умной" синтетики убивает бактерии, массирует, смягчает кожу и реагирует на состояние организма, охлаждая и согревая при необходимости. Рубашки из новых тканей совершенно не мнутся и меняют свою форму в зависимости от погоды.

По самым скромным оценкам, через 10 лет две трети всей одежды будут шить из синтетических тканей. Доля тканей из шерсти составит 3 %. Хлопок давно перестал быть фаворитом из-за низкой износостойкости и свойства накапливать влагу.



Рисунок 4.1 – «Умная одежда»

За основу была взята способность обычной сосновой шишки открывать чешуйки, чтобы выпустить семена. Одежда из современной синтетики уже не напоминает воздухонепроницаемый скафандр. Благодаря микротехнологиям для текстильной промышленности открылись принципиально новые возможности.

Одежда из современного текстиля не только комфортна для носки, но и обладает новыми качествами, на первый взгляд нетипичными для одежды. Ученые из университетов Калифорнии в Дэвисе и Корнелла создали принципиально новую ткань для одежды, способную убивать бактерии и разрушать токсины. Чудо-ткань покрыта защитным слоем, состоящим из молекул-разрушителей и пористых мембран.

Размеры пор мембран способны пропускать сквозь себя мельчайшие капельки пара пота и в то же время не пропускать бактерии, сообщает Membrana. При контакте бактерий или ядовитых веществ с мембраной они наталкиваются на хлорсодержащие молекулы, которые убивают бактерии и разрушают токсины. Всего один грамм новой ткани может убить за две минуты миллион бактерий и за пять минут уничтожить ядовитые токсины.

При всем при этом текстиль имеет еще несколько полезных качеств. Он комфортен в носке, так как дает возможность коже дышать. Кроме того, одежду из такой ткани можно носить несколько недель, а потом постирать и обновить защитное покрытие. Одежда из новой антибактерицидной ткани прежде всего предназначена для медиков, военных, спасателей, тружеников сельского хозяйства, работающих с пестицидами и удобрениями. Но, учитывая все увеличивающийся спрос на "умную" одежду, ткань придется по вкусу многим.

В 2004 году английские ученые начали разработку "умной" одежды, способной приспосабливаться к изменяющимся температурам внешней среды. За основу была взята способность обычной сосновой шишки открывать чешуйки, чтобы выпустить семена. Один из слоев ткани для "умной" одежды состоит из микроскопических, в одну двухсотую миллиметра, шипов. Внутренний слой ткани – водонепроницаемый.

Если становится жарко, одежда из "умной" ткани реагирует на влажность, когда человек начинает потеть, и "шипы" открываются. Когда тело человека охладится и он перестанет потеть, "шипы" закроются вновь. Разработчики считают, что "умные" платья, пальто, шляпы и перчатки появятся на магазинных прилавках уже через несколько лет.

Если задумка англичан еще находится в разработке, то шведская компания Eton Shirts в 2005 году уже выпустила в продажу рубашки из материала, источающего запах свежего белья. Компания Lysra Body Care специализируется на производстве тканей, увлажняющих кожу и нейтрализующих запах тела.

Кроме того, такие ткани регулируют температуру тела и выделяют ароматические масла во время физических упражнений.

Секрет текстиля – в мельчайших микрокапсулах, начиненных ароматическими веществами. На каждый квадратный миллиметр ткани приходится миллион капсул, которые разрушаются во время движения и увлажняют кожу.

Ароматное вещество в микрокапсуле сохраняется только первые 10–15 стирок. В Италии за 3750 долларов можно купить сорочки, которые способны менять свою форму в зависимости от погоды. Если человеку жарко, рукава рубашки становятся короче, и наоборот. Рубашка, сделанная из никеля, титана и нейлона, совершенно не мнется. Даже если ее сильно смять, она восстанавливает свою форму через 30 секунд.

## **4.2 Безниточная технология обработки срезов**

Разработана учеными ИГТА. Данная технология заменяет обметывание деталей швейных изделий, предохраняя их от осыпания. При помощи безыгольной швейной машины срезы деталей швейных изделий обрабатываются специальным составом. Геометрия рисунка нанесения композиции зависит от технических характеристик ткани.

Применение данной технологии позволяет более чем на 50 % сократить расход ниток на изделие, исключается обрыв нитей, заправка нитки в игольное

ушко, смена шпуль и т. д., стабилизируются линейные размеры деталей швейных изделий из-за снижения относительной посадки при стачивании. Входящие в состав жидкофазной композиции препараты имеют паспорт безопасности. В процессе работник не контактирует с жидкофазным составом.

Эффект от экономии ниток составляет в среднем более 2 рублей на изделие.

### **4.3 Компьютерная линия анализа и синтеза системы «Классико»**

Разработка ученых ИГТА. Она формирует единую технологию процессов дизайн-проектирования, конструирования и производства одежды с использованием САПР. Технология может применяться как на швейных предприятиях, так и в условиях дизайнерских центров.

В настоящий момент сформирована технологическая основа для создания новой или совершенствования существующих САПР одежды.

«Классико» содержит четыре автономных модуля. Модуль «Фигура» содержит параметрическую информацию о типовых фигурах в виде виртуальных манекенов и теоретических чертежей; модуль «Имидж» – программы для гармонизации, адаптации художественно-конструкторских решений и преобразования плоскостных моделей и фигур в объемные; модуль «Конструкция» – новое информационное обеспечение плоскостных и объемных разверток деталей одежды; модуль «Одежда» – информационное обеспечение для автоматизации построения и проверки качества лекал.

По мнению разработчиков, технология «Классико» имеет ряд преимуществ перед существующими САПР одежды и может быть востребована многими швейными предприятиями и дизайнерскими центрами.

Модуль «Классико» уже включен в программное обеспечение САПР «Грация», которая используется на 110 предприятиях, в 29 вузах и колледжах России, Украины, Белоруссии и Казахстана.

### **4.4 Совершенствование процессов изготовления одежды. Основные направления комплексной механизации и автоматизации процессов изготовления одежды**

Механизация и автоматизация процессов изготовления одежды в швейной промышленности осуществляются по различным направлениям. Выбор направления, его развитие и широкое внедрение в практику швейного производства в значительной степени зависят от общего уровня научно-технического прогресса не только в швейной, но и в смежных отраслях народного хозяйства, состояния технологии одежды, применяемых материалов, а также уровня развития рассмотренных выше предпосылок, необходимых для осуществления механизации и автоматизации швейного производства.



1. Одним из основных направлений механизации процессов швейного производства является повышение уровня технической оснащенности промышленности – внедрение современных машин, оборудования влажно-тепловой обработки, средств малой механизации, замена ручных операций машинными.

В настоящее время продолжается работа по широкому внедрению в промышленность современных быстроходных стачивающих машин, многофункциональных машин: машин для стачивания с одновременным разутюживанием шва, с автоматическим остановом иглы в заданном положении, обрезкой ниток и подъемом лапки, с отключающимися иглами и др.

2. Второе направление – оснащение предприятий машинами–полуавтоматами и автоматами, внедрение автоматических и полуавтоматических линий для обработки и сборки деталей и узлов швейных изделий (переда, воротников и манжет мужских сорочек, карманов, бортовой прокладки, рукавов верхней одежды и др.).

3. Внедрение в швейную отрасль комплексно-механизированных потоков второго поколения. В настоящее время в швейной промышленности по уровню оснащенности оборудования более 20 производственных потоков отвечают требованиям, предъявляемым к комплексно-механизированным потокам второго поколения. Опыт эксплуатации этих потоков показывает, что на основе применения системы машин, рекомендованных для оснащения потоков второго поколения, производительность труда в швейной отрасли может быть повышена на 15–20 % по сравнению с показателями комплексно-механизированных потоков первого поколения.

Комплексно-механизированные потоки второго поколения характеризуются высокой степенью оснащенности полуавтоматами, спецмашинами и машинами с элементами автоматики. Совершенствование системы машин в этих потоках предусматривает осуществление следующих основных мероприятий:

- расширение номенклатуры машин неавтоматического действия, оснащенных комбинированными устройствами для продвижения полуфабриката; в качестве дополнительного механизма перемещения материалов в этих машинах служат верхний двигатель ткани (рейка), отклоняющаяся игла и тянущие ролики;

- расширение области применения двухигольных и многоигольных швейных машин с целью концентрации выполнения нескольких технологических операций за один переход, т. е. применение наиболее прогрессивных последовательно-параллельных методов обработки;

- применение швейных машин неавтоматического действия, оснащенных средствами автоматизации таких вспомогательных приемов, как останов иглы в заданном положении, обрезка ниток, тесьмы, укладка деталей в пачки и др.;

- расширение области применения полуавтоматов для обтачивания манжет, клапанов и воротников, для сборки карманов, выполнения монтажных швов, вытачек и др.;

- расширение области применения дублирующих установок для фронтального дублирования деталей швейных изделий;

- применение агрегированных рабочих мест, выполненных на базе стандартных швейных головок, направляющих приспособлений с потоками первого поколения доля полуавтоматов в общем количестве машин возрастает в среднем с 11 до 23 %, а специализированных машин – с 28 до 41 %.

4. Четвертое направление комплексной механизации и автоматизации процессов изготовления одежды – широкое внедрение аппаратов для сборки узлов одежды из различных материалов ниточным и клеевым креплением с использованием прокладочных материалов с клеевым покрытием, клеевых пленок, порошка, нитей и паутинки. Это направление, получившее интенсивное развитие еще в 60-х годах, привело к разработке и внедрению в промышленность специальных аппаратов для обработки и сборки низа рукавов, воротников, листочек, клапанов, шлиц и др. Опыт работы предприятий швейной промышленности показал, что это направление совершенствования технологии дает повышение производительности труда при изготовлении верхней одежды на 30–35 %.

По линии горловины подкладка может быть не притачана к верхнему воротнику, а настрочена накладным швом с закрытым срезом. В изделиях из натуральной кожи или замши подкладку можно соединять по горловине одновременно с настрачиванием верхнего воротника, подкладывая подкладку под верхний воротник. При этом верхний воротник настрачивают накладным швом с открытым срезом. Соединение подкладки по горловине изделия можно также выполнять с одновременным втачиванием воротника в горловину.

Совершенствование способов обработки подкладки должно идти по пути их дальнейшей унификации с выбором наиболее эффективного из них. Так, обработка подкладки с отлетным низом не только снижает трудоемкость изготовления изделия, но и улучшает качество его обработки. Унификация способов обработки подкладки позволит проводить дальнейшую механизацию процесса соединения подкладки с верхом изделия с применением как машинных, так и клеевых методов обработки.

#### 5. Использование однопроцессной технологии

Эти операции могут быть выполнены на одной машине. Технологическая схема однопроцессной обработки цельнокроеного воротника аналогична обработке и сборке деталей одежды с внешним подгибанием краев клеевым способом.

Особенностью этой технологии является то, что формообразование стойки выполняется на участке пресса с гофрированной поверхностью, что позволяет придать воротнику устойчивую заданную форму.

Однопроцессная технология изготовления воротников, осуществляемая за один переход, значительно сокращает затраты времени на изготовление

единицы изделия, повышает производительность труда и улучшает качество выпускаемой продукции. Трудоемкость обработки воротника по однопроцессной технологии снижается по сравнению с существующей технологией почти в 5 раз.

Разработаны методы однопроцессной технологии обработки и сборки бортов с цельнокроеными подбортами, которая позволяет за один переход обрабатывать борта, верхний и боковой карманы. Для осуществления этой технологии использовано клеевое соединение деталей одежды, а также машины зигзагообразной строчки.

Разработана однопроцессная технология обработки брюк, конструкция которых предусматривает исключение бокового шва, а гульфик и откосок – цельнокроеными с половинками брюк.

#### **6. Усовершенствование конструкции деталей одежды**

Совершенствование процессов изготовления швейных изделий путем широкого применения при изготовлении различных деталей и узлов одежды машин, оснащенных устройствами для рулонного питания, позволяющих резко сократить непроизводительные затраты на выполнение вспомогательных и дополнительных операций. В настоящее время рулонное питание широко применяют при обработке мешковины внутренних карманов, поясов брюк и юбок, низа брюк, воротников в женской легкой одежде и др.

7. Разработка и внедрение новой технологии на базе усовершенствования конструкции деталей одежды, сокращение количества швов, затрудняющих проведение комплексной механизации и автоматизации изготовления швейных изделий.

Полное или частичное исключение швов, расположенных по краям бортов, воротников, передних швов рукавов, боковых швов брюк, вытачек, швов бортовой прокладки, подкладки и т. д. позволяет при соответствующей конструкции деталей, новой технологии и комплексной механизации производства резко сократить трудоемкость обработки и сборки этих узлов при одновременном улучшении качества пошива и снижении расхода ткани на изделия верхней одежды (пальто, костюм) на 3–4 %.

Сокращение трудоемкости обработки основных узлов одежды за счет уменьшения количества швов достигается благодаря замене последовательных методов выполнения операций более прогрессивными параллельными методами на машинах-полуавтоматах, снабженных специальными устройствами для обработки и сборки деталей и узлов.

### **4.5 Ресурсосберегающая HiTech-технология раскроя рулонных текстильных материалов**

По данным французской фирмы, ведущей в мире фирмы по производству автоматизированных настольно-раскройных комплексов (АНРК) и систем автоматизированного проектирования (САПР) для швейной промышленности, суммарные технологические отходы (потери) ткани при производстве швейных

изделий составляют в среднем 26 %. Эти отходы (потери) распределяются следующим образом: 17,4 % – межлекальные отходы, 1,5 % – потери по ширине ткани, 1,5 % – потери при настилении ткани, 2,9 % – потери при расчете кусков ткани в настилы, 2,4 % – брак в ткани.

Специалисты провели оригинальные научно-исследовательские и опытно-конструкторские работы в области ресурсосбережения, по результатам которых был предложен ряд принципиально новых технических решений, обеспечивающих экономию сырья до 6 %, т.е. обеспечивающих снижение среднего мирового уровня отходов (потерь) при раскрое рулонных текстильных материалов почти на четверть.

Разработанная ресурсосберегающая hitech-технология раскроя рулонных текстильных материалов является технологией компьютерной. Она реализуется посредством применения САПР.

Разработанная ресурсосберегающая hitech-технология складывается из 3 составляющих:

Первая. Снижение на 2–2,5 % межлекальных отходов в раскладках на основе применения способа репродуцирования плотных раскладок лекал для различных сочетаний размеро-ростов; закрытие шкалы размероростов заказа на репродуктивных раскладках предельно высокой комплектности

Вторая. Снижение на 2 % потерь по длине настила кусков ткани за счет применения способа подготовки к раскрою рулонного материала с локальными и распространенными дефектами; применение способа предусматривает использование многокомплектных секционных раскладок с секциями, существенно отличающихся друг от друга по длине.

Третья. Снижение на 2,5–3 % потерь ткани при расчете кусков в настилы за счет применения мощной высокопроизводительной оригинальной Программы. Решение многомерной оптимизационной задачи распределения длин раскладок по кускам производится на основе генетического алгоритма. Программа "Расчет кусков ткани в настилы" имеет следующие преимущества:

- \* программа производит партионный расчет для всех кусков сразу;
- \* программа автоматически выполняет план по всем высотам настилов;
- \* программа автоматически осуществляет выбор наилучших для расчета кусков ткани из числа всех кусков;
- \* программа автоматически "сгоняет" концевые остатки от расчета всех кусков в один концевой остаток (за счет чего обычно удается выкроить дополнительно не менее 2 изделий на 100);
- \* оператор имеет возможность задать максимально допустимое число съемов куска при настилении.

#### 4.6 Ресурсосберегающая технология раскроя тканей с рисунком, требующим подгонки в готовом изделии

Разработана классификация (с технологической точки зрения) всего разнообразия видов тканей и разновидностей рисунков, а также требований дизайна по подгонке рисунка в деталях кроя.

Технология изложена в инструкции по рациональному раскрою тканей с рисунком и содержит особенности подготовки производства (включая организацию рабочих мест и оргтехоснастку) на следующих этапах:

- подготовка материалов,
- конструкторская подготовка моделей одежды,
- раскладка лекал деталей,
- настиление и раскрой.

**Практическая значимость.** Использование разработки позволяет в условиях массового (серийного) производства кроить настилом ткани с любым рисунком (симметричная и асимметричная, прямая и косая клетка, долевые, поперечные и диагональные полосы, ёлочка, купон и т. д.) и при этом обеспечить (по сравнению с действующей НТД):

- улучшение качества за счет увеличения числа мест и повышения точности подгонки рисунка на всех деталях изделия, а также на деталях разных изделий одного комплекта одежды (например, пиджак + брюки + жилет);
- снижение расхода материала за счет исключения припусков к деталям кроя;
- уменьшение трудовых затрат за счет исключения индивидуальной подгонки рисунков в деталях кроя;
- улучшение условий труда рабочих за счет уменьшения объема работ, требующих повышенного внимания и напряжения зрения.

## **5 СОВРЕМЕННЫЕ РЕСУРСОСБЕРЕГАЮЩИЕ ТЕХНОЛОГИИ ЛЕГКОЙ ПРОМЫШЛЕННОСТИ**

### **Технология комплексной отделки тканей специального назначения**

На основании опыта работы отделочных предприятий и анализа научно-технической информации, установлено несовершенство существующей многостадийной технологии отделки тканей специального назначения. Отмечены актуальность и важность разработки ресурсосберегающих процессов их комплексной отделки с использованием водных и вспененных композиций. Теоретически обоснован выбор компонентов водной комплексной композиции, придающей в режиме однократного аппретирования тканям из смеси целлюлозных и полиэфирных волокон свойства водо- и маслоотталкивания, огнестойкости, малосминаемости, устойчивости к загрязнению и гниению. Экспериментально доказано, что достижение необходимого уровня указанных отделочных эффектов обеспечивается совместным использованием фторакриловых сополимеров в совокупности с предконденсатом термореактивной смолы, фторсодержащими неорганическими соединениями и др. Результаты исследований, проведенных совместно с региональным управлением тылового обеспечения ГТК и вещевым управлением МО РФ, апробированы на АП «Моготекс» (г. Могилев) с положительными результатами, подтвердившими перспективность разработанных технологий отделки тканей специального назначения по технико-экономическим показателям, ресурсосберегающим и экологическим показателям.

### **Технологии подачи и перемещения движущегося волокнутого продукта**

Разработаны неподвижные крутильные устройства нового поколения для формирования волокнутого продукта, а также технология совмещения операций перемещения текстильного материала и его обработки в процессе производства.

Разработанные инновационные решения способствуют повышению качества вырабатываемой продукции, производительности оборудования и труда. Предлагаемые устройства могут использоваться на машинах прядильного производства при переработке волокон любого вида. Геометрические параметры устройств могут меняться, они просты в изготовлении и позволяют снизить энергоемкость и материалоемкость технологических процессов.

Изобретение защищено рядом патентов и свидетельств. В активе разработчиков премия Правительства РФ за работу «Новая техника и технологии текстильных производств», медали VI Московского международного салона инноваций и инвестиций и всемирного салона инноваций, научных исследований и новых технологий «Брюссель-Эврика-2005». На проведение научных изысканий привлекались бюджетные средства Федерального агентства по науке и инновациям. Проект открыт для

привлечения отечественных и зарубежных инвесторов. Разработанное оборудование успешно функционирует на предприятиях России и Республики Беларусь.

Экономический эффект от внедрения разработки на предприятиях текстильной и легкой промышленности составляет более 10 млн. рублей в год.

### **Новые приемы оформления текстильных материалов активными красителями**

Разработаны в ИГХТУ (Ивановский государственный химико-технологический университет). Предполагают создание принципиально новых и совершенствование существующих технологий крашения, печатания и промывки текстильных материалов за счет применения ТВВ нового поколения.

Учеными созданы образцы интенсификаторов, универсальных бесформальдегидных закрепителей-фиксаторов и промывных композиций, которые были опробованы в условиях текстильных отделочных фабрик города Иваново и Ивановской области и получили положительную оценку специалистов химиков-текстильщиков.

Созданные препараты интенсификаторы позволяют на 20–30 % повысить степень полезного использования активных красителей.

Промывные композиции обеспечивают наиболее полный переход фиксированных волокном красителей в такие кристаллографические формы, которые обеспечивают максимальную яркость, чистоту и насыщенность расцветок. Аналогов закрепителей-фиксаторов и интенсификатора нет в мировой практике. Промывные композиции соответствуют лучшим мировым образцам.

Внедрение этого проекта дает такие экономические преимущества, как снижение рабочей концентрации ТВВ в 2–10 раз по сравнению с традиционными препаратами, увеличение степени полезного использования красителей, исключение в некоторых случаях стадии промывки.

Также происходит снижение уровня загрязнения сточных вод красящими веществами, улучшение условий труда в текстильной и химической промышленности.

Комплексное применение разработанных ТВВ для совершенствования художественно-колористического оформления текстильных материалов обеспечивает выпуск экологически безопасной текстильной продукции в рамках стандарта Эко - 100. По оценке разработчиков, освоение производства ТВВ химической промышленностью и внедрение их в текстильное производство требует 8–12 месяцев.

### **«Скрытые» возможности пероксидного беления**

Разработка ИГХТУ. Представлены составы и технологии, которые могут применяться как в малых, так и в крупных производствах. В условиях малого производства выпущены небольшие партии изделий.

Пероксидное беление – одна из основных стадий процесса подготовки текстильных материалов, предполагающая использование жидких растворов отбеливателя, содержащих стабилизаторы пероксида водорода. Представленные технологии не имеют аналогов и являются новыми приемами художественно-колористического оформления текстильных материалов, содержащих природные волокна.

Печать загущенным перекисным составом по неотбеленному льну создает колористический эффект за счет цветового контраста между белым или цветным рисунком (при введении в состав красителей) и природной серебристо-серой окраской льняного полотна. Достижение подобного эффекта традиционными способами невозможно, поскольку вследствие наложения красителя на фон ткани получаются рисунки темных грязных тонов.

Варьирование последовательности операций крашения ткани и печати позволяет получать новые цветовые эффекты – «масляное пятно», цветной муар и т. п.

Применение веществ из группы стабилизаторов пероксида водорода дает возможность использовать хромовые красители в крашении, печати, росписи и технике батика шерстяных и шелковых тканей без хромовых протрав, при этом возможно использование ограниченного числа красителей (вплоть до одного) для получения палитры благородных оттенков.

Технологии могут быть востребованы льняной, шерстяной, шелковой отраслями текстильной промышленности, а также использоваться на швейных предприятиях и в условиях малых производств. Изделия, изготовленные с применением печати по серому льну, могут представлять альтернативу дорогостоящим строчевышитым изделиям.

Применение новых технологий позволяет существенно снизить затраты на энергоресурсы и очистку сточных вод.

### **Получение огнебиозащитного волокна из отходов льнопроизводства**

Представлено Институтом химии растворов РАН. Позволяет получить экологически чистые материалы технического назначения с антимикотическими, антибактериальными, огнезащитными свойствами на основе льноволокна

Разработанная в «Текс-Инж», «Рослан» и ИХР РАН технологическая схема механической очистки позволяет получать льноволокно для производства нетканых материалов (средняя массодлина 55–60 мм при остаточном содержании костры менее 2 %). Используемые в настоящее время зарубежные и отечественные линии котонизации обеспечивают необходимую степень очистки только при получении «хлопкоподобного» волокна с низкой массодлиной (24–35 мм).

Разработанные препараты серии «Комбатекс» и «Тезагран», превышая по биоцидному и огнезащитному эффектам многие импортные аналоги, имеют несомненные экологические и экономические преимущества.



Стоимость оборудования для механической очистки льноволокна – 4 млн. руб., для осуществления огнезащитной, биоцидной или противогнилостной отделки – 6 млн. руб. Ориентировочная стоимость волокна с огне- и/или биозащитными свойствами – 42–47 руб./кг. Необходимое время для организации работы участка – 1 год.

### **Ресурсосберегающие технологии придания огнезащитных свойств материалам**

Разработаны Институтом химии растворов РАН (Иваново), «Апотекс» (Иваново), «Наукоемкие технологии» (Москва). Расширение масштабов применения разработанных препаратов поможет решить актуальную на сегодня проблему резкого увеличения производства качественных и сравнительно недорогих огнезащищённых текстильных материалов, ПКМ и тканей с комплексом защитных свойств для спецодежды (сварщики, пожарные, военнослужащие, геологи, лесники, работники Министерства по чрезвычайным ситуациям), изделий для отдыха (одежда и снаряжение для туристов), жилища и офисов (обивочные, декоративные текстильные материалы), транспорта (вагоно-, авиа- и судостроения), стройиндустрии (теплозвукоизоляционные нетканые материалы, основы для линолеумов и т. д.)

В данный момент налажено производство препаратов и осуществляется выпуск тканей, нетканых материалов, ПКМ с огнезащитными и другими специальными свойствами.

Все препараты сертифицированы и выпускаются ООО «Апотекс» в промышленном масштабе.

Стоимость препаратов по сравнению с импортными ниже на 30–40 %, а показатели огнезащищённости и других специальных свойств зачастую выше, например, кислородный индекс для хлопчатобумажных тканей составляет 35–37 %, для льняных – 40–43 %, при норме не менее 28 процентов.

Созданы также композиционные составы замедлителей горения, обеспечивающие, кроме высоких свойств огнезащиты, повышенную стойкость к прожиганию на хлопчатобумажных тканях поверхностной плотности 250–300 г/м<sup>2</sup>, таких, как двунитка, саржа, диагональ. Ткани могут быть высококачественной заменой полульняным парусинам, применяемым в настоящее время для изготовления костюмов сварщиков.

## **Вопросы к контрольной работе по дисциплине «Ресурсосберегающие технологии в швейной промышленности»**

### **Вариант 1**

1. Ресурсы, классификация ресурсов и их характеристика.
2. Привести пример ресурсосберегающей технологии в швейной промышленности.
3. Задача.

На предприятии произведены мероприятия, связанные с заменой универсальных машин с целью повышения экономической эффективности. Определить время выполнения технологической операции: «обтачивание клапана подкладкой клапана», если  $t_{\text{фабр.}} = 76 \text{ с}$ ,  $l = 17 \text{ см}$ ,  $m = 3$ ,  $n_{\text{ф}} = 4000 \text{ мин}^{-1}$ ,  $n_{\text{пр}} = 4500 \text{ мин}^{-1}$ ,  $K_c = 0,4$ . Сделать анализ об эффективности использования данного оборудования.

### **Вариант 2**

1. Ресурсосбережение, анализ и эффективность использования. Основы производства изделий из отходов текстильных материалов.
2. Привести пример ресурсосберегающей технологии в швейной промышленности.
3. Задача.

Определите скорость вращения главного вала стачивающе-обметочной машины, установленной в швейном цехе. Исходные данные:  $t_{\text{фабр.}} = 82 \text{ с}$ ,  $l = 96 \text{ см}$ ,  $m = 3$ ,  $n_{\text{ф}} = 4500 \text{ мин}^{-1}$ ,  $t_{\text{пр.}} = 81,72 \text{ с}$ ,  $K_c = 0,8$ . Проанализировать эффективность использования спецмашины для производства.

### **Вариант 3**

1. Направления рационального использования материальных ресурсов.
2. Привести пример ресурсосберегающей технологии в швейной промышленности.
3. Задача.

Рассчитать норму на длину раскладки для женского жакета из гладкокрашеных тканей для однокомплектной раскладки, зная, что  $S_l = 2280 \text{ см}^2$ ,  $B_o = 16,9 \%$ ,  $Ш_p = 1,42 \text{ м}^2$ .

### **Вариант 4**

1. Организация рабочих мест. Требования, предъявляемые к рабочему месту.
2. Привести пример ресурсосберегающей технологии в швейной промышленности.
3. Задача.

По установленной на предприятии норме на длину раскладки  $2,22 \text{ м}^2$  и количеству полотен в настиле 28 необходимо определить норму на настил,

зная, что предельный норматив отходов данной группы материала равен 0,5 %.

### Вариант 5

1. Подготовка и повышение квалификации рабочих.
2. Привести пример ресурсосберегающей технологии в швейной промышленности.
3. Задача.

Определите норму на длину и на модель изделия в раскройном цехе, если  $S_{лср} = 2,562 \text{ м}^2$ ,  $V_{ср} = 15,67 \%$ ,  $P_d = 1,62 \%$ ,  $P_k = 1,37 \%$ ,  $Ш_p = 1,41 \text{ м}^2$ .

### Вариант 6

1. Рациональные приёмы и методы труда (анализ, направления).
2. Привести пример ресурсосберегающей технологии в швейной промышленности.
3. Задача.

На предприятии изготавливается 4 модели женского пальто, определите норму на вид изделия исходя из следующих данных:  $H_{ср1} = 2,11 \text{ м}^2$ ,  $H_{ср2} = 2,28 \text{ м}^2$ ,  $H_{ср3} = 2,32 \text{ м}^2$ ,  $H_{ср4} = 2,09 \text{ м}^2$ , плановый выпуск по модели 1– 260 ед, модели 2–380 ед, модели 3–220 ед, модели 4–340 ед.

### Вариант 7

1. Нормирование труда. Материальное и моральное стимулирование труда. Основные направления улучшения условий труда.
2. Привести пример ресурсосберегающей технологии в швейной промышленности.
3. Задача.

Норма расхода материала на шелковые платья составляет  $1,788 \text{ м}^2$ , рассчитайте норму на вид изделия и плановый выпуск изделий, если норматив маломерных остатков для шелковых тканей составляет 0,4 %, а средневзвешенная норма расхода материала на модели –  $178 \text{ м}^2$ .

### Вариант 8

1. Пути снижения трудоёмкости изготовления изделия и повышения труда на производстве.
2. Привести пример ресурсосберегающей технологии в швейной промышленности.
3. Задача.

Определите норму расхода материала на жакеты из шерстяной ткани по следующим данным:

| Наименование моделей | Средневзвешенная норма расхода материала, Нср | Плановый выпуск, с, ед. | Норматив маломерных остатков $P_o$ |
|----------------------|-----------------------------------------------|-------------------------|------------------------------------|
| Модель 1             | 1,68                                          | 200                     | 0,5                                |
| Модель 2             | 1,76                                          | 300                     | 0,5                                |
| Модель 3             | 1,82                                          | 240                     | 0,5                                |

### Вариант 9

1. Нормы и нормативы. Требования нормативных документов по нормированию сырья. Классификация норм расхода материала.
2. Привести пример ресурсосберегающей технологии в швейной промышленности.
3. Задача.

Определите норму на длину однокомплектной и многокомплектной раскладок в экспериментальном цехе, если  $S_l = 2,62 \text{ м}^2$ ,  $Bo_{од.р} = 15,67 \%$ ,  $Bo_{мн.р} = 14,4 \%$ ,  $Шр = 1,42 \text{ м}^2$ . Выполните анализ полученных результатов по нормам на длину раскладки.

### Вариант 10

1. Отходы и потери. Классификация текстильных отходов. Основные направления использования текстильных отходов.
2. Привести пример ресурсосберегающей технологии в швейной промышленности.
3. Задача.

Определить время выполнения технологической операции: «стачивание боковых срезов», если  $t_{фабр.} = 80 \text{ с}$ ,  $l = 47 \text{ см}$ ,  $m = 3$ ,  $n_{\phi} = 5000 \text{ мин}^{-1}$ ,  $n_{пр} = 5500 \text{ мин}^{-1}$ ,  $K_c = 0,6$ . Сделать анализ об эффективности использования данного оборудования.

## СПИСОК ИСПОЛЬЗОВАННЫХ ИСТОЧНИКОВ

1. Шевченко, Т. Г. Организация труда рабочих легкой промышленности / Т. Г. Шевченко // Швейная промышленность. – 1996. – № 6. – С. 13-14.
2. Отраслевые поэлементные нормативы времени по видам работ и оборудования при пошиве верхней одежды. – Москва : ЦНИИТЭИлегпром, 1983. – 265 с.
3. Уразов, В. А. Организация труда и управления на предприятиях легкой промышленности : справочное пособие / В. А. Уразов. – Москва : Легпромбытиздат, 1990. – 240 с.
4. Методические рекомендации по применению системы укрупненных микроэлементных нормативов для рационализации трудовых процессов в швейной промышленности. – Москва : ЦНИИТЭИлегпром, 1983. – 318 с.
5. Аликсиевич, Е. В. Разработка мероприятий по совершенствованию организации рабочих мест швейных потоков / Е. В. Аликсиевич, Е. М. Ивашкевич // Тезисы докладов XXXVI науч.-техн. конф. преподавателей и студентов ун-та / УО «ВГТУ». – Витебск, 2005. – С. 78.
6. Ивашкевич, Е. М. Совершенствование организации рабочих мест швейных потоков ИП «Бугалюкс» / Е. М. Ивашкевич, Т. М. Ванина, Е. В. Аликсиевич // Новое в технике и технологии текстильной и легкой пром. : сборник статей междунар. науч.-техн. конф., ноябрь, 2005 / УО «ВГТУ». – Витебск, 2005. – С. 188-191.
7. Нечахин, Н. В. Разработка процесса разволокнения текстильных отходов из химических волокон и их использование в нетканых геотекстильных материалах : автореферат диссертации на соискание ученой степени кандидата технических наук. Спец. 05.19.02 – «Технология и первичная обработка текстильных материалов и сырья» / Н. В. Нечахин ; Московский текстильный институт им. А. Н. Косыгина. – Москва, 2001. – 16 с.
8. Обои XXI века [Электронный ресурс] – 2008. – Режим доступа : [http : // www.alaxar.ru](http://www.alaxar.ru). – Дата доступа: 01.02.2008.
9. Современные стены от VITRULAN // Технологии строительства. – 2005. – № 2. – С. 87.
10. Нетканые материалы [Электронный ресурс] – 2007. – Режим доступа : [http : // www.resursltd.ru](http://www.resursltd.ru). – Дата доступа: 10.06.2010.
11. Использование отходов швейного производства. – Москва : ЦНИИТЭИлегпром, 1993. – 6 с. – (Швейная пром-сть: Тематическая подборка по информационным картам/ЦНИИТЭИлегпром).
12. Сырье для производства жидких обоев [Электронный ресурс] – 2008. – Режим доступа : [http : // www.spsilkplaster.ru](http://www.spsilkplaster.ru). – Дата доступа: 01.03.2011.
13. Чукасова-Ильюшкина, Е. В. Технология многослойных текстильных материалов с использованием коротковолокнистых отходов : диссертация на соискание ученой степени кандидата технических наук спец.

05.09.02 «Технология и первичная обработка текстильных материалов и сырья» / Е. В. Чукасова-Ильюшкина ; Витебский государственный технологический университет. – Витебск, 2008. – 288 с.

14. Бабарика, Е. С. Рациональное использование отходов текстильных материалов на предприятиях Республики Беларусь / Е. С. Бабарика, В. Д. Дельцова, Л. И. Трутченко // Тезисы докладов IX научно-технической конференции преподавателей и студентов университета / УО ВГТУ. – Витебск, 2001. – С. 105-106.

15. Парыгина, М. М. Рациональное использование материалов в швейной промышленности : из цикла лекций заоч. фак. по экономике и совершенствованию орг. пр-ва на предприятиях швейной промышленности / М. М. Парыгина, И. В. Жидова. – Москва : Легкая индустрия, 1980. – 36 с.

16. Милонова, Н. А. Использование отходов хлопка в рецептуре битумных вибропоглощающих материалов / Н. А. Милонова, М. Д. Воскун, П. Г. Егоров, Л. Н. Мизеровский // Международная научно-техническая конференция «Современные наукоемкие технологии и перспективные материалы текстильной и легкой промышленности» (ПРОГРЕСС – 2006), Иваново / ИГТА. – Иваново, 2006. – С. 139–140.

17. Беликов, Г. М. Новая технология переработки коротковолокнистых отходов / Г. М. Беликов // Текстиль: бытовой, специальный, технический. – 2003. – № 5. – С. 25.

18. Карпеня, А. М. Использование коротковолокнистых текстильных отходов при производстве композиционных строительных плит / А. М. Карпеня, А. Г. Коган, И. М. Грошев // Тезисы докладов XLI научно-технической конференции преподавателей и студентов университета / УО ВГТУ ; гл. ред. В. В. Пятов. – Витебск, 2007. – С. 69.

19. Экологически чистый продукт [Электронный ресурс] – 2007. – Режим доступа : [http : // www.flaxan.ru](http://www.flaxan.ru). – Дата доступа: 06.03.2011.

20. Чукасова-Ильюшкина, Е. В. Коротковолокнистые отходы в качестве наполнителя в композиционных строительных смесях / Е. В. Чукасова-Ильюшкина, Н. Н. Ясинская, А. Г. Коган // Сборник материалов всероссийской научно-технической конференции «Актуальные проблемы проектирования и технологии изготовления текстильных материалов специального назначения» (Техтекстиль – 2005), Димитровград, 19-20 октября 2005 г. / ДИТУД УлГТУ, пред. ред. коллегии : В. В. Павутницкий. – Димитровград, 2005. – С. 17–18.

21. Кулаженко, Е. Л. Классификация текстильных отходов и вторичная их переработка / Е. Л. Кулаженко, Т. Г. Кирьякова, Н. Н. Бодяло // Материалы докладов XLI научно-технической конференции преподавателей и студентов

университета / УО «ВГТУ» ; редкол.: В. В. Пятов [и др.]. – Витебск : УО «ВГТУ», 2008. – С. 135-136.

22. Кулаженко, Е. Л. Использование текстильных отходов при производстве многослойных материалов / Е. Л. Кулаженко, А. Г. Коган // Вестник Витебского государственного технологического университета. – 2008. – Вып. 15. – С. 81-83.

23. Кулаженко, Е. Л. Использование текстильных отходов при производстве многослойных материалов / Е. Л. Кулаженко, А. Г. Коган // Современные технологии и оборудование текстильной промышленности (Текстиль-2008) : тезисы докладов международной научно-технической конференции / Московский государственный текстильный университет имени А. Н. Косыгина ; редкол.: К. И. Кобраков [и др.]. – Москва : ГОУВПО «МГТУ им. А. Н. Косыгина», 2008. – С. 46-47.

24. Кулаженко, Е. Л. Перспективы применения отходов текстильной промышленности / Е. Л. Кулаженко, Н. Н. Ясинская, А. Г. Коган // Современные наукоемкие технологии и перспективные материалы текстильной и легкой промышленности (Прогресс - 2008) : сборник материалов международной научно-технической конференции. Часть 1. / Ивановская государственная текстильная академия ; редкол. : Г. И. Чистобородов [и др.]. – Иваново : ИГТА, 2008. – С. 16-17.

25. Кулаженко, Е. Л. Рациональное использование отходов текстильных материалов предприятий Республики Беларусь / Е. Л. Кулаженко, Н. Н. Ясинская // Материалы, оборудование и ресурсосберегающие технологии : тезисы докладов международной научно-технической конференции / Государственное учреждение высшего профессионального образования «Белорусско-Российский университет» ; редкол. : И. С. Сазонов [и др.]. Могилев, 2008. – С. 66-67.

26. Настенное покрытие : пат. 5436 Республика Беларусь, МПК В 32 В 29/00 / Е. Л. Кулаженко, А. Г. Коган, Н. Н. Ясинская, Е. В. Чукасова-Ильюшкина ; заявитель Витебский государственный технологический университет – № u 20080567 ; заявл. 15.07.2008 // Афіцыйны бюл. / Нац. цэнтр інтэлектуал. уласнасці. – 2009. – № 4. – 198 с.

27. Кулаженко, Е. Л. Технология многослойных материалов с волокнистым покрытием / Е. Л. Кулаженко, А. Г. Коган // Современные технологии и оборудование текстильной промышленности (Текстиль-2009) : тезисы докладов международной научно-технической конференции / Московский государственный текстильный университет имени А. Н. Косыгина ; редкол. К. И. Кобраков [и др.]. – Москва : ГОУВПО «МГТУ им. А. Н. Косыгина», 2009. – С. 12-13.

Учебное издание

**Кулаженко** Елена Леонидовна  
**Ульянова** Наталья Вячеславовна

## **РЕСУРСОСБЕРЕГАЮЩИЕ ТЕХНОЛОГИИ В ШВЕЙНОЙ ПРОМЫШЛЕННОСТИ**

**Курс лекций**

Редактор Р.Н. Филимоненкова  
Технический редактор Н.В. Карпова  
Корректор Е.М. Богачева  
Компьютерная верстка Н.В. Карпова

---

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

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

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